ТУРБОВАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ТВ3-117

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

078.00.5700 РЭ1

КНИГА 1

Первоначально введено в действие 15 января 1986 г.

Воспроизведение, передача и использование этого документа без письменного разрешения предприятий "Завод им. В.Я.Климова" и "Мотор Сич" ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Нояб 04/03

По всем вопросам эксплуатации и обслуживания двигателя обращайтесь:

Российская Федерация, 194100, Санкт-Петербург,
Кантемировская ул., д. 11
телефон (812) 301-9050, факс (812) 301-9042,
E-mail: klimov@klimov. ru

Украина, 69068, Запорожье, ул. 8 Марта, 15,
телефон/факс (0612) 65-78-48,
E-mail: ero@motorsich.com

Нояб 04/03

ТВ3-117
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее Руководство по технической эксплуатации (РЭ) содержит указания по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя ТВ3-117 (всех модификаций), которые являются обязательными для выполнения всеми эксплуатирующими организациями.

   В Руководстве приведены основные сведения о конструкции и работе двигателя, его узлов, систем и агрегатов, описаны методы отыскания и устранения неисправностей, а также технология демонтажа и монтажа деталей, узлов и агрегатов, заменяемых в эксплуатации, методика осмотров, проверок, регулировок и других видов обслуживания двигателя и его систем.

2. Эксплуатацию и техническое обслуживание двигателя и его систем производите также в соответствии с «Инструкцией по технической эксплуатации», «Единым Регламентом технического обслуживания» и «Инструкцией экипажу» вертолета.

3. Руководство состоит из трех книг.

   Первые две книги являются общими для всех модификаций.

   В первой книге помещен раздел:
   072.00.00 — Двигатель.

   Во второй книге помещены разделы:
   073.00.00 — Топливная система двигателя;
   075.00.00 — Система отбора воздуха;
   077.00.00 — Приборы контроля двигателя;
   080.00.00 — Система запуска двигателя.

   В третьей книге приведены отличия конструкции, особенности эксплуатации и технического обслуживания конкретной модификации двигателя.

   При ссылках в тексте 1 и 2 книг Руководства на книгу 3, нумерация разделов (подразделов, пунктов) одинакова.

4. Для отыскания требуемого материала в начале каждого раздела Руководства приведено его содержание.

   В каждом разделе (подразделе, пункте) материал разделяется на темы с нумерацией страниц по следующему единому принципу:

	Страницы
Описание и работа	от 1 до 100
Отыскание и устранение неисправностей	от 101 до 200
Технология обслуживания	от 201 до 300

Страницы

Технология обслуживания в отдельных случаях
детально разделяется на:
Обслуживание ..... от 301 до 400
Демонтаж и монтаж ..... от 401 до 500
Регулировка и испытание ..... от 501 до 600
Осмотр и проверка ..... от 601 до 700
Очистка и окраска ..... от 701 до 800
Текущий ремонт ..... от 801 до 900
Правила хранения ..... от 901 до 1000
Транспортирование ..... от 1001 до 1100

5. На вертолете частота вращения свободной турбины (СТ) контролируется по частоте вращения несущего винта (несущих винтов) (НВ). В связи с этим регулятор частоты вращения СТ назван регулятором частоты вращения НВ. В дальнейшем, независимо от количества несущих винтов на вертолете, используется термин «несущий винт» (НВ).

6 Перечень основных сокращений и условных обозначений, используемых в тексте Руководства:

АЗ	—	автомат запуска
АЗС	—	автомат защиты сети
АЗСТ	—	автомат защиты свободной турбины
АПД	—	автоматическая панель запуска
АП	—	автомат приемистости
ВНА	—	входной направляющий аппарат
ДК	—	дренажный клапан
ДТА	—	датчик частоты вращения свободной турбины ДТА-10
ДЧВ	—	датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора ДЧВ-2500
ДЦН	—	топливоподкачивающий насос ДЦН-70 (ДЦН-70А)
ЗИП	—	комплект запчастей, инструмента, приспособлений
ЗК	—	запорный клапан
ИКД	—	измерительный комплекс давления
ИКМ	—	измеритель крутящего момента
$ИМ_{нр}$	—	исполнительный механизм ИМ-47
$ИМ_{ост}$	—	исполнительный механизм ИМ-3А
ИР	—	измеритель режимов
КМД	—	клапан минимального давления
КНВ	—	клапан наддува воздуха
КПВ	—	клапан перепуска воздуха

КПД	—	клапан постоянного давления
КПП	—	клапан постоянного перепада
КРУД	—	командный рычаг управления двигателем (на вертолете)
КС	—	камера сгорания
МА	—	маслоагрегат МА-78
МСХ	—	муфта свободного хода в редукторе
НА	—	направляющие аппараты
НВ	—	несущий винт (несущие винты)
НР	—	насос-регулятор
ОМР	—	ограничитель максимального расхода
ПЗУ	—	пылезащитное устройство
ПК	—	переходная колодка
ПКРТ	—	пульт контроля регулятора температуры
ПОС	—	противообледенительная система
РЛ	—	рабочая лопатка
РО	—	регламент технического обслуживания
РОС	—	рычаг обратной связи механизма ВНА
РОШ	—	рычаг общего шага (на вертолете)
РПР	—	регулятор предельных режимов
РРУО	—	рычаг раздельного управления и останова (на вертолете)
РРУД	—	рычаг раздельного управления двигателем (на вертолете)
РУД	—	рычаг управления двигателем (на насосе-регуляторе)
РТ	—	регулятор температуры
РЭ	—	руководство по технической эксплуатации
СА	—	сопловой аппарат
СВ	—	стартер воздушный
СКВ	—	вертолетная система кондиционирования воздуха
СМ	—	синхронизатор мощности
СТ	—	свободная турбина
станд.атм.	—	параметры воздуха при стандартных атмосферных условиях
ТК	—	турбокомпрессор
т.к.	—	технологическая карта
ТУ	—	технические условия
ЧР	—	чрезвычайный режим
ШАГ-ГАЗ	—	рычаг управления шагом НВ (на вертолете)
ЭВУ	—	экранно-выхлопное устройство
ЭРД	—	электронный регулятор двигателя

$\alpha_{вна}$	—	угол поворота ВНА по лимбу
$\alpha_{на}$	—	угол поворота НА
$\alpha_{ро}$	—	угол поворота рычага перенастройки регулятора частоты вращения $n_{нв}$
$\alpha_{руд}$	—	угол поворота РУД
$G_т$	—	расход топлива
H	—	высота
$n_{нв}$	—	частота вращения НВ
$n_{ст}$	—	частота вращения свободной турбины
$n_{тк}$	—	частота вращения ротора ТК
$P_в$	—	давление воздуха на входе в двигатель
$P_к$	—	давление воздуха за компрессором
$P_м$	—	давление масла
$P_т$	—	давление топлива
$P_н$	—	давление окружающего воздуха
$P_{п.нв}$	—	командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения НВ (в насосе-регуляторе)
$P_{п.тк}$	—	командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения ТК (в насосе-регуляторе)
$t_{вх}$	—	температура воздуха на входе в термопатрон насоса-регулятора
$t_г$	—	температура газов по указателю
$t_м$	—	температура масла на выходе из двигателя
$t_н$	—	температура окружающего воздуха

Раздел 072

ДВИГАТЕЛЬ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1					Бюллетень № 200.8.0.0297.4 (Н78-175БЭ-В) дата издания Март 15/88		Полупан	04.07.89 г.
2					Бюллетень № 200.5.0.0380.04 (Н78-201БЭ-В-Г) дата издания Ноябрь 17/93		Полупан	04.07.89 г.
3					Бюллетень № 200.3.0.0405.04. К78-016БЭ (Н78М-115БЭ) дата издания Ноябрь 04/03			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	—	Нояб 04/03
Введение	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Янв 15/86
072.00.00		
Шмутцтитул	—	Нояб 04/03
Лист регистрации изменений	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
Перечень действующих страниц	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
	5	Нояб 04/03
	6	Нояб 04/03
	7	Нояб 04/03
	8	Нояб 04/03
Содержание	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
	5	Нояб 04/03
	6	Нояб 04/03
	7	Нояб 04/03
	8	Нояб 04/03
072.00.00	1	Янв 15/86
	2	Нояб 04/03
	3/4	Янв 15/86
	5	Нояб 04/03
	6	Нояб 04/03
	7	Нояб 17/93
	8	Янв 15/86
	9	Янв 15/86
	10	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	11	Янв 15/86
	12	Нояб 04/03
	13/14	Янв 15/86
	101	Март 15/88
	102	Янв 15/86
	103/104	Нояб 04/03
	105	Нояб 04/03
	106	Нояб 04/03
	107	Нояб 04/03
	108	Нояб 04/03
	109	Нояб 04/03
	110	Янв 15/86
	111	Янв 15/86
	112	Янв 15/86
	113	Нояб 04/03
	114	Нояб 04/03
	115	Нояб 17/93
	116	Нояб 04/03
	117	Янв 15/86
	118	Нояб 04/03
	119	Янв 15/86
	120	Янв 15/86
	121	Янв 15/86
	122	Янв 15/86
	123	Янв 15/86
	124	Нояб 04/03
	125	Янв 15/86
	126	Нояб 04/03
	127	Нояб 04/03
	128	Нояб 04/03
	128.1/128.2	Нояб 04/03
	129	Нояб 04/03
	130	Март 15/88
	131	Нояб 04/03
	132	Нояб 04/03
	133	Нояб 04/03
	134	Нояб 04/03
	135	Нояб 04/03
	136	Нояб 04/03
	137/138	Нояб 04/03

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	301/302	Нояб 04/03
	303/304	Нояб 04/03
	305	Нояб 04/03
	306	Янв 15/86
	307/308	Янв 15/86
	309	Нояб 04/03
	310	Янв 15/86
	311/312	Янв 15/86
	313	Нояб 04/03
	314	Янв 15/86
	315	Янв 15/86
	316	Нояб 04/03
	317	Нояб 04/03
	318	Нояб 04/03
	319/320	Нояб 04/03
	321	Нояб 04/03
	322	Нояб 04/03
	323	Нояб 04/03
	324	Нояб 04/03
	325	Нояб 04/03
	326	Янв 15/86
	401	Янв 15/86
	402	Янв 15/86
	403	Нояб 04/03
	404	Янв 15/86
	405	Нояб 04/03
	406	Нояб 04/03
	407	Янв 15/86
	408	Янв 15/86
	409	Нояб 04/03
	410	Нояб 04/03
	411	Нояб 04/03
	412	Янв 15/86
	413	Янв 15/86
	414	Нояб 04/03
	415	Нояб 04/03
	416	Нояб 04/03
	417	Нояб 04/03
	418	Нояб 04/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	418.1	Нояб 04/03
	418.2	Нояб 04/03
	418.3/418.4	Нояб 04/03
	419	Нояб 17/93
	420	Янв 15/86
	421	Нояб 04/03
	422	Нояб 04/03
	423	Нояб 04/03
	424	Янв 15/86
	501	Нояб 04/03
	502	Нояб 04/03
	503/504	Янв 15/86
	505	Нояб 04/03
	506	Нояб 04/03
	507	Нояб 04/03
	508	Нояб 04/03
	509/510	Янв 15/86
	511/512	Янв 15/86
	513	Нояб 04/03
	514	Нояб 04/03
	515/516	Янв 15/86
	517	Нояб 04/03
	518	Нояб 04/03
	519/520	Нояб 04/03
	521	Нояб 04/03
	522	Нояб 04/03
	523/524	Янв 15/86
	525/526	Янв 15/86
	527	Нояб 04/03
	528	Янв 15/86
	529	Янв 15/86
	530	Янв 15/86
	531	Нояб 04/03
	532	Янв 15/86
	533/534	Янв 15/86
	535	Март 15/88
	536	Янв 15/86
	537	Янв 15/86
	538	Нояб 04/03
	539	Нояб 04/03
	540	Нояб 04/03

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	540.1/540.2	Нояб 04/03
	541	Нояб 04/03
	542	Нояб 04/03
	543/544	Янв 15/86
	544.1/544.2	Нояб 04/03
	544.3/544.4	Нояб 04/03
	545	Март 15/88
	546	Март 15/88
	547/548	Нояб 04/03
	549/550	Нояб 04/03
	551/552	Нояб 04/03
	553	Нояб 04/03
	554	Янв 15/86
	555	Янв 15/86
	556	Янв 15/86
	557	Янв 15/86
	558	Янв 15/86
	559/560	Нояб 04/03
	601/602	Нояб 04/03
	603/604	Нояб 04/03
	605	Нояб 04/03
	606	Янв 15/86
	607/608	Нояб 04/03
	609/610	Нояб 04/03
	611/612	Нояб 04/03
	613	Нояб 04/03
	614	Янв 15/86
	615/616	Янв 15/86
	617	Нояб 04/03
	618	Нояб 04/03
	619	Янв 15/86
	620	Нояб 04/03
	621	Март 15/88
	622	Нояб 04/03
	623/624	Янв 15/86
	625	Нояб 04/03
	626	Янв 15/86
	627	Нояб 04/03
	628	Янв 15/86
	629	Нояб 04/03
	630	Янв 15/86
	631	Нояб 04/03
	632	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	701/702	Нояб 04/03
	703	Нояб 04/03
	704	Янв 15/86
	705	Янв 15/86
	706	Янв 15/86
	707/708	Янв 15/86
	709	Нояб 04/03
	710	Нояб 04/03
	711	Нояб 04/03
	712	Янв 15/86
	713/714	Нояб 04/03
	715	Нояб 04/03
	716	Янв 15/86
	717/718	Нояб 04/03
	801	Нояб 04/03
	802	Нояб 04/03
	803	Нояб 04/03
	804	Нояб 04/03
	805	Нояб 04/03
	806	Нояб 04/03
	807	Нояб 04/03
	808	Янв 15/86
	809	Нояб 04/03
	810	Нояб 04/03
	811	Нояб 04/03
	812	Нояб 04/03
	813	Нояб 04/03
	814	Нояб 17/93
	814.1	Нояб 04/03
	814.2	Нояб 04/03
	815	Нояб 04/03
	816	Нояб 04/03
	817	Нояб 04/03
	818	Янв 15/86
	819	Нояб 04/03
	820	Нояб 04/03
	821/822	Нояб 04/03
	823	Нояб 04/03
	824	Нояб 04/03
	825	Нояб 04/03

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	826	Нояб 04/03
	827/828	Янв 15/86
	829/830	Нояб 04/03
	833	Янв 15/86
	834	Янв 15/86
	835	Нояб 04/03
	836	Янв 15/86
	837/838	Янв 15/86
	839	Янв 15/86
	840	Янв 15/86
	841/842	Нояб 04/03
	843	Янв 15/86
	844	Янв 15/86
	845	Янв 15/86
	846	Март 15/88
	847	Янв 15/86
	848	Янв 15/86
	849/850	Янв 15/86
	851	Нояб 04/03
	852	Нояб 04/03
	853	Нояб 04/03
	854	Нояб 04/03
	855	Нояб 04/03
	856	Нояб 04/03
	857	Нояб 04/03
	858	Нояб 04/03
	859	Нояб 04/03
	860	Янв 15/86
	861	Янв 15/86
	862	Нояб 04/03
	863	Нояб 04/03
	864	Нояб 04/03
	865	Янв 15/86
	866	Янв 15/86
	867/868	Янв 15/86
	869	Нояб 04/03
	870	Янв 15/86
	871	Нояб 04/03
	872	Нояб 04/03
	873/874	Нояб 04/03
	875	Нояб 04/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00	876	Нояб 04/03
	877/878	Янв 15/86
	879	Нояб 04/03
	880	Нояб 04/03
	881/882	Нояб 04/03
	883	Нояб 04/03
	884	Нояб 04/03
	885	Нояб 04/03
	886	Нояб 04/03
	887/888	Нояб 04/03
	889	Нояб 04/03
	890	Нояб 04/03
	891	Нояб 04/03
	892	Нояб 04/03
	901	Нояб 04/03
	902	Нояб 04/03
	903	Нояб 17/93
	904	Нояб 17/93
	905	Нояб 04/03
	906	Нояб 17/93
	907	Нояб 04/03
	908	Нояб 17/93
	909	Нояб 17/93
	910	Нояб 17/93
	911/912	Нояб 17/93
	1001	Нояб 04/03
	1002	Янв 15/86
	1003/1004	Янв 15/86
	1005	Янв 15/86
	1006	Янв 15/86
	1007	Нояб 04/03
	1008	Янв 15/86
	1009/1010	Янв 15/86
Приложение 1	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Нояб 04/03
	5	Нояб 04/03
	6	Нояб 04/03

41 35

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.00.00		
Приложение 2	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
Приложение 3	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
Приложение 4	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
	5/6	Нояб 04/03
072.03.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Нояб 04/03
	4	Янв 15/86
	5	Нояб 04/03
	6	Нояб 04/03
	7	Нояб 04/03
	8	Янв 15/86
	9/10	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203/204	Янв 15/86
	205	Нояб 04/03
	206	Янв 15/86
	207/208	Нояб 04/03
	209	Нояб 17/93
	210	Нояб 17/93
	211/212	Нояб 17/93
	213	Нояб 04/03
	214	Нояб 04/03
072.30.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	5	Янв 15/86
	6	Янв 15/86
	7	Янв 15/86
	8	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.30.00	9	Янв 15/86
	10	Нояб 04/03
	11/12	Нояб 04/03
	13	Янв 15/86
	14	Янв 15/86
	201	Март 15/88
	202	Март 15/88
	203	Нояб 04/03
	204	Март 15/88
	205	Янв 15/86
	206	Янв 15/86
	207	Нояб 04/03
	208	Нояб 04/03
	209	Нояб 04/03
	210	Янв 15/86
	211	Янв 15/86
	212	Янв 15/86
	213	Янв 15/86
	214	Нояб 04/03
	215	Нояб 04/03
	216	Янв 15/86
	217/218	Нояб 04/03
	219	Нояб 04/03
	220	Нояб 04/03
	221	Нояб 04/03
	222	Нояб 04/03
	223	Нояб 04/03
	224	Нояб 04/03
	224.1	Нояб 04/03
	224.2	Нояб 04/03
	225	Нояб 04/03
	226	Нояб 04/03
	227	Нояб 04/03
	228	Нояб 04/03
	229	Нояб 04/03
	230	Нояб 04/03
	231	Нояб 04/03
	232	Нояб 04/03
	233	Нояб 04/03
	234	Нояб 04/03
	235	Нояб 04/03

36 41

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.30.00	236	Нояб 04/03
	237	Нояб 04/03
	238	Нояб 04/03
	239	Нояб 04/03
	240	Нояб 04/03
	241	Нояб 04/03
	242	Нояб 04/03
	243/244	Нояб 04/03
072.40.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	5/6	Янв 15/86
	201/202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Нояб 04/03
	205	Нояб 04/03
	206	Нояб 04/03
	207/208	Нояб 04/03
072.50.00	1/2	Янв 15/86
072.51.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	5/6	Янв 15/86
	7	Янв 15/86
	8	Нояб 04/03
	201	Нояб 04/03
	202	Нояб 04/03
072.53.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	5	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.53.00	6	Март 15/88
	7	Март 15/88
	8	Янв 15/86
	9/10	Янв 15/86
	201	Нояб 04/03
	202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Нояб 04/03
	205	Нояб 17/93
	206	Нояб 17/93
	207	Нояб 04/03
	208	Нояб 04/03
	209	Нояб 04/03
	210	Янв 15/86
	211	Нояб 04/03
	212	Нояб 04/03
	213	Нояб 04/03
	214	Нояб 04/03
	215	Нояб 04/03
	216	Нояб 04/03
072.58.00	1/2	Янв 15/86
	3/4	Нояб 17/93
	201	Нояб 04/03
	202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Янв 15/86
	205	Янв 15/86
	206	Янв 15/86
	207	Янв 15/86
	208	Нояб 04/03
	209/210	Нояб 04/03
	211	Нояб 04/03
	212	Нояб 04/03
	213	Нояб 04/03
	214	Нояб 04/03
	215	Нояб 04/03
	216	Нояб 04/03
	217/218	Нояб 04/03
	219/220	Нояб 04/03

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.60.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	5	Янв 15/86
	6	Нояб 04/03
	6.1/6.2	Нояб 04/03
	7	Янв 15/86
	8	Янв 15/86
	9	Нояб 04/03
	10	Нояб 04/03
	11/12	Нояб 04/03
	201	Нояб 04/03
	202	Нояб 17/93
	203	Нояб 04/03
	204	Нояб 04/03
	205	Нояб 04/03
	206	Нояб 04/03
	207	Нояб 04/03
	208	Нояб 17/93
	209	Нояб 04/03
	210	Нояб 04/03
	211	Нояб 04/03
	212	Нояб 17/93
	213/214	Нояб 17/93
	215	Нояб 04/03
	216	Нояб 04/03
	217	Нояб 04/03
	218	Нояб 04/03
	219	Нояб 04/03
	220	Нояб 04/03
	221	Нояб 04/03
	222	Нояб 04/03
	223/224	Нояб 04/03
	225	Нояб 04/03
	226	Нояб 04/03
	227/228	Нояб 04/03
	229	Янв 15/86
	230	Март 15/88
	231/232	Нояб 04/03
	233	Янв 15/86
	234	Янв 15/86
	235	Янв 15/86
	236	Янв 15/86
	237	Янв 15/86
	238	Нояб 04/03
	239	Нояб 04/03
	240	Нояб 04/03
	241	Нояб 04/03
	242	Янв 15/86
	243	Янв 15/86
	244	Янв 15/86
	245	Нояб 17/93
	246	Янв 15/86
	247	Нояб 04/03
	248	Нояб 04/03
	249	Нояб 17/93
	250	Нояб 04/03
	251	Нояб 04/03
	252	Нояб 04/03
	253	Нояб 04/03
	254	Нояб 04/03
	255	Нояб 04/03
	256	Нояб 04/03
	257/258	Нояб 04/03
072.90.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Нояб 04/03
	5	Март 15/88
	6	Нояб 04/03
	7/8	Нояб 17/93
	101	Нояб 04/03
	102	Нояб 04/03
	103	Янв 15/86
	104	Нояб 04/03
	105	Нояб 17/93
	106	Янв 15/86
	107	Нояб 04/03
	108	Нояб 04/03
	201/202	Янв 15/86
	203	Нояб 04/03
	204	Янв 15/86
	205	Янв 15/86

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.90.00	206	Янв 15/86
	207	Янв 15/86
	208	Янв 15/86
072.90.02	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
	201	Нояб 04/03
	202	Янв 15/86
	203/204	Нояб 04/03
	205	Нояб 04/03
	206	Нояб 04/03
	207/208	Нояб 04/03
	209	Нояб 04/03
	210	Нояб 04/03
	211	Нояб 04/03
	212	Нояб 04/03
072.90.03	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Нояб 04/03
	201	Янв 15/86
	202	Нояб 04/03
	203	Нояб 04/03
	204	Нояб 04/03
	205	Нояб 04/03
	206	Нояб 04/03
072.90.04	1	Март 15/88
	2	Нояб 04/03
	3/4	Март 15/88
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Нояб 04/03
	205	Нояб 04/03
	206	Янв 15/86
	207/208	Нояб 04/03
	209	Нояб 04/03
	210	Нояб 04/03

36

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.90.12	1/2	Янв 15/86
	201	Нояб 04/03
	202	Янв 15/86
	203/204	Нояб 04/03
072.90.13	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Нояб 04/03
072.90.16	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3/4	Нояб 04/03
Лист выходных данных	—	Нояб 04/03

13

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ДВИГАТЕЛЬ	072.00.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3 Работа		12
4. Общие указания по эксплуатации двигателя		12
5. Эксплуатация двигателя в особых условиях		12
Отыскание и устранение неисправностей		101
1. Общая часть		101
2. Перечень неисправностей, возможных при эксплуатации двигателя		101
Обслуживание		301
1. Общая часть		301
2. Технология обслуживания		303
т.к. № 301 Наружная расконсервация двигателя		303
т.к. № 302 Расконсервация масляной и топливной систем двигателя		305
т.к. № 303 Наружная консервация двигателя		309
т.к. № 304 Переконсервация двигателя		311
т.к. № 305 Прокрутка роторов турбокомпрессора и свободной турбины		313
т.к. № 306 Подготовка двигателя к установке ПЗУ		317
т.к. № 307 Работы, выполняемые на двигателе после снятия ПЗУ с вертолета		321
т.к. № 308 Промывка и эмульсирование проточной части двигателя при положительных температурах наружного воздуха		323
т.к. № 310 Промывка проточной части двигателя при отрицательных температурах наружного воздуха		325
Монтаж и демонтаж		401
т.к. № 401 Распаковка двигателя		401
т.к. № 402 Монтаж двигателя		403
т.к. № 403 Демонтаж двигателя		419
Регулировка и испытание		501
1. Регулировка		501
2. Испытание		502
3. Меры безопасности		502
4. Технология проведения регулировок и испытаний		505
т.к. № 501 Запуск двигателя		505

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
т.к. № 502 Холодная прокрутка двигателя	072.00.00	509
т.к. № 503 Ложный запуск двигателя		511
т.к. № 504 Останов двигателя		513
т.к. № 505 Опробование двигателя после установки на вертолет		515
т.к. № 506 Совместное опробование двигателей при проведении предполетной подготовки		517
т.к. № 507 Опробование двигателя после проведения регламентных работ		521
т.к. № 508 Проверка и регулировка давления топлива при ложном запуске		523
т.к. № 509 Проверка и регулировка частоты вращения ротора турбокомпрессора при открытии запорного клапана		525
т.к. № 510 Проверка и регулировка запуска двигателя после замены насоса-регулятора		527
т.к. № 511 Монтаж и демонтаж приспособления-отметчика для замера углов направляющих аппаратов		531
т.к. № 512 Проверка характеристики углов направляющих аппаратов компрессора		535
т.к. № 513 Регулировка характеристики углов направляющих аппаратов компрессора		541
т.к. № 514 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной электронным регулятором двигателя		544.1
т.к. № 515 Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной насосом-регулятором двигателя (на технологической площадке)		544.3
т.к. № 516 Проверка настройки регулятора частоты вращения НВ (СТ)		545
т.к. № 517 Проверка отсутствия уменьшения частоты вращения ротора турбокомпрессора регулятором частоты вращения НВ на взлетном (ограниченном взлетном) режиме		547
т.к. № 518 Регулировка регулятора частоты вращения НВ (СТ)		549
т.к. № 519 Проверка и регулировка ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива		551
т.к. № 520 Проверка работы клапанов перепуска воздуха (КПВ)		553
т.к. № 521 Проверка исправности термопатрона насоса-регулятора		559
Осмотр и проверка		601
1. Общая часть		601
2. Технология проведения осмотров и проверок		603

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
т.к. № 601 Наружный осмотр двигателя	072.00.00	603
т.к. № 602 Осмотр топливной и масляной систем двигателя		605
т.к. № 603 Осмотр агрегатов, проверка их крепления на двигателе и герметичности		607
т.к. № 604 Осмотр узлов крепления двигателя		609
т.к. № 605 Осмотр электрооборудования		611
т.к. № 606 Проверка соосности двигателя с редуктором		613
т.к. № 607 Проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя		615
т.к. № 608 Осмотр проточной части двигателя		617
Очистка и окраска	072.00.00	701
1. Общая часть		701
2. Технология проведения очистки и окраски		703
т.к. № 701 Очистка двигателя		703
т.к. № 702 Удаление следов коррозии с деталей двигателя		705
т.к. № 703 Восстановление лакокрасочных покрытий		709
т.к. № 704 Восстановление лакокрасочных покрытий на стойках корпуса первой опоры		715
Текущий ремонт		801
1. Общая часть		801
2. Требования, обязательные при выполнении работ по текущему ремонту на двигателе		804
3. Технология проведения текущего ремонта		807
т.к. № 801 Замена трубопроводов. Общие требования		807
т.к. № 802 Замена воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора		815
т.к. № 803 Замена насоса-регулятора		819
т.к. № 804 Замена электронного регулятора двигателя или регулятора предельных режимов		829
т.к. № 805 Замена агрегата зажигания		833
т.к. № 806 Замена свечи		839
т.к. № 807 Замена регулирующей заслонки		843
т.к. № 808 Замена соединительной колодки		847
т.к. № 809 Замена термопар		851
т.к. № 810 Замена центробежного топливного насоса (ДЦН)		855
т.к. № 811 Замена топливного фильтра		859
т.к. № 812 Замена исполнительного механизма останова ($ИМ_{ост}$)		865

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
т.к. № 813 Замена датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора	072.00.00	869
т.к. № 814 Замена нижнего гидроцилиндра		871
т.к. № 815 Замена датчика частоты вращения свободной турбины		879
т.к. № 816 Замена термопатрона насоса-регулятора		885
т.к. № 817 Замена концевого переключателя гидроцилиндра		889
Правила хранения		901
1. Общая часть		901
2. Хранение двигателя на вертолете		901
3. Хранение двигателя в складских и аэродромных условиях		904
Транспортирование		1001
1. Общая часть		1001
2. Подготовка двигателя к транспортированию		1001
3. Транспортирование двигателя		1007
4. Транспортирование агрегатов двигателя		1009
Приложение 1. Бортовой инструмент для обслуживания двигателя		1
Приложение 2. Приготовление и применение смазок и уплотнительных материалов		1
Приложение 3. Перечень стандартов и технических условий на расходуемые материалы		1
Приложение 4. Перечень зарубежных горюче-смазочных материалов, допущенных к применению без ограничения ресурса		1
ЭЛЕКТРОПРОВОДКА	072.03.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Демонтаж и монтаж коллектора проводов		201
т.к. № 202 Демонтаж и монтаж коллектора термопар		205
т.к. № 203 Разделка, пайка и монтаж электропроводов и штепсельных разъемов		209
т.к. № 204 Замена коллектора проводов датчика частоты вращения СТ		213

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
КОМПРЕССОР	072.30.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр компрессора		201
т.к. № 202 Замер величины износа лопаток первой ступени ротора компрессора		209
т.к. № 203 Замена переднего фланца крепления двигателя		215
т.к. № 204 Замена рычага обратной связи (РОС), рычагов лопаток ВНА и НА		219
т.к. № 205 Проверка момента перекладки механизма направляющих аппаратов		225
т.к. № 206 Замена рычажных планок механизма направляющих аппаратов компрессора		227
т.к. № 207 Проверка и прочистка каналов противообледенительной системы лопаток входного направляющего аппарата (ВНА)		237
КАМЕРА СГОРАНИЯ	072.40.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		5
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр корпуса камеры сгорания		201
т.к. № 202 Замена (осмотр) подвесок жаровой трубы		203
т.к. № 203 Прочистка отверстий в подвесках жаровой трубы		207
УЗЕЛ ТУРБИНЫ	072.50.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
ТУРБИНА КОМПРЕССОРА	072.51.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр ленты-кожуха 1-го соплового аппарата турбины компрессора		201

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СВОБОДНАЯ ТУРБИНА	072.53.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр свободной турбины, корпуса четвертой и пятой опор		201
т.к. № 202 Осмотр рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору		203
т.к. № 203 Замена рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору		205
т.к. № 204 Замена модуля свободной турбины		207
т.к. № 205 Замена уплотнительных резиновых колец на штуцерах подвода (отвода) масла к (от) III опоре		215
ВЫХЛОПНОЕ УСТРОЙСТВО	072.58.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр выхлопного патрубка		201
т.к. № 202 Замена выхлопного патрубка		203
т.к. № 203 Разворот выхлопного патрубка		211
т.к. № 204 Осмотр и замена стяжного хомута крепления вертолетного насадка		213
т.к. № 205 Осмотр и прочистка дренажной трубки трубопровода суфлирования маслобака		219
ПРИВОДА ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ	072.60.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Замена модифицированного разъемного внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения НВ (СТ)		201
т.к. № 202 Контроль технического состояния модифицированного внешнего горизонтального валика (ВГВ) с углефторопластовыми втулками		215

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
т.к. № 204 Замена в коробке приводов ведущей шестерни привода регулятора частоты вращения свободной турбины (несущего винта)	072.60.00	219
т.к. № 205 Демонтаж и монтаж торцевого графитового уплотнения привода центробежного топливного насоса		225
т.к. № 206 Демонтаж и монтаж коробки приводов		229
т.к. № 207 Демонтаж и монтаж центрального привода		233
т.к. № 208 Замена привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины)		247
т.к. № 209 Замена вертикального гибкого валика		251
т.к. № 210 Контроль технического состояния вертикального гибкого валика		257
СИСТЕМА СМАЗКИ И СУФЛИРОВАНИЯ	072.90.00	
Описание и работа		1
1 Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		5
Отыскание и устранение неисправностей		101
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Расконсервация масляной системы		201
т.к. № 202 Консервация масляной системы		203
т.к. № 203 Регулировка давления масла		205
т.к. № 204 Осмотр и промывка защитного фильтра		207
МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР	072.90.02	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Демонтаж и монтаж масляного фильтра (в сборе)		201
т.к. № 202 Осмотр и промывка масляного фильтра		205
т.к. № 203 Замена фильтроэлементов масляного фильтра		209

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
МАСЛОАГРЕГАТ	072.90.03	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Демонтаж и монтаж маслоагрегата		201
т.к. № 201 Осмотр и промывка редукционного клапана маслоагрегата		205
НАСОС, ОТКАЧИВАЮЩИЙ МАСЛО ИЗ КОРОБКИ ПРИВОДОВ	072.90.04	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Демонтаж и монтаж торцевого уплотнения привода датчика		201
т.к. № 202 Замена насоса, откачивающего масло из коробки приводов, и шестерни его привода		205
т.к. № 203 Контроль износа и замена валика привода датчика частоты вращения турбокомпрессора		209
ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН	072.90.12	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Замена, смотр и промывка отсечного клапана		201
СИГНАЛИЗАТОР СТРУЖКИ	072.90.13	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. № 201 Осмотр, промывка и проверка срабатывания сигнализатора		201
ТРУБОПРОВОДЫ	072.19.16	
1. Описание и работа		1

ДВИГАТЕЛЬ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Турбовальный двигатель ТВ3-117 (см. рис. 1) предназначен для установки на вертолет. По своим техническим данным и эксплуатационным качествам двигатель соответствует современным техническим требованиям, предъявляемым к двигателям данного класса.

Двигатель ТВ3-117 эксплуатируется в составе силовой установки вертолета, куда входят два двигателя. Правый и левый двигатели силовой установки взаимозаменяемы при условии разворота выхлопного патрубка.

Особенностью конструкции турбовального двигателя является наличие свободной турбины (СТ), кинематически не связанной с ротором турбокомпрессора (ТК). Мощность, развиваемая свободной турбиной, передается редуктору и составляет эффективную мощность двигателя.

Эта особенность имеет ряд конструктивных и эксплуатационных преимуществ:

позволяет получить желаемую частоту вращения ротора свободной турбины ($n_{ст}$) независимо от частоты вращения ротора турбокомпрессора ($n_{тк}$) двигателя;

облегчает раскрутку ротора ТК при запуске двигателя;

позволяет получить оптимальные расходы топлива при различных условиях эксплуатации двигателя;

исключает необходимость фрикционной муфты в силовой установке вертолета.

Двигатель может эксплуатироваться на вертолете как с установленным на входе пылезащитным устройством (ПЗУ), так и без него (см. кн. 3).

На отдельных модификациях может быть установлено экрано-выхлопное устройство (ЭВУ).

Двигатель состоит из следующих основных узлов и систем:

осевого компрессора (см. 072.30.00);

камеры сгорания (см. 072.40.00);

узла турбин (см. 072.50.00);

выхлопного устройства (см. 072.58.00);

приводов вспомогательных устройств (см. 072.60.00);

системы смазки и суфлирования (см. 072.90.00);

топливной системы (см. 073.00.00);

системы отбора воздуха (см. 075.00.00);

приборов контроля работы двигателя (см. 077.00.00);

системы запуска (см. 080.00.00).

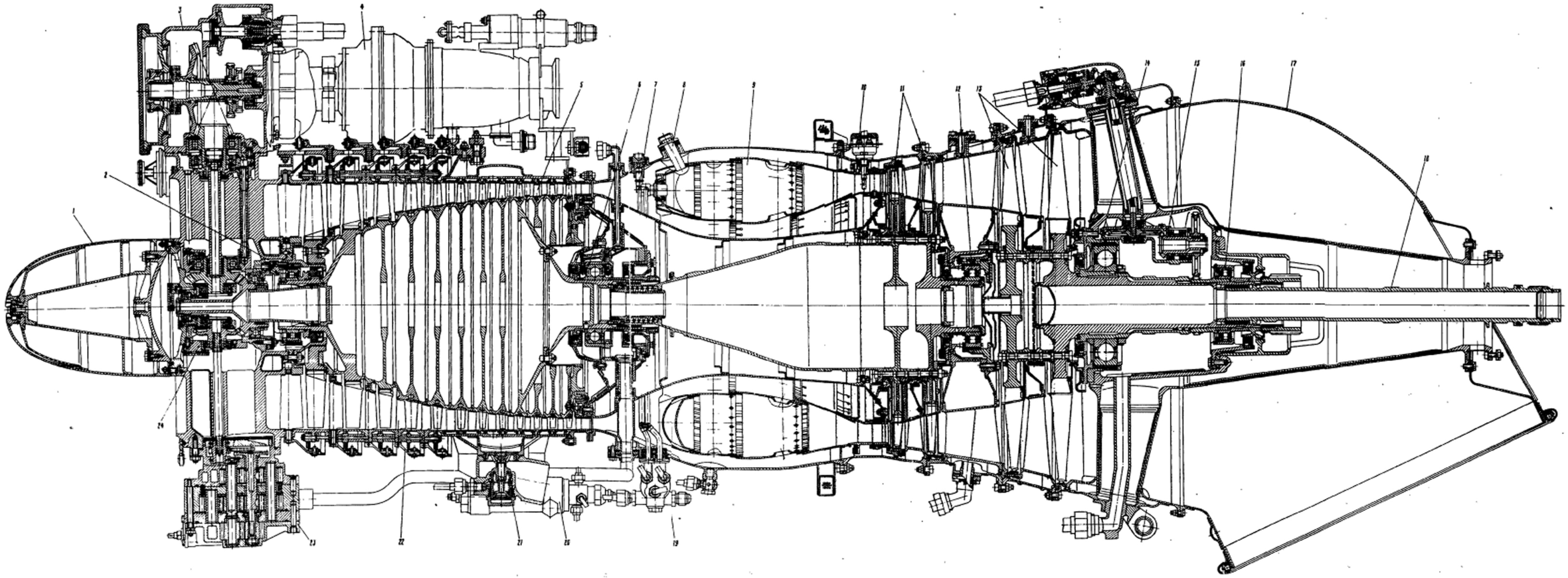
2. Описание

2.1. Основные технические данные двигателя

2.1.1.	Условное обозначение	см. кн. 3, 072.00.00
2.1.2.	Тип	турбовальный, со свободной турбиной
2.1.3.	Направление вращения ротора ТК (по полету)	левое
2.1.4.	Направление вращения ротора СТ (по полету)	левое
2.1.5.	Система смазки	принудительная, циркуляционная с раздельной откачкой от всех опор
2.1.6.	Система запуска	воздушная
2.1.7.	Противообледенительная система (ПОС)	воздушно-тепловая, автоматическая с ручным дублированием
2.1.8.	Масса двигателя	см. кн. 3, 072.00.00
2.1.9.	Габаритные размеры двигателя:	
	длина с агрегатами и выхлопным патрубком	2055 мм
	длина от переднего фланца до фланца стыковки с редуктором	1736,5 мм
	ширина	660 мм
	высота	728 мм
2.1.10.	Основные параметры по режимам	см. кн. 3, 072.00.00
2.1.11.	Условия работоспособности двигателя	см. кн. 3, 072.00.00
2.1.12.	Запуск двигателя обеспечивается до высоты 4000 м в диапазоне температур наружного воздуха:	
	при H = 0	от минус 60 до +60 °С
	при H = 4000 м	от минус 60 до +30 °С

ВНИМАНИЕ. ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ МАСЛА НА ВЫХОДЕ ИЗ ДВИГАТЕЛЯ НИЖЕ МИНУС 40 °С ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ДВИГАТЕЛЯ.

2.1.13.	Время выхода на режим малого газа от момента нажатия на кнопку запуска	не более 60 с
2.1.14.	Время выхода на взлетный режим от момента нажатия на кнопку запуска	не более 3 мин



Продольный разрез двигателя
Рис. I (лист I из 2)

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

1. Кок с кронштейном крепления
2. Первая опора
3. Коробка приводов
4. Воздушный стартер
5. Компрессор
6. Вторая опора
7. Топливный коллектор с форсункой
8. Свеча зажигания
9. Камера сгорания
10. Термопара
11. Турбина компрессора
12. Третья опора
13. Свободная турбина
14. Четвертая опора
15. Узел привода регулятора частоты вращения СТ
16. Пятая опора
17. Выхлопной патрубок
18. Соединительная рессора
19. Дренажный клапан
20. Гидроцилиндр с концевым переключателем
21. Клапан перепуска воздуха
22. Рычажный механизм поворота НА
23. Нижний маслоагрегат
24. Центральный привод

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях кок (I) может отсутствовать, а узел (15) на двигателях выпуска до 01.01.81 г. имеет другую конструкцию (см. 072.53.00).

Продольный разрез двигателя
Рис. 1 (лист 2 из 2)

2.1.15. Работоспособность двигателя обеспечивается
на топливе:
ТС-1 и РТ по ГОСТ 10227-86;
на рабочем масле:
Б-3В по ТУ 38-101295-85;
Л3-240 по ТУ 301-04-010-92;
на консервационных маслах:
МС-8РК по ТУ 38.01387-85;
МС-8П по ОСТ 38.01163-78;
МК-8 по ГОСТ 6457-66;
трансформаторное масло ТК по ГОСТ 982-80.

Зарубежные аналоги топлив, присадок к топливам, рабочих и консервационных масел приведены в Приложении 4.

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Разрешается эксплуатация двигателя на смесях, указанных выше топлив, в любой пропорции.
2. Условия применения топлива ТС-1 с температурой кристаллизации минус 50° указаны в РЭ вертолета.
3. При температуре от 0 °С и ниже для предотвращения образования кристаллов льда в топливо добавляется присадка — технический этилцеллозольв высшего и первого сорта ГОСТ 8313-88 (жидкость «И») или присадка марки AL-31 (S-748) по спецификациям, приведенным в Приложении 4, в количестве, предусмотренном инструкциями по их применению, а также Руководством (инструкцией) по эксплуатации вертолета.
4. Масла Б-3В и Л3-240 совместимы. При переходе одной марки масла на другую промывка маслосистемы не требуется.
При переходе на другие марки масел слейте масло с температурой не менее 30 °С из маслосистемы двигателя и вертолета и промойте ее маслом, намеченным к применению, путем двукратного выполнения работ по ТК № 202 раздела 072.90.00.
Смешивание масел различных марок, дозаправка маслосистемы другой маркой масла не допускаются.
5. Заправка масла в маслобак двигателя производится через заправочный фильтр с размером ячеек не крупнее 0,063×0,063 мм.
6. Срок хранения масла Б-3В и Л3-240 в таре изготовителя — 5 лет со дня изготовления.
7. Для конкретной модификации двигателя возможно применение топлив и масел, указанных в кн. 3.

2.1.16. Время приемистости при перемещении рычага управления двигателем за 1...2 с:
от малого газа до взлетного режима ..... не более 9 с
от первого крейсерского режима до взлетного ..... не более 4 с.

2.2. Характеристики двигателя (дроссельные и высотные) .... см. кн. 3, 072.00.00

2.3. Основные эксплуатационные ограничения

2.3.1. Допустимое время работы двигателя, в том числе непрерывной по режимам за ресурс ..... см. кн. 3, 072.00.00

2.3.2. Минимальное время между повторными выходами на номинальный режим (и выше) после отработки допустимого времени непрерывной работы ..... 5 мин

2.3.3. Максимально допустимые замеренные параметры двигателя по режимам на всех скоростях и высотах полета ..... см. кн. 3, 072.00.00

2.3.4. Отклонение или колебания частоты вращения ротора турбокомпрессора на установившихся режимах:
номинальном и I крейсерском ..... ±0,5%
II крейсерском и ниже ..... ±0,7%

2.3.5. Разница частот вращения роторов турбокомпрессоров при совместной работе двигателей:
на I крейсерском и номинальном режимах при среднем положении рычага управления $n_{нв}$ (перенастройки) ... не более 2%
на остальных режимах ..... не регламентируется
при срабатывании регулятора температуры газов ..... не более 3%

2.3.6. Максимально допустимая замеренная температура газов перед турбиной компрессора при запуске ..... см. рис. 2

2.3.7. Отклонение или колебания стрелки указателя температуры газов (для одного двигателя) на установившихся режимах, не выходящие за пределы максимально допустимой температуры газов ..... ±25 °С

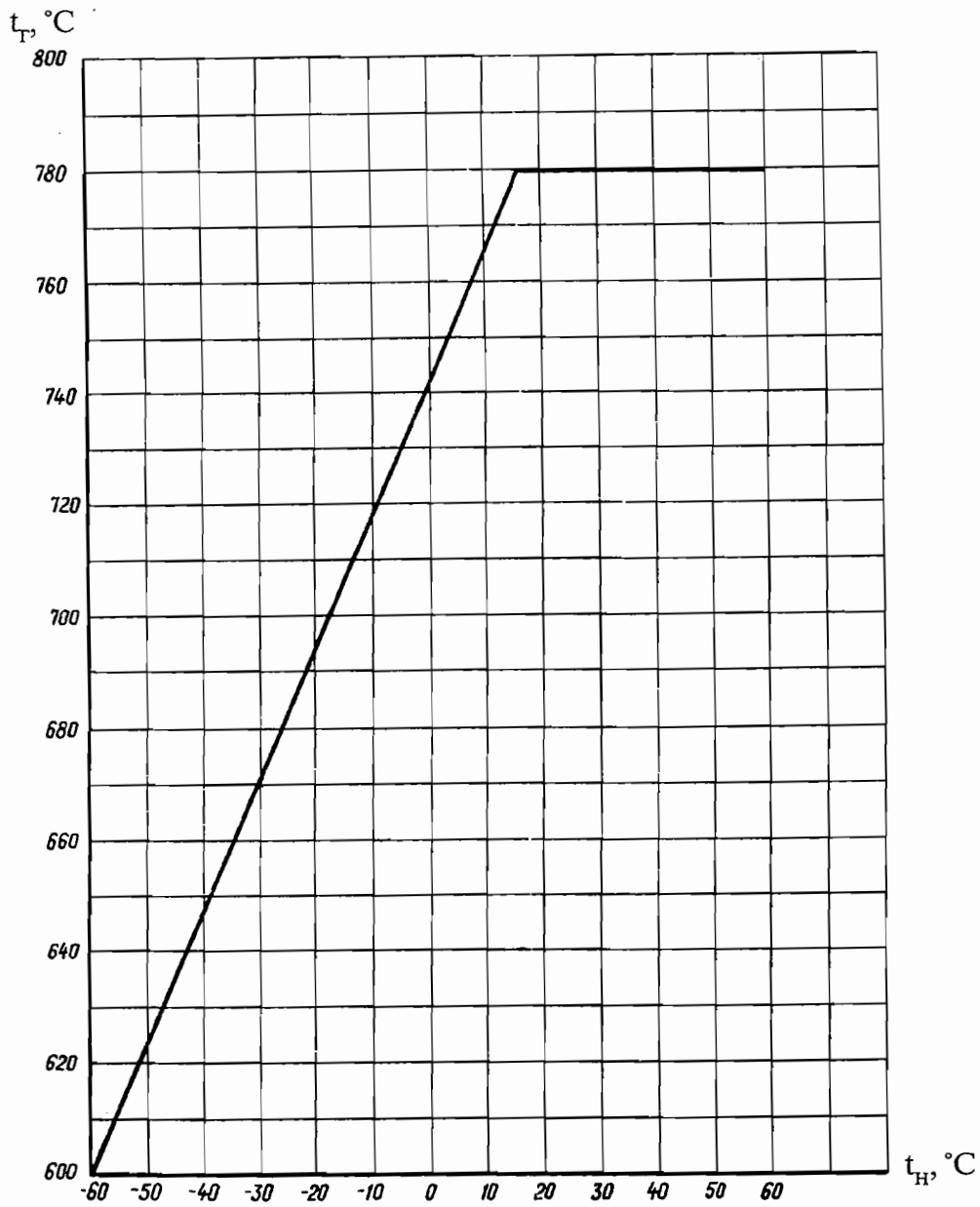
2.3.8. Допустимое понижение частоты вращения НВ, относительно установившейся в полете ..... см. кн. 3, 072.00.00

2.3.9. Допустимое повышение частоты вращения НВ, относительно установившейся в полете ..... см. кн. 3, 072.00.00

2.3.10. Максимально допустимая частота вращения НВ, после достижения которой дальнейшая эксплуатация двигателя допускается только после замены СТ ..... см. кн. 3, 072.00.00

2.3.11. Максимально допустимый уровень масла (по масломерному стеклу) ..... 11 л

2.3.12. Минимально допустимый уровень масла ..... см. кн. 3, 072.00.00



Максимально допустимая замеренная температура газов
перед турбиной компрессора при запуске
Рис. 2

2.3.13.	Места отборов воздуха на систему кондиционирования воздуха (СКВ) и противообледенительную систему (ПОС) вертолета, количество отбираемого воздуха на системы вертолета и температура наружного воздуха, при которой разрешается отбор воздуха	см. кн. 3, 072.00.00
2.3.14.	Температура масла на выходе из двигателя:	
	максимальная	+150 °С
	минимальная для выхода на режим выше малого газа	+30 °С
	рекомендуемая	от +80 до +140 °С
	минимальная для длительной работы на режимах от II крейсерского и выше	+70 °С
2.3.15.	Расход масла	не более 0,3 л/ч
2.3.16	Давление масла:	
	на режиме малого газа	не менее 2 кгс/см^2
	на режиме выше малого газа	(3,5±0,5) кгс/см^2
	при прогреве двигателя на режиме малого газа (при температуре масла ниже +70 °С)	не более 4,8 кгс/см^2
2.3.17.	Колебания давления масла по прибору в пределах допустимого давления на всех установившихся режимах	±0,25 кгс/см^2
2.3.18.	Давление топлива на входе в ДЦН	см. кн. 3, 072.00.00
2.3.19.	Количество запусков, следующих один за другим	не более 5, после чего перерыв не менее 15 мин
2.3.20.	Время «выбега» ротора ТК:	
	до полной остановки	не менее 50 с
	до достижения значения $n_{тк}$ = 3%	не менее 40 с
2.3.21.	Ресурс двигателя и его агрегатов, сроки эксплуатации и хранения	указаны в Формуляре двигателя
2.3.22.	Настройка регулятора температуры газов (РТ)	(985±5) °С
2.3.23.	Углы поворота лопаток ВНА и НА компрессора (по лимбу ВНА)	см. кн. 3, 072.00.00

2.4. Краткое описание двигателя

Общий вид двигателя показан на рис. 3 и 4 (см. кн. 3, 072.00.00), продольный разрез на рис. 1.

Компрессор двигателя — осевой, двенадцатиступенчатый, с поворотными лопатками входного направляющего аппарата и направляющих аппаратов первых четырех ступеней, с двумя клапанами перепуска воздуха из-за седьмой ступени компрессора.

Корпус компрессора состоит из четырех кольцевых корпусов, в которые монтируются лопатки поворотных направляющих аппаратов первых четырех ступеней, направляющих аппаратов 5...11 ступеней (состоящих из двух половин) колец рабочих колес и спрямляющего аппарата.
Передним фланцем корпус компрессора крепится к корпусу первой опоры двигателя, задним фланцем — к фланцу наружного корпуса диффузора камеры сгорания.

Ротор компрессора — дискобарабанной конструкции.

Все диски, кроме диска первой ступени, сварены между собой. Диск первой ступени крепится к барабану. Крепление лопаток осуществляется замком типа «ласточкин хвост». Передний роликовый подшипник ротора установлен в корпусе первой опоры, задний шариковый подшипник ротора установлен в корпусе второй опоры, который крепится к спрямляющему аппарату.

Крутящий момент от турбины компрессора передается ротору компрессора через внутренние шлицы задней цапфы.

Корпус первой опоры служит для формирования проточной части перед компрессором, установки поворотных лопаток ВНА, коробки приводов агрегатов двигателя, центрального привода, маслоагрегата и других агрегатов.

Камера сгорания — кольцевая, состоит из наружного и внутреннего корпусов диффузора, жаровой трубы и топливного коллектора с двенадцатью форсунками.

Топливные форсунки — двухсопловые, двухканальные, центробежные.

Узел турбины состоит из кинематически не связанных между собой турбины компрессора и свободной турбины.

Турбина компрессора — осевая, двухступенчатая, состоит из статора и ротора.

Статор состоит из корпуса, двух сопловых аппаратов (СА) и обойм, расположенных над рабочими колесами I и II ступеней. Лопатки СА I и II ступеней — полые, охлаждаемые.

Ротор турбины компрессора состоит из двух дисков, сцепляемых торцевыми шлицами и стянутых двенадцатью болтами. Крепление рабочих лопаток в дисках осуществляется замком «елочного» типа. На концах рабочих лопаток выполнены полки, которые образуют кольцевой бандаж на периферии рабочего колеса.

Полотна дисков, замки и ножки рабочих лопаток обдуваются воздухом, поступающим из зоны вторичного воздуха камеры сгорания.

Передней опорой ротора турбины является задняя цапфа компрессора, на которую ротор опирается центрирующим пояском.

Задней опорой является роликовый подшипник, на который ротор турбины опирается задней цапфой, выполненной на диске II ступени.

Свободная турбина (СТ) — осевая двухступенчатая, состоит из статора и ротора.

Статор состоит из корпуса, двух сопловых аппаратов и двух обойм, расположенных над рабочими лопатками.

Ротор СТ состоит из двух дисков, сцепленных торцевыми шлицами и стянутых двенадцатью болтами. Конструкция и крепление рабочих лопаток выполнены аналогично рабочим лопаткам турбины компрессора. Диски первой и второй ступени охлаждаются воздухом, отбираемым из-за седьмой ступени компрессора.

Ротор СТ — консольный, двухопорный: передняя опора — шариковый подшипник (четвертая опора двигателя), задняя — роликовый подшипник (пятая опора двигателя).

Мощность от свободной турбины передается через шлицы, выполненные в хвостовике диска II ступени, на соединительную рессору.

Выхлопной патрубок обеспечивает отвод газа в атмосферу.

Кинематическая схема приводов двигателя показана на рис. 3.

Масляная система двигателя выполнена по открытой схеме с принудительной циркуляцией масла. Подача масла на смазку осуществляется нагнетающей ступенью маслоагрегата. Масло, откачиваемое из первой опоры двигателя и центрального привода двумя откачивающими насосами маслоагрегата и из коробки приводов отдельным маслонасосом, поступает непосредственно в маслобак.

Масло, откачиваемое из второй, третьей, четвертой и пятой опор двигателя тремя откачивающими насосами маслоагрегата, поступает в маслорадиатор вертолета и затем в маслобак. На линии откачки установлен сигнализатор стружки.

Суфлирование опор осуществляется через маслонасосы в маслобак, который суфлируется в атмосферу.

Запуск двигателя — автоматический. Раскрутка ротора ТК осуществляется воздушным стартером (СВ), установленным на коробке приводов двигателя.

В качестве источника сжатого воздуха для раскрутки СВ используется двигатель АИ-9В (АИ-9).

Программа запуска осуществляется автоматической панелью (АПД), установленной на вертолете, и топливорегулирующей автоматикой двигателя.

Крепление двигателя на вертолете осуществляется за узлы крепления на переднем фланце крепления двигателя и задний фланец, расположенный на фланце силового конуса двигателя.

Параметры работы двигателя и его систем на вертолете контролируются:
приборами, позволяющими оценить величины параметров, характеризующих состояние двигателя, его систем и режим работы;
сигнальными устройствами, извещающими о нормальной работе двигателя и его систем или ее нарушении (см. кн. 3, 072.00.00, табл. 5).

На двигателе устанавливаются только датчики, преобразующие его параметры в электрические сигналы. Все остальное оборудование: приборы, индикаторы, сигнальные лампы, табло, преобразователи — размещено в фюзеляже и кабине вертолета.

Параметры визуального контроля работы двигателя и его систем:
частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк}$;
частота вращения несущего винта ($n_{нв}$);
температура газов ($t_т$) перед турбиной компрессора;
давление масла ($P_м$) на входе в двигатель;
температура масла ($t_м$) на выходе из двигателя;
режим работы двигателя.

ПРИМЕЧАНИЕ. Датчик указателя $n_{нв}$ установлен на редукторе.

3. Работа

Воздух, поступающий на вход двигателя, проходит через корпус первой опоры в компрессор. В компрессоре воздух сжимается и поступает в камеру сгорания, где, перемешиваясь с распыленным форсунками топливом, образует топливно-воздушную смесь. В результате сгорания топливно-воздушной смеси температура газового потока повышается. Газ поступает на турбину компрессора, где энергия газового потока преобразуется в механическую работу, используемую для привода ротора компрессора и агрегатов. Далее газ поступает на свободную турбину. Крутящий момент, развиваемый свободной турбиной, передается на редуктор. Пройдя свободную турбину, газ тормозится в выхлопном патрубке и отводится в атмосферу.

4. Общие указания по эксплуатации двигателя

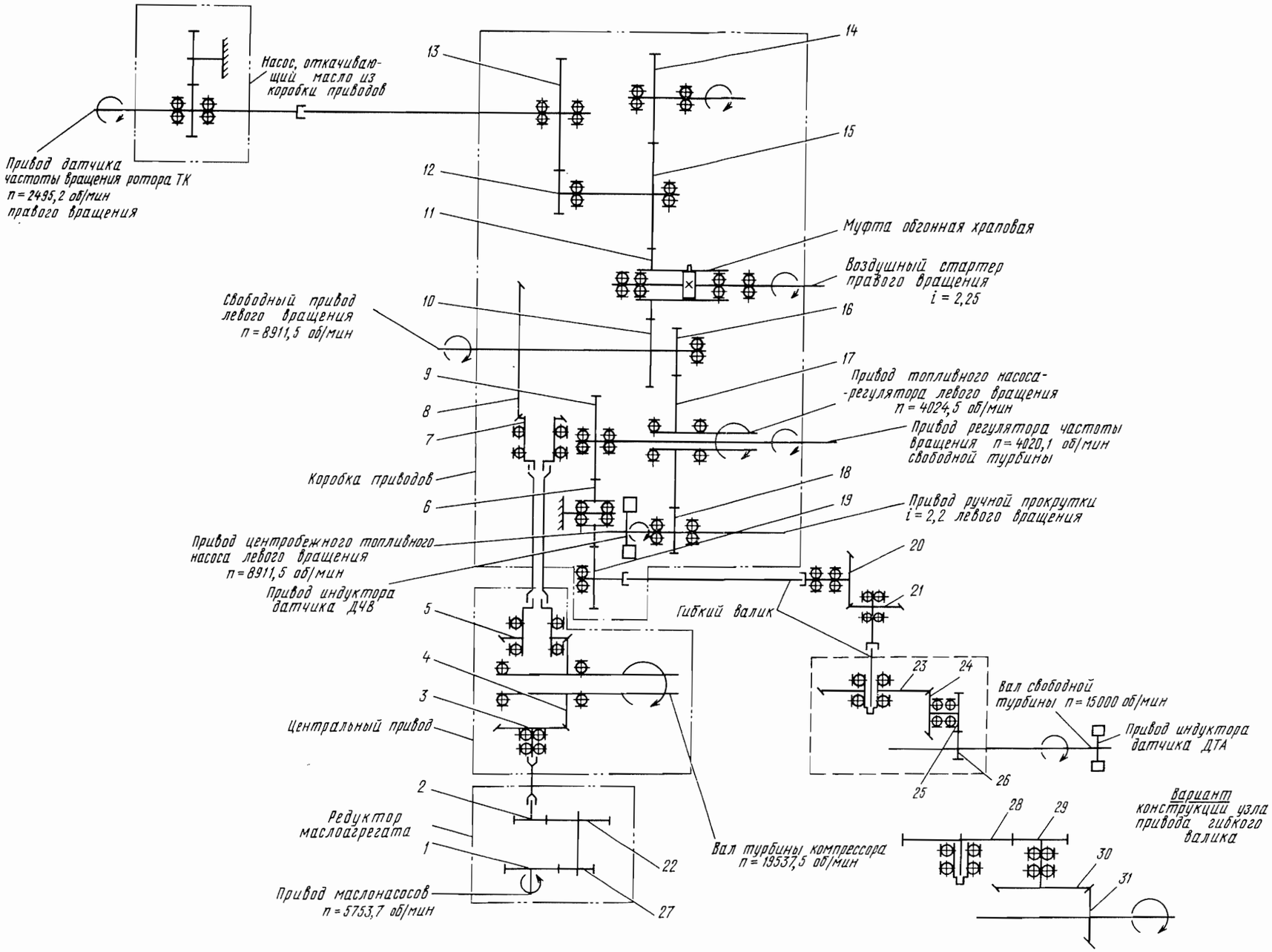
4.1. Общие указания по эксплуатации двигателя изложены в кн. 3, 072.00.00.

4.2. При эксплуатации и техническом обслуживании двигателя и его систем используйте комплект монтажных деталей, комплект запасных частей, прикладываемых к каждому двигателю и комплект инструмента, прикладываемый к двигателю с четным номером, в соответствии с ведомостью, вложенной в бортчемодан с инструментом.

5. Эксплуатация двигателя в особых случаях

Параметры работы двигателя и сигнализация о его работе должны соответствовать установленным нормам.

В случае появления признаков неисправностей в работе двигателя (по приборам контроля и сигнализации), руководствуйтесь требованиями Руководства (инструкции) экипажу с учетом требований, изложенных в кн. 3.



№ поз.	Число зубьев	Модуль
I	27	I,5
2	I3	I,5
3	28	2,06I
4	33	2,5
5	28	2,5
6	37	2
7	I9	2,5
8	49	2,5
9	29	2
I0	35	2
II	36	2
I2	I3	I,25
I3	65	I,25
I4	32	2
I5	25	2
I6	28	2
I7	62	2
I8	28	2
I9	29	2
20	I7	2
2I	I5	2
22	22	I,5
23	48	I,75
24	I7	I,75
25	44	2
26	38	2
27	I3	I,5
28	60	I,25
29	I9	I,25
30	49	2
3I	47	2

Кинематическая схема приводов двигателя

Рис. 3

ДВИГАТЕЛЬ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1. Общая часть

1.1. Данная тема составлена, исходя из следующих условий:
двигатель эксплуатируется в соответствии с требованиями настоящего Руководства, Руководства (инструкции) по эксплуатации вертолета и Руководства (инструкции) экипажу;
вертолетные системы, связанные с двигателем, работоспособны;
электрические системы питания агрегатов и приборов контроля двигателя подсоединены и работоспособны;
показания приборов и сигнализаторов, контролирующих работу двигателя, являются достоверными.

1.2. При отыскании неисправностей и их устранении сначала тщательно установите признаки неисправности, а затем проверьте возможные причины неисправности, начиная с наиболее вероятной, до тех пор, пока причина неисправности не будет точно установлена.

1.3. После завершения работ по отысканию и устранению неисправностей все регулировочные элементы, положение которых изменилось и которые не имеют отношения к устранению неисправностей, верните в исходное положение.

Элементы конструкции, подвергавшиеся в процессе отыскания и устранения неисправностей демонтажу, смонтируйте на прежнее место.

1.4. После устранения неисправностей в соответствии с положениями темы «Отыскание и устранение неисправностей» настоящего Руководства двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

1.5. На некоторых модификациях возможны дополнительные неисправности, которые указаны в кн. 3, 072.00.00.

2. Перечень неисправностей, возможных при эксплуатации двигателя

2.1. Нет воспламенения или позднее воспламенение топлива при запуске (см. рис. 101);

2.2. Нет раскрутки или «зависание» частоты вращения ротора ТК при запуске двигателя (см. рис. 102);

2.3. Частота вращения ротора ТК при отключении воздушного стартера не укладывается в нормы (см. рис. 103);

2.4. Температура газов при запуске выше нормы (см. рис. 104);

2.5. Частота вращения ротора ТК на режиме малого газа не укладывается в зону, показанную на рис. 501, кн. 3 (см. рис. 105);

2.6. Температура газов при проверке работы РТ не в норме ТУ (см. рис. 106);

2.7. Двигатель не увеличивает частоту вращения ротора ТК выше режима малого газа при перемещении РУД (см. рис. 107);

2.8. Низкая температура газов на режимах работы двигателя (см. рис. 108);

2.9. Колебания (выше нормы) показаний температуры газов при устойчивом режиме работы двигателя (см. рис. 109);

2.10. Велик заброс температуры газов при приемистости или время частичной приемистости менее нормы (см. рис. 110);

2.11. Велика температура газов на режимах работы двигателя (см. рис. 111);

2.12. Раннее включение системы ограничения температуры газов (см. рис. 112);

2.13. Негерметичность соединений трубопроводов двигателя (см. рис. 113);

2.14. Загорание светосигнальных табло контроля вибраций двигателя (см. рис. 114);

2.15. Уменьшение (более нормы) частоты вращения ротора ТК на взлетном (ограниченном взлетном) режиме регулятором частоты вращения НВ (см. рис. 115);

2.16. Диапазон перенастройки частоты вращения НВ не в норме (см. рис. 116);

2.17. Разница частот вращения роторов ТК на I крейсерском и номинальном режимах более нормы при совместной работе двигателей (см. рис. 117);

2.18. Разница частот вращения роторов ТК более нормы при включении ПОС (см. рис. 118);

2.19. Не горит светосигнальное табло при контроле контура СТ РПР (АЗСТ ЭРД) двигателя (см. рис. 119);

2.20. Горит светосигнальное табло контроля контура СТ РПР (АЗСТ ЭРД) на рабочих режимах; переключатель контроля в положении «РАБОТА» (см. рис. 120);

2.21. Невыключение двигателя при контроле контура СТ РПР (АЗСТ ЭРД) (с остановом двигателя); светосигнальное табло контроля $n_{ст}$ горит (см. рис. 121);

2.22. Частота вращения ротора ТК при проверке контура ТК ЭРД двигателя не в норме (см. рис. 122);

2.23. Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме при включенном ЭРД не в норме; светосигнальное табло ограничения режима мигает (см. рис. 123);

2.24. Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме при включенном ЭРД не в норме; светосигнальное табло ограничения режима не мигает (см. рис. 124);

2.25. Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме не соответствует графику «А» (см. рис. 125);

ПРИМЕЧАНИЕ. Неисправность по п. 2.25 может иметь место на двигателях с установленным РПР.

2.26. Загорание светосигнального табло наличия стружки в двигателе (см. рис. 126).

2.27. Колебания параметров $n_{ТК}$, $P_К$, $t_Г$, $n_{НВ}$ более допустимых норм при совместной работе двигателей (см. рис. 127).

2.28. Подтекание топлива из окон сброса воздуха воздушного стартера после останова двигателя (см. рис. 128).

2.29. Самопроизвольное снижение или невыход на повышенные режимы работы двигателя (см. рис. 129).

2.30. Течь масла из IV-V опор корпуса свободной турбины (см. рис. 130).

2.31. Обмасливание поворотных лопаток ВНА, течь масла из I опоры (см. рис. 131).

2.32. Попадание топлива в масло (см. рис. 132).

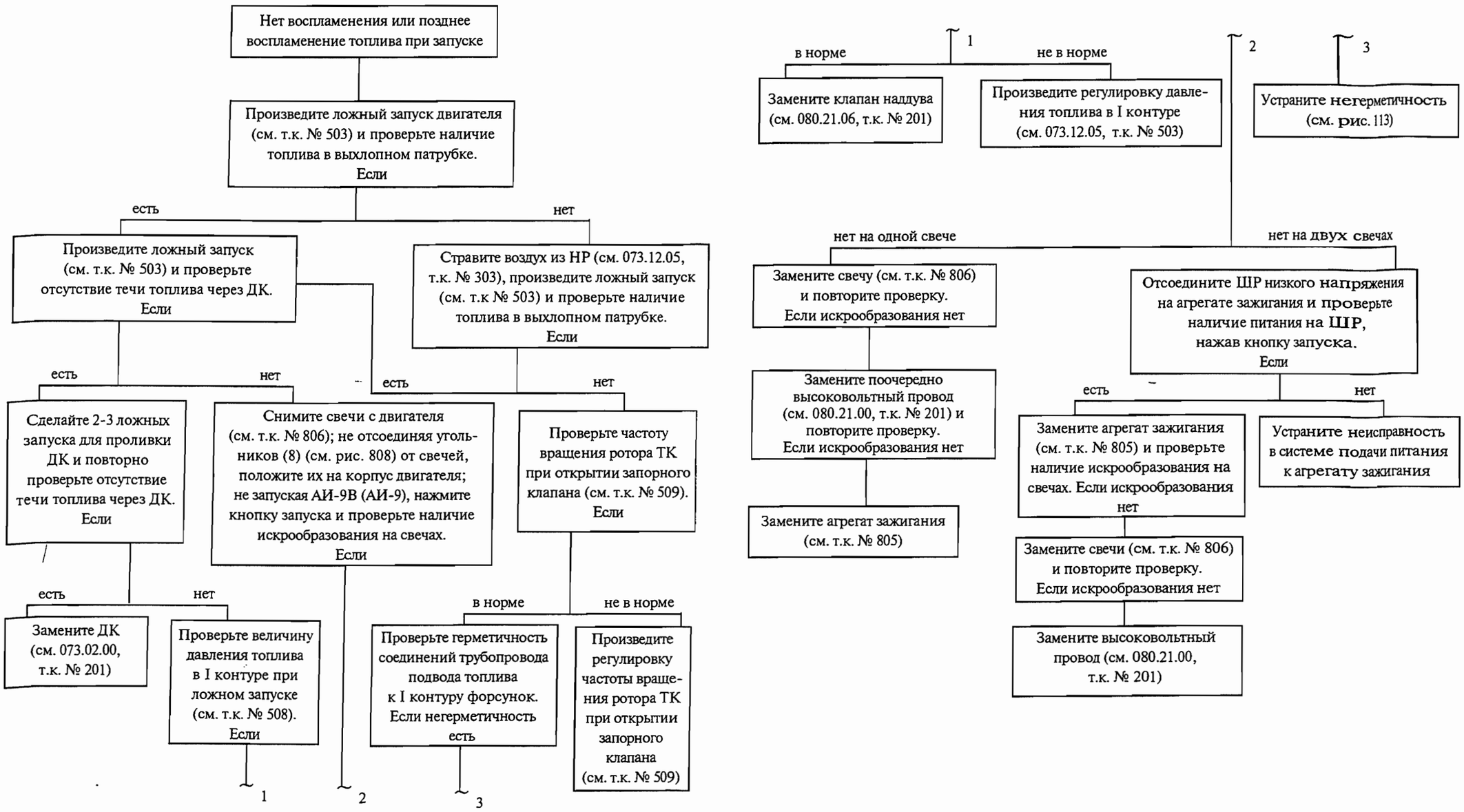


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Нет воспламенения или позднее воспламенение топлива при запуске»
Рис. 101

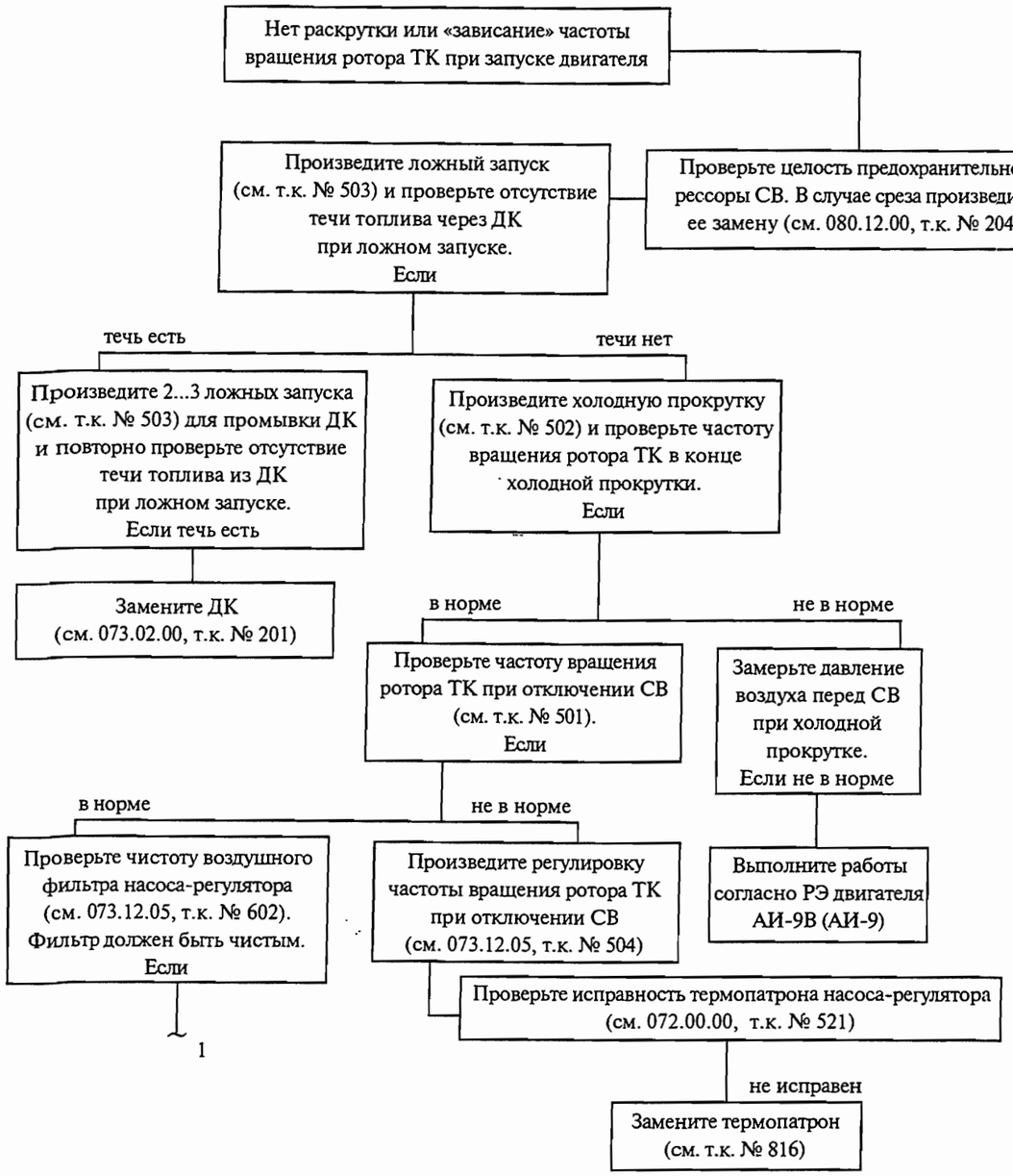


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Нет раскрутки или «зависание» частоты вращения ротора ТК при запуске двигателя»
Рис. 102 (лист 1 из 2)

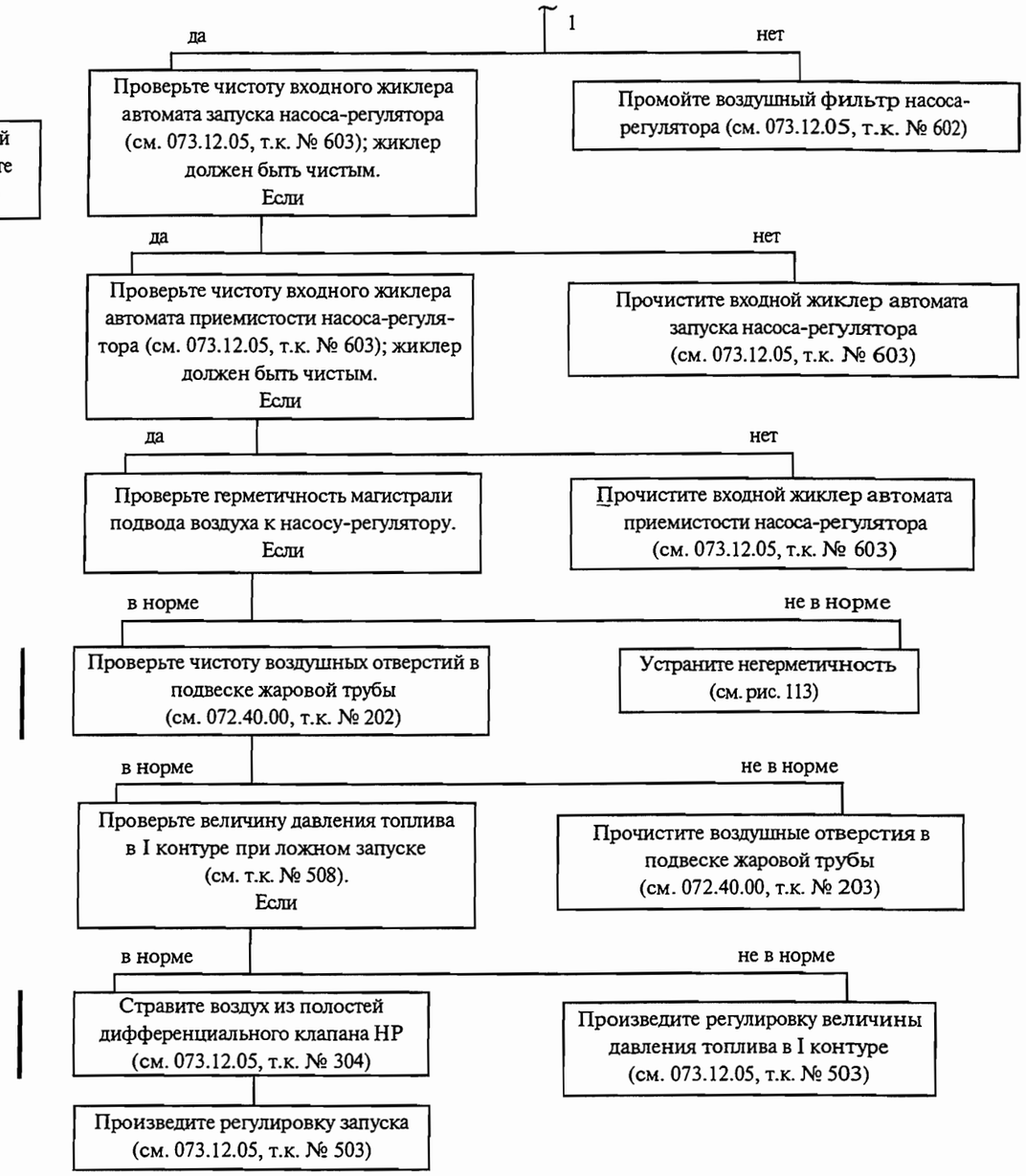


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Нет раскрутки или «зависание» частоты вращения ротора ТК при запуске двигателя»
Рис. 102 (лист 2 из 2)

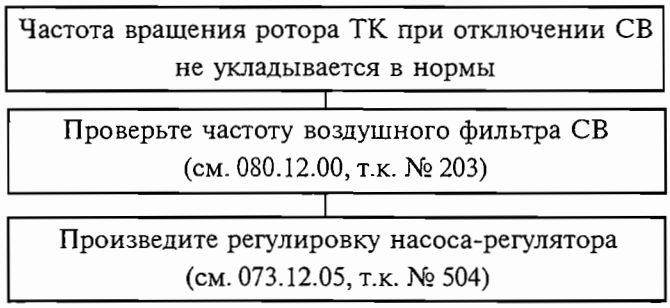


Схема отыскания и устранения неисправности: «Частота вращения ротора ТК при отключении воздушного стартера не укладывается в нормы»
Рис. 103

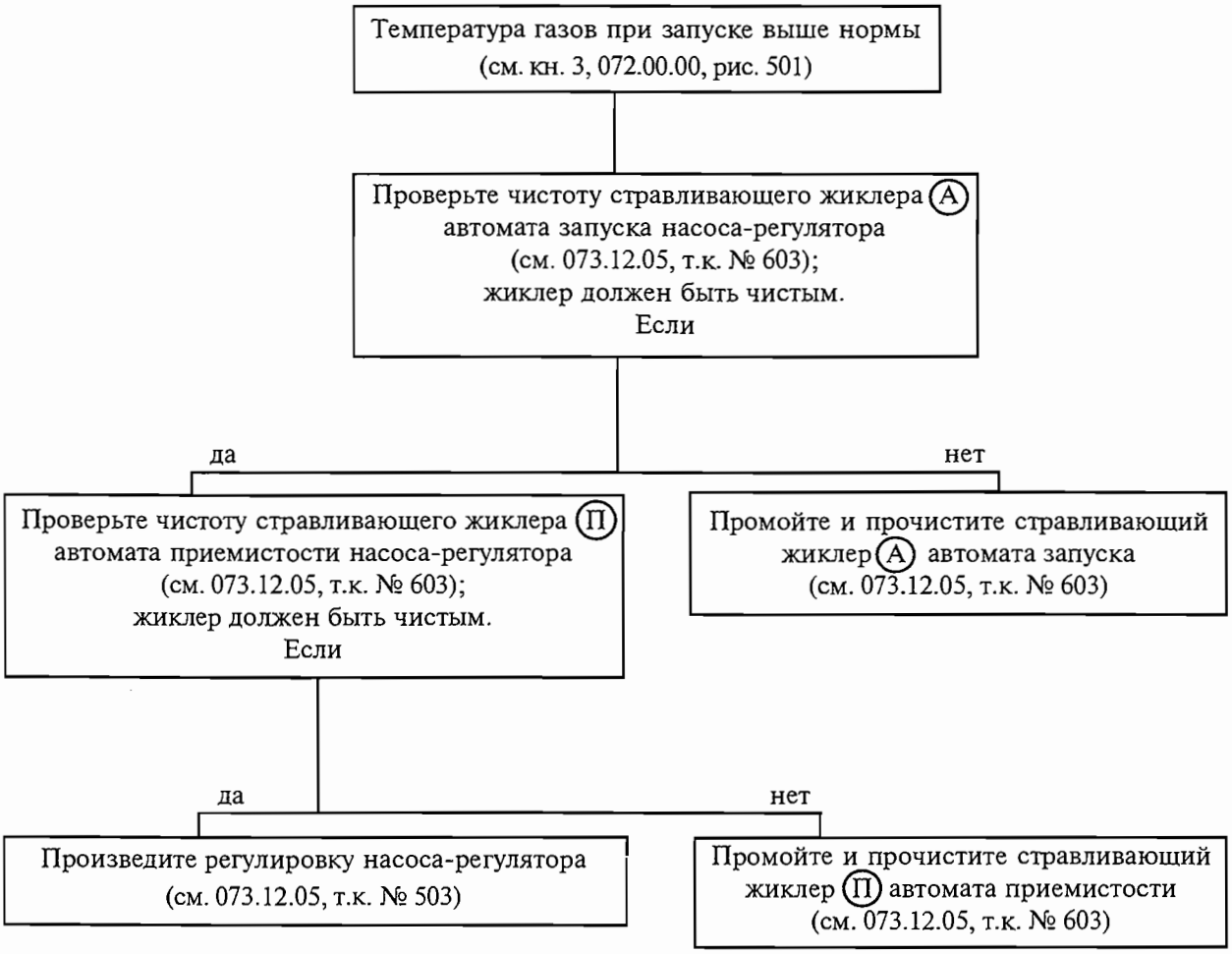


Схема отыскания и устранения неисправности: «Температура газов при запуске выше нормы»
Рис. 104

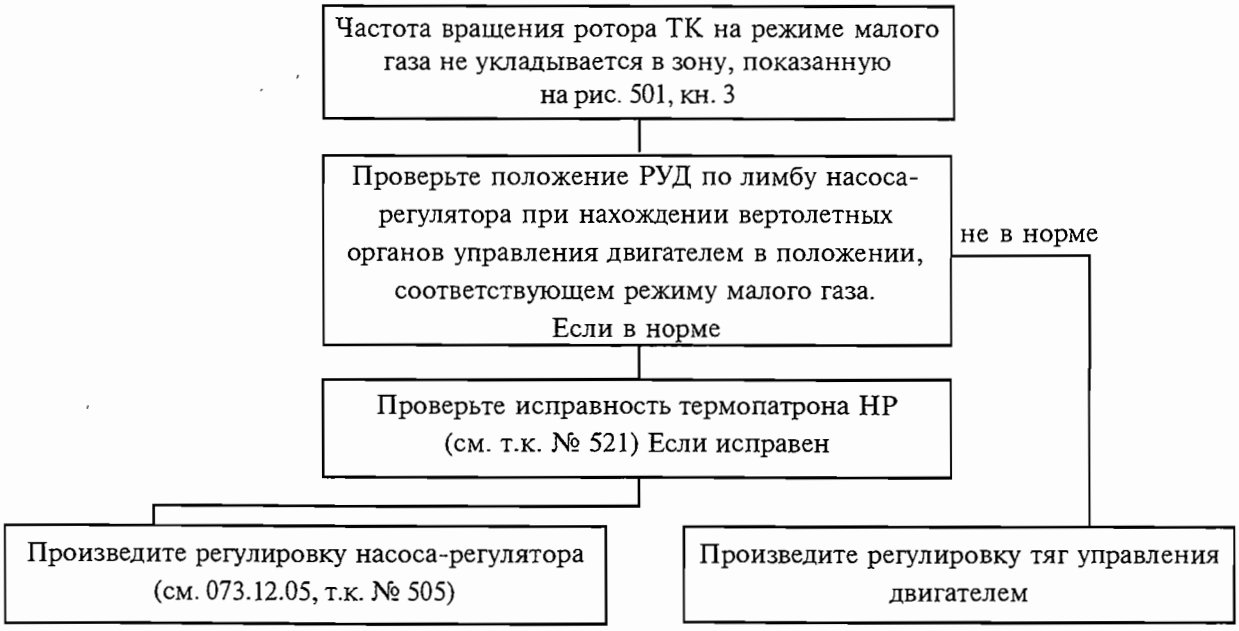


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на режиме малого газа не укладывается в зону, показанную на рис. 501, кн. 3»
Рис. 105

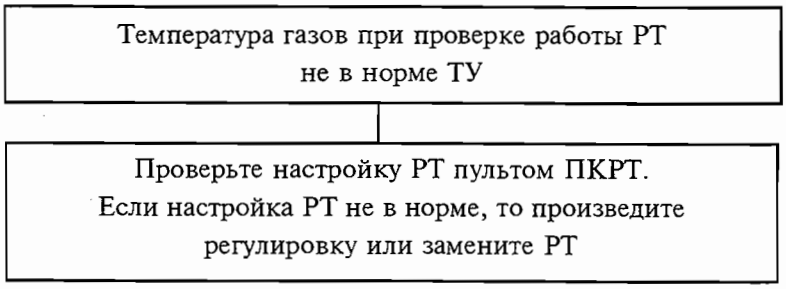


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Температура газов при проверке работы РТ не в норме ТУ»
Рис. 106

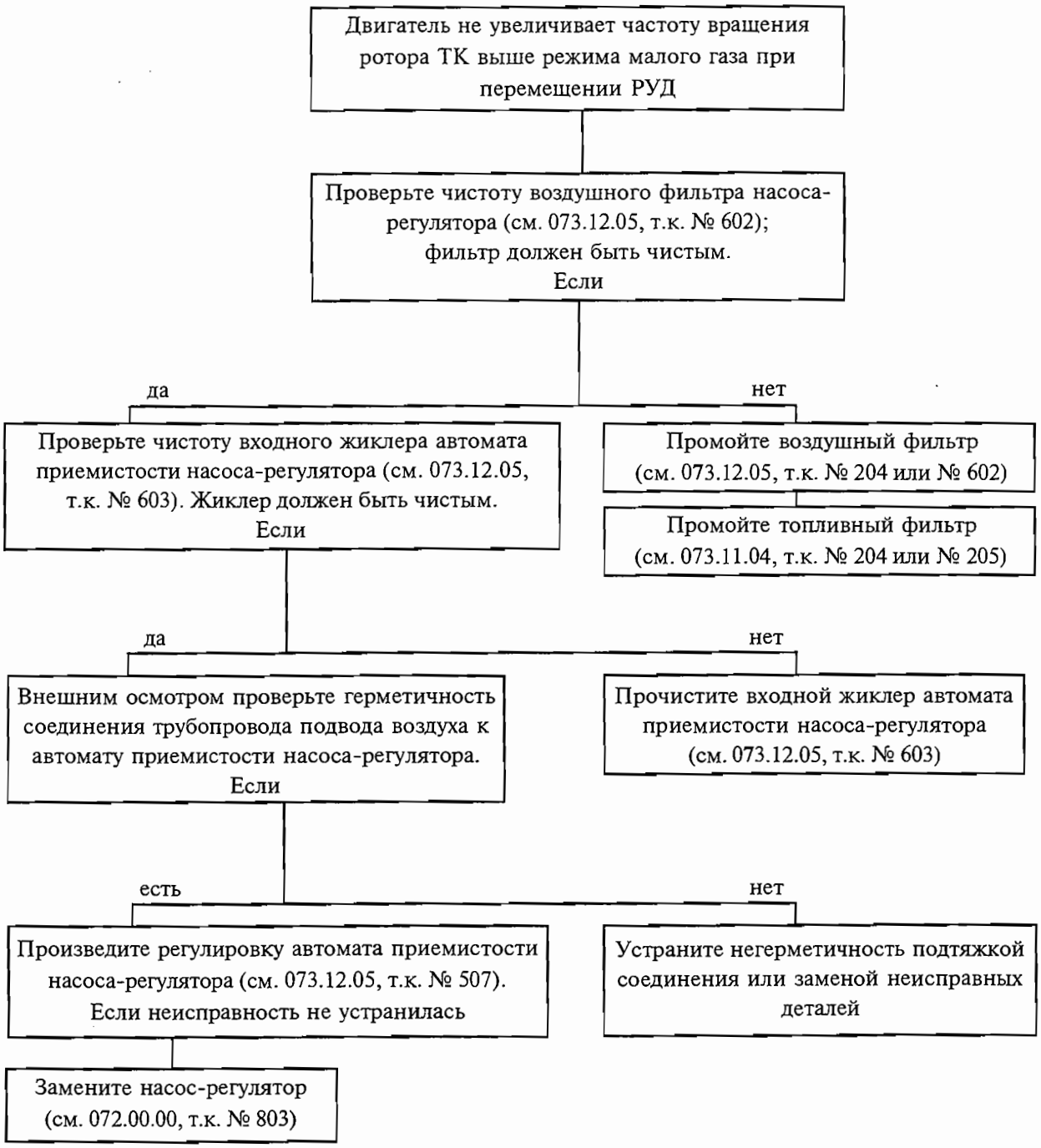


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Двигатель не увеличивает частоту вращения ротора ТК выше режима малого газа при перемещении РУД»
Рис. 107

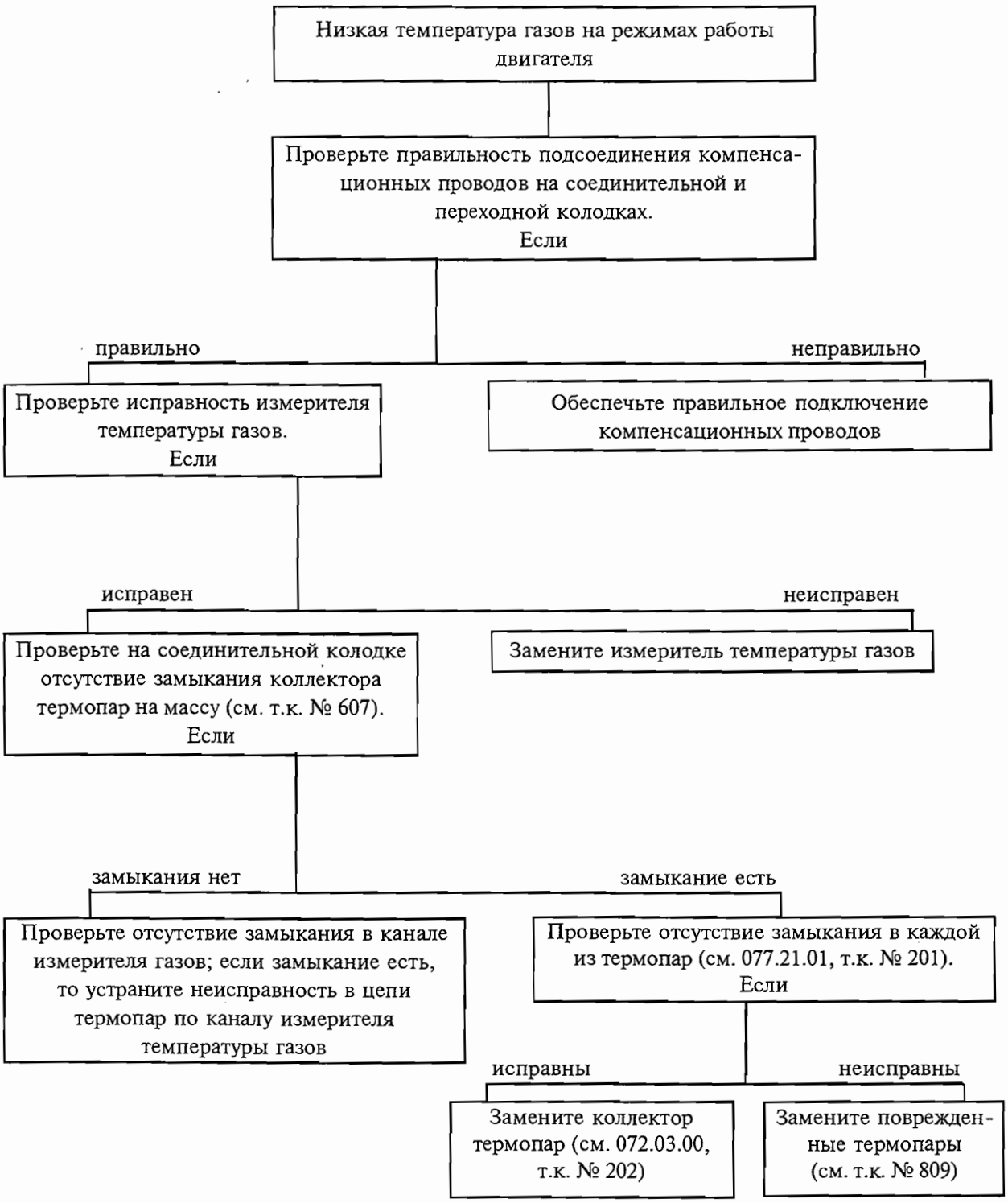


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Низкая температура газов на режимах работы двигателя»
Рис. 108

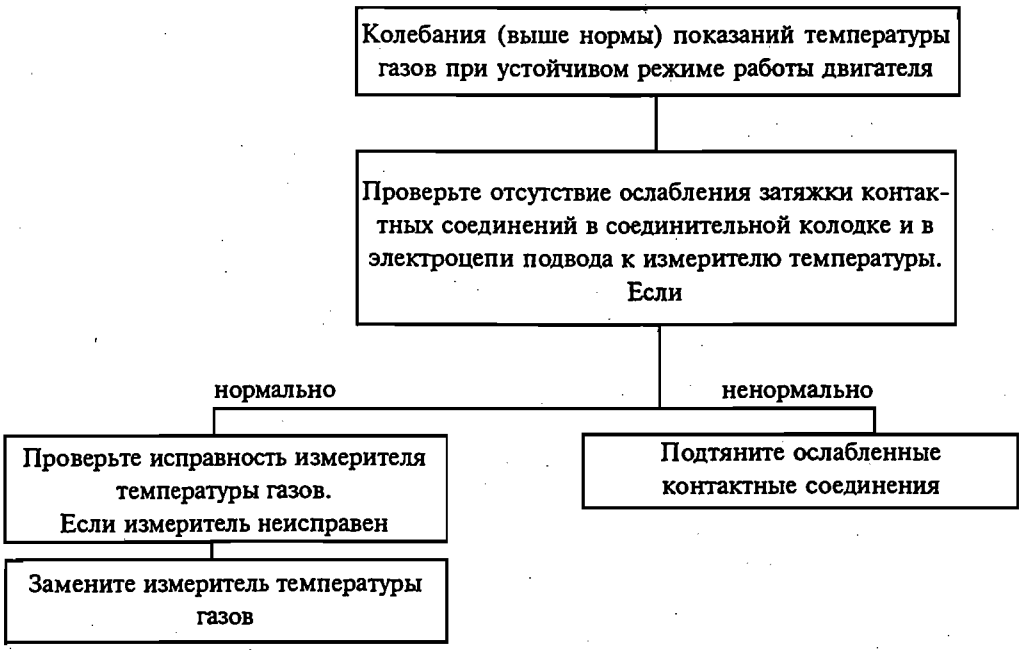


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Колебания (выше нормы) показаний температуры газов при устойчивом режиме»
Рис. 109

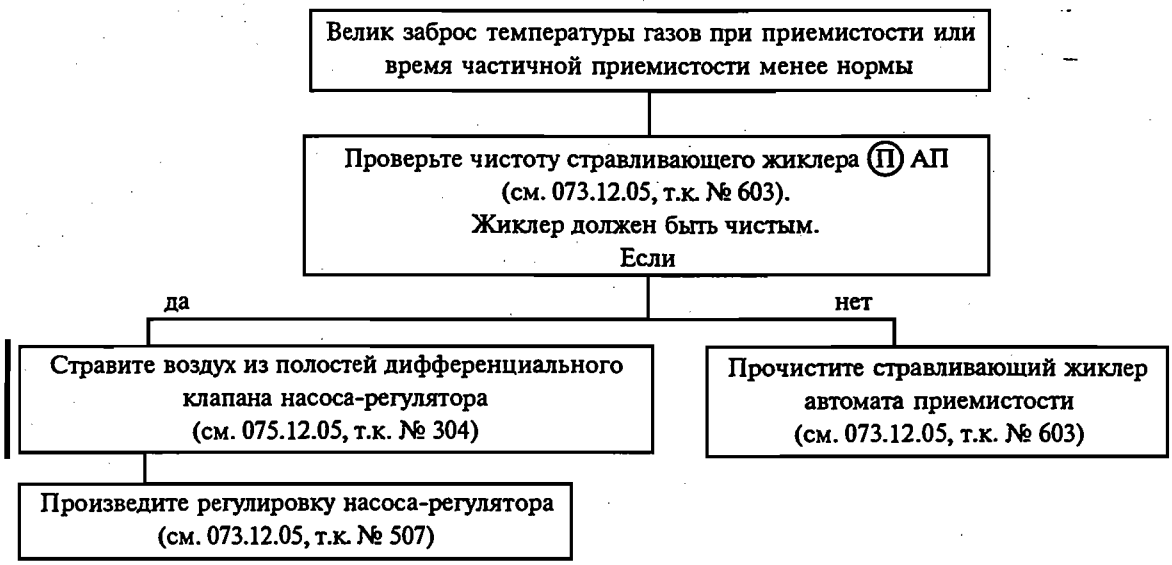
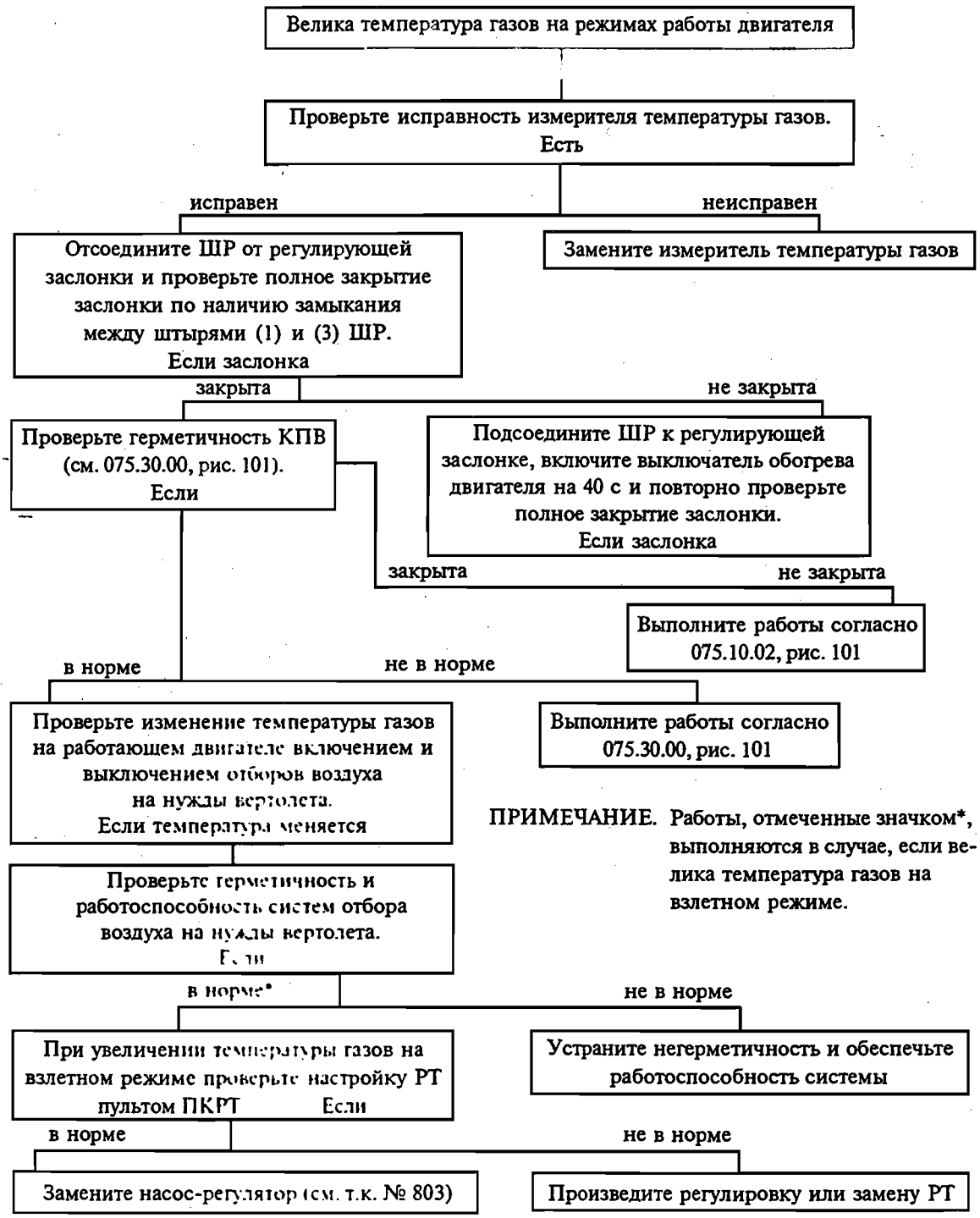


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Велик заброс температуры газов при приемистости или время частичной приемистости менее нормы»
Рис. 110



ПРИМЕЧАНИЕ. Работы, отмеченные значком*, выполняются в случае, если велика температура газов на взлетном режиме.

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Велика температура газов на режимах работы двигателя»
Рис. 111

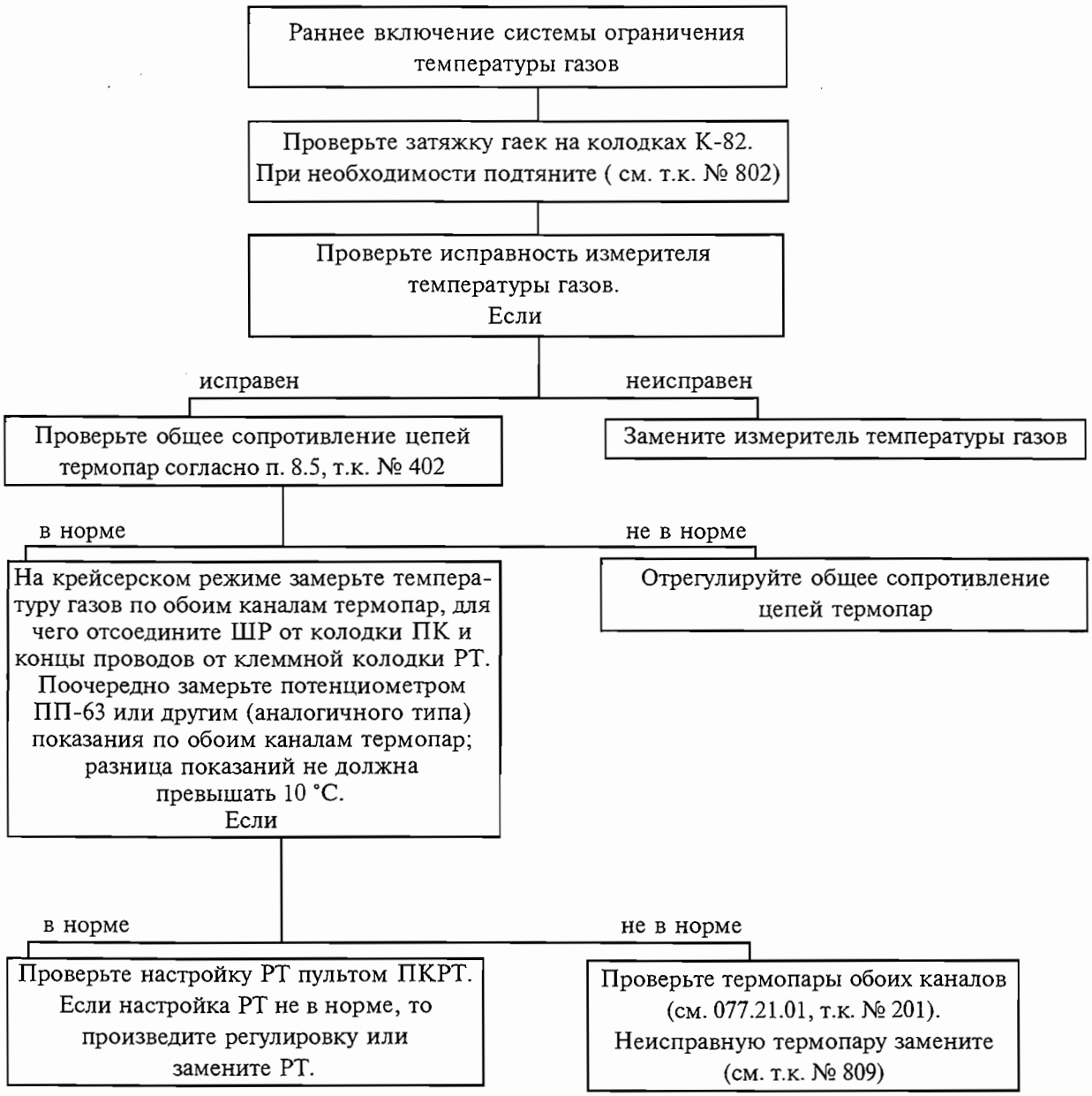


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Раннее включение системы ограничения температуры газов»
Рис. 112



ПРИМЕЧАНИЕ. В случае обнаружения негерметичности трубопровода подвода (слива) масла к III опоре — выполните работы по т.к. № 205 раздела 072.53.00.

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Негерметичность соединений трубопроводов двигателя»
Рис. 113

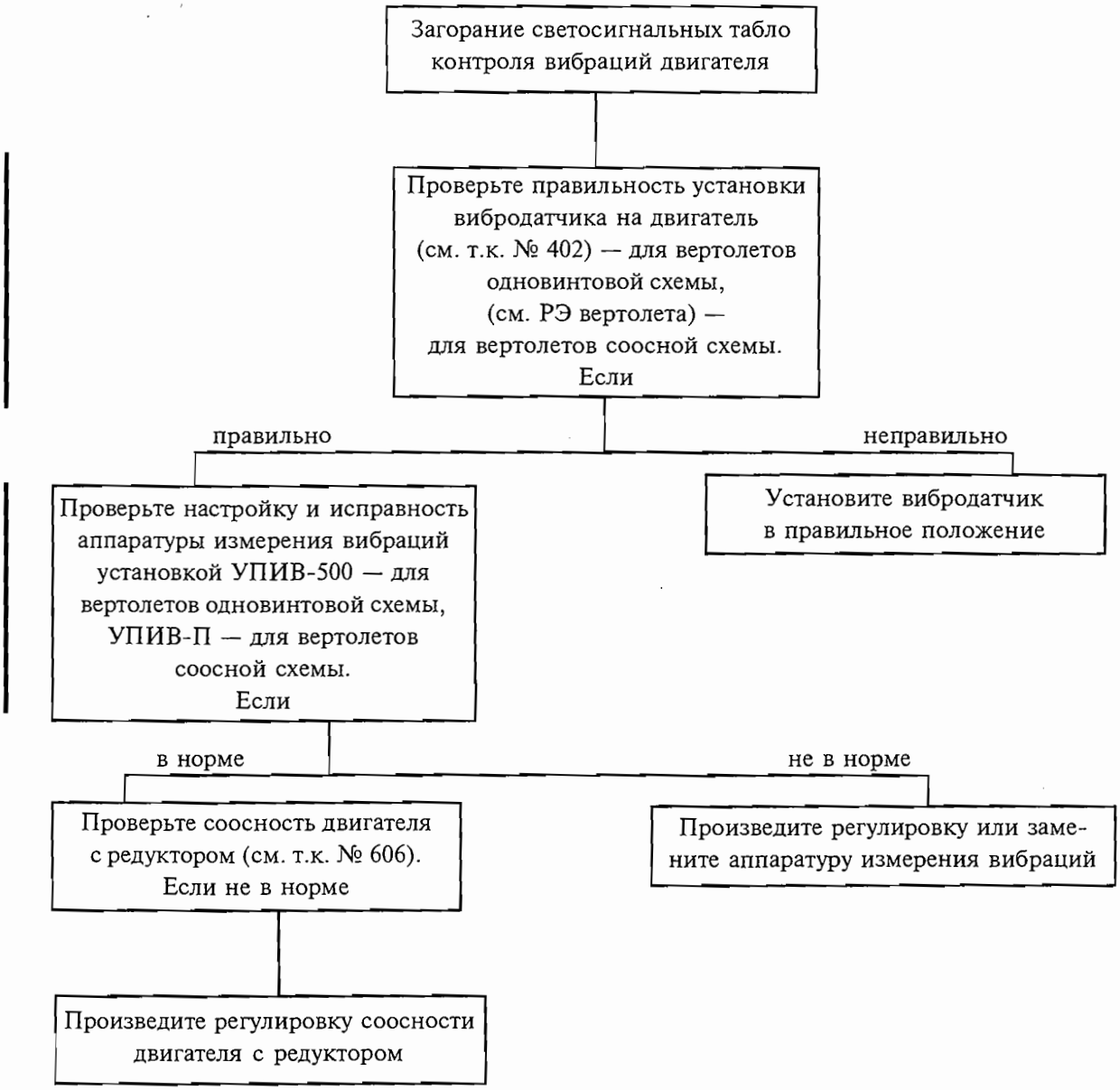


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Загорание светосигнальных табло
контроля вибраций двигателя»
Рис. 114

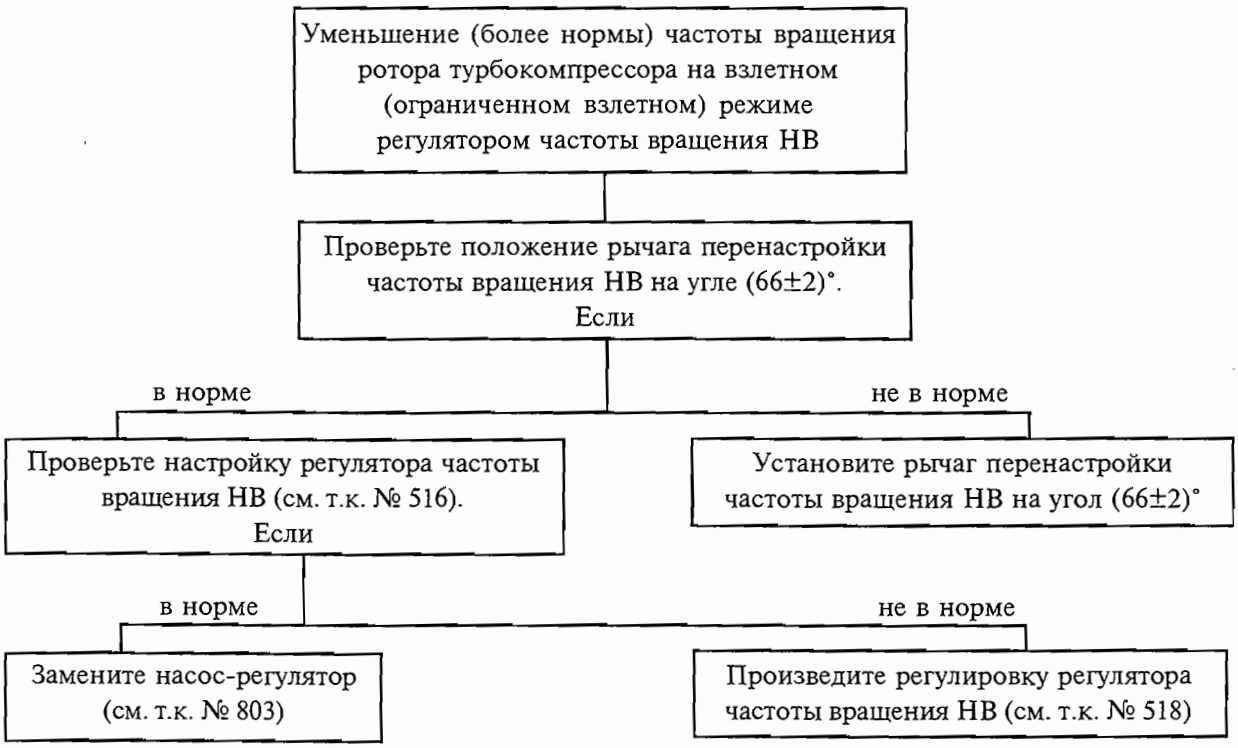


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Уменьшение (более нормы) частоты вращения ротора ТК на взлетном (ограниченном взлетном) режиме регулятором частоты вращения НВ»
Рис. 115

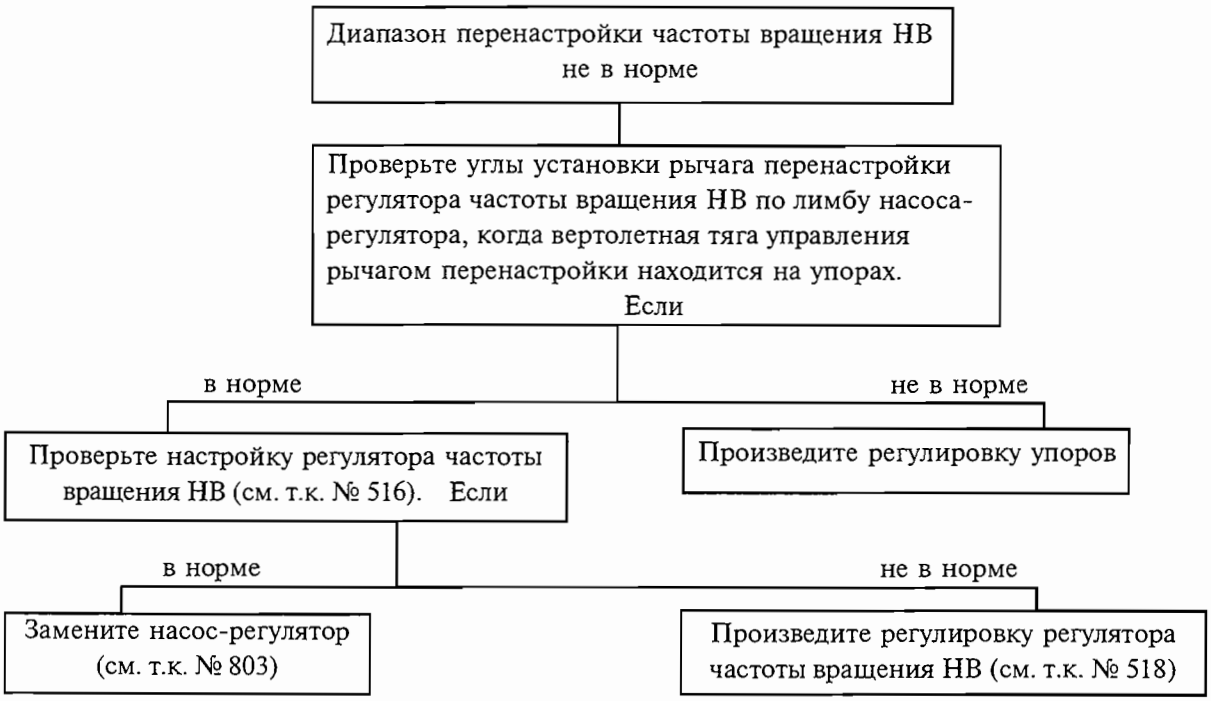


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Диапазон перенастройки частоты вращения НВ
не в норме»
Рис. 116

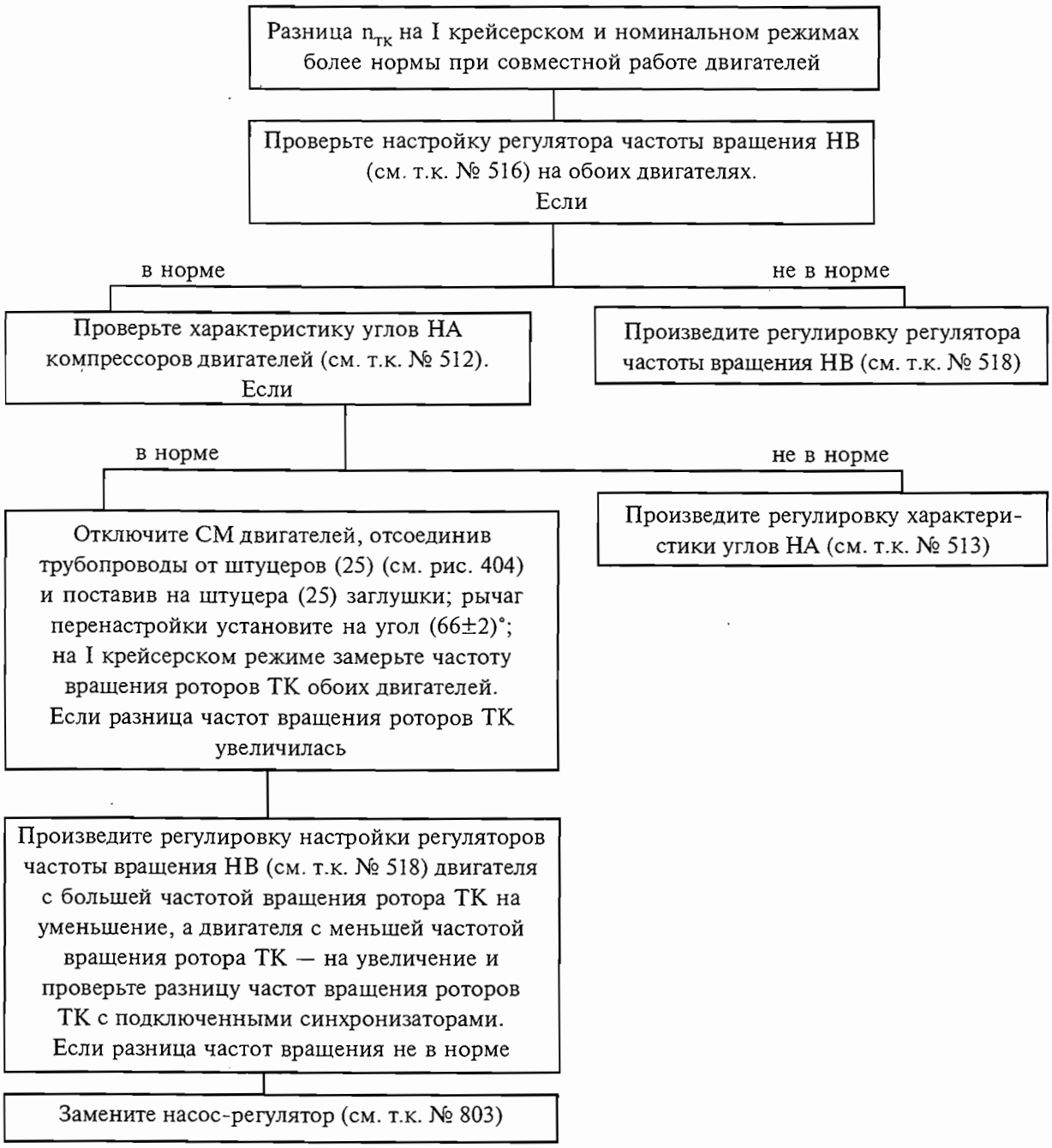


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Разница частот вращения роторов ТК на I крейсерском и номинальном режимах более нормы при совместной работе двигателей»
Рис. 117

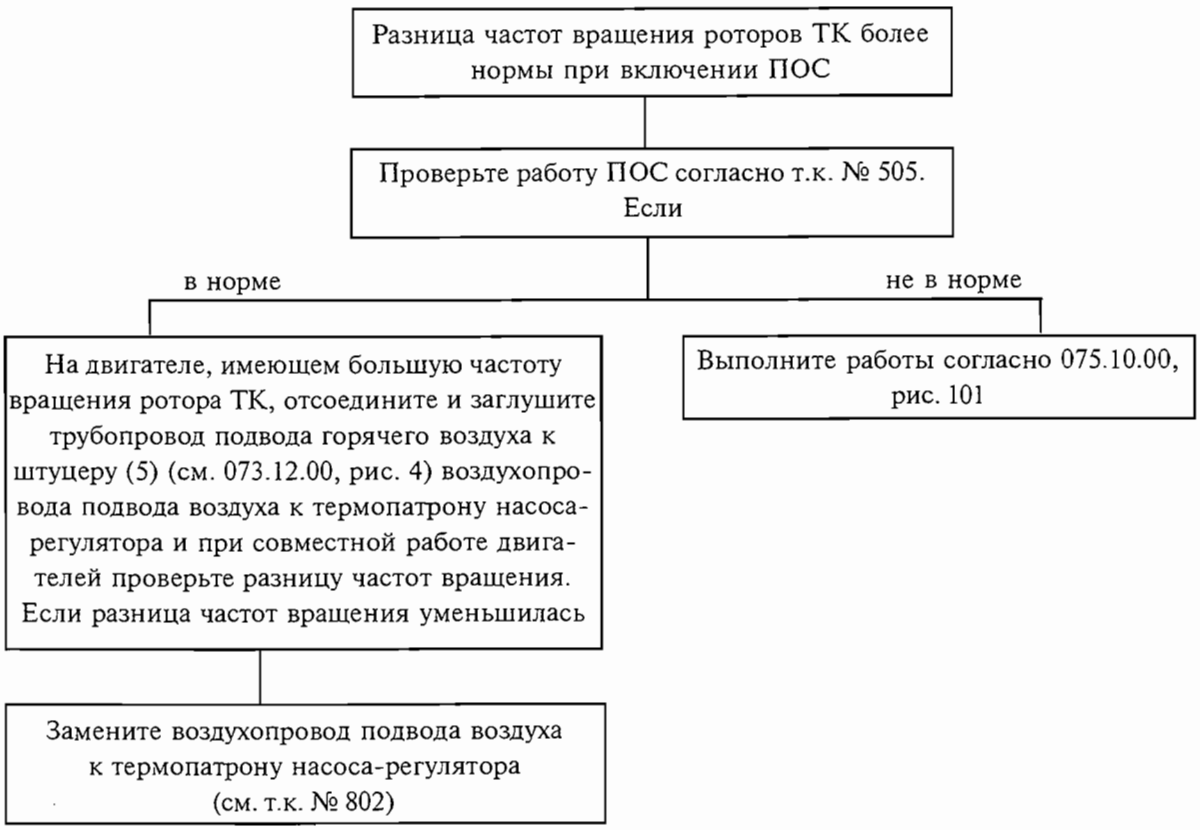


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Разница частот вращения роторов ТК
более нормы при включении ПОС»
Рис. 118

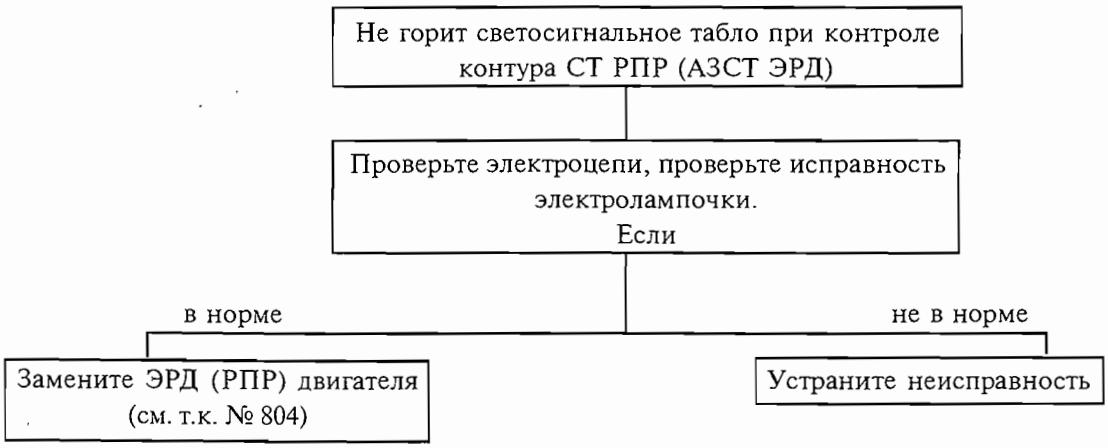


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Не горит светосигнальное табло при контроле
контура СТ РПР (АЗСТ ЭРД)»
Рис. 119

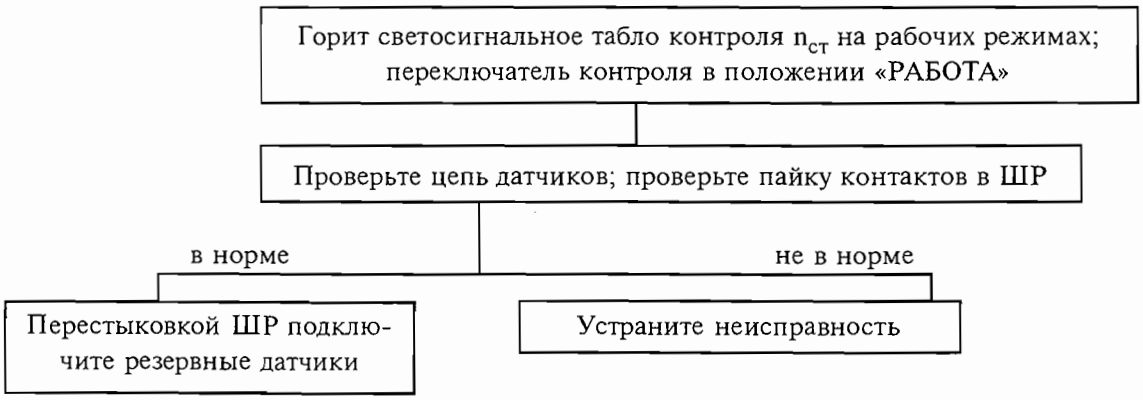


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Горит светосигнальное табло контроля контура СТ (АЗСТ ЭРД)
на рабочих режимах; переключатель контроля в положении «РАБОТА»
Рис. 120

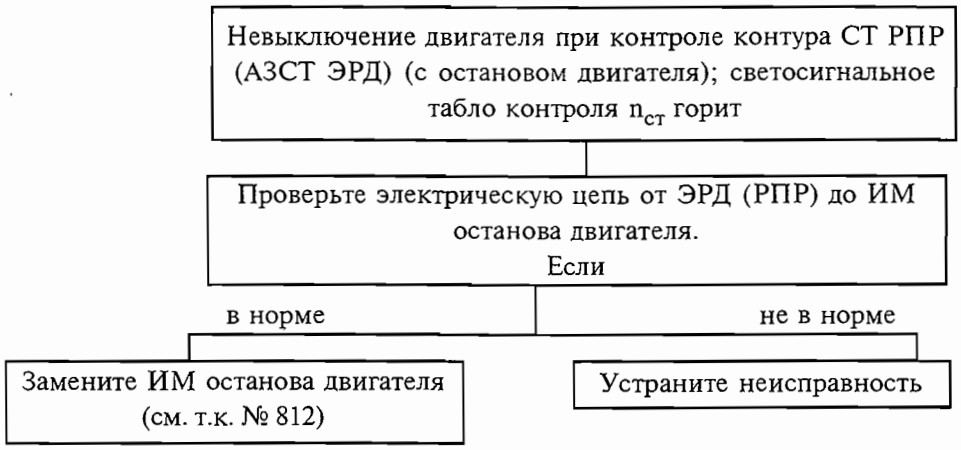


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Невыключение двигателя при контроле контура СТ РПР (АЗСТ ЭРД) (с остановом двигателя); светосигнальное табло контроля $n_{ст}$ горит»
Рис. 121

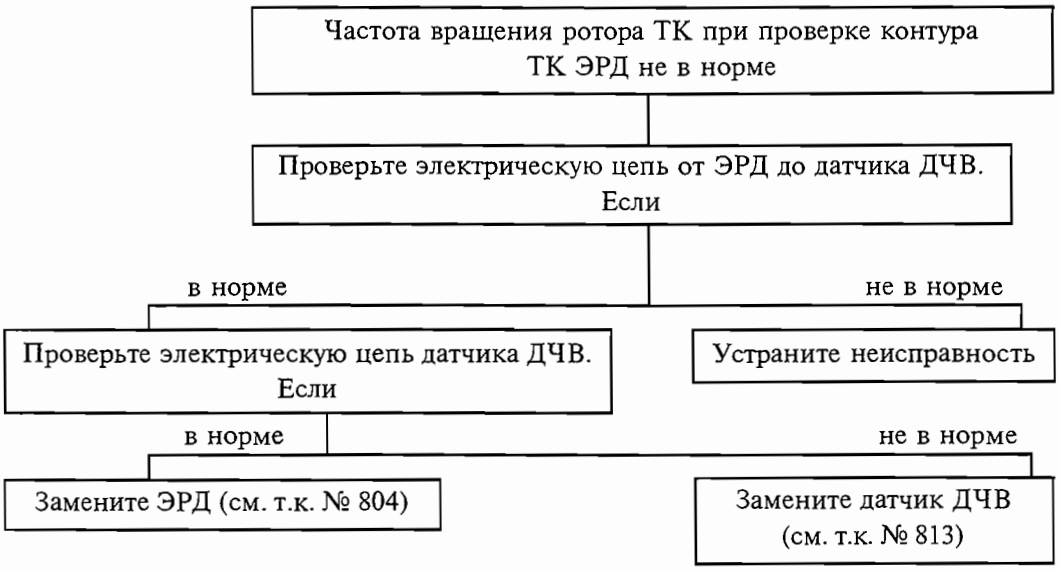


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК при проверке контура ТК ЭРД не в норме»
Рис. 122

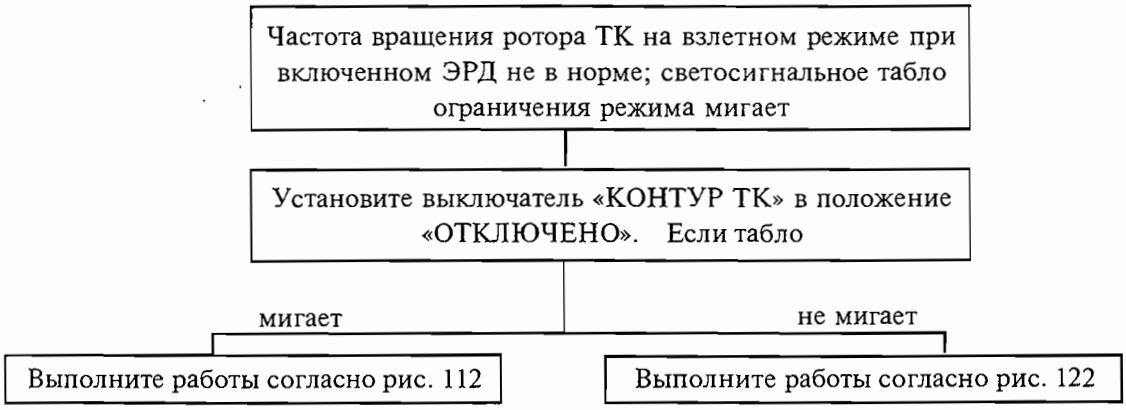


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме
при включенном ЭРД не в норме; светосигнальное табло
ограничения режима мигает»
Рис. 123

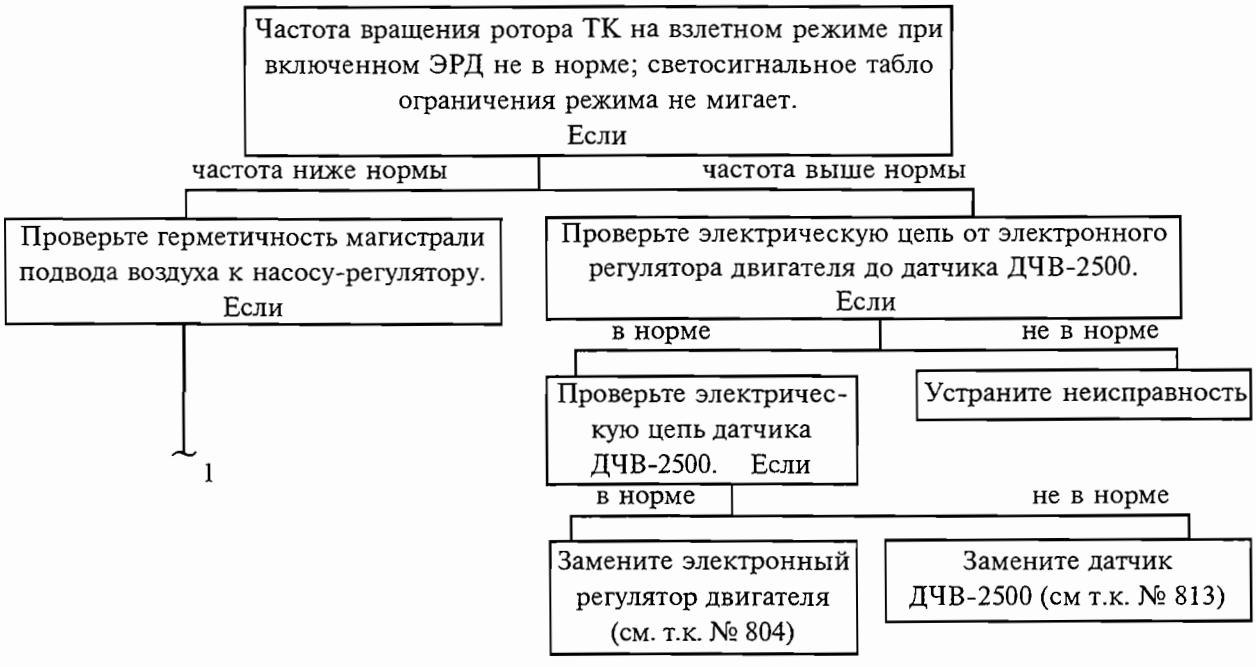


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме при включенном ЭРД
не в норме; светосигнальное табло ограничения режима не мигает»
Рис. 124 (лист 1 из 3)

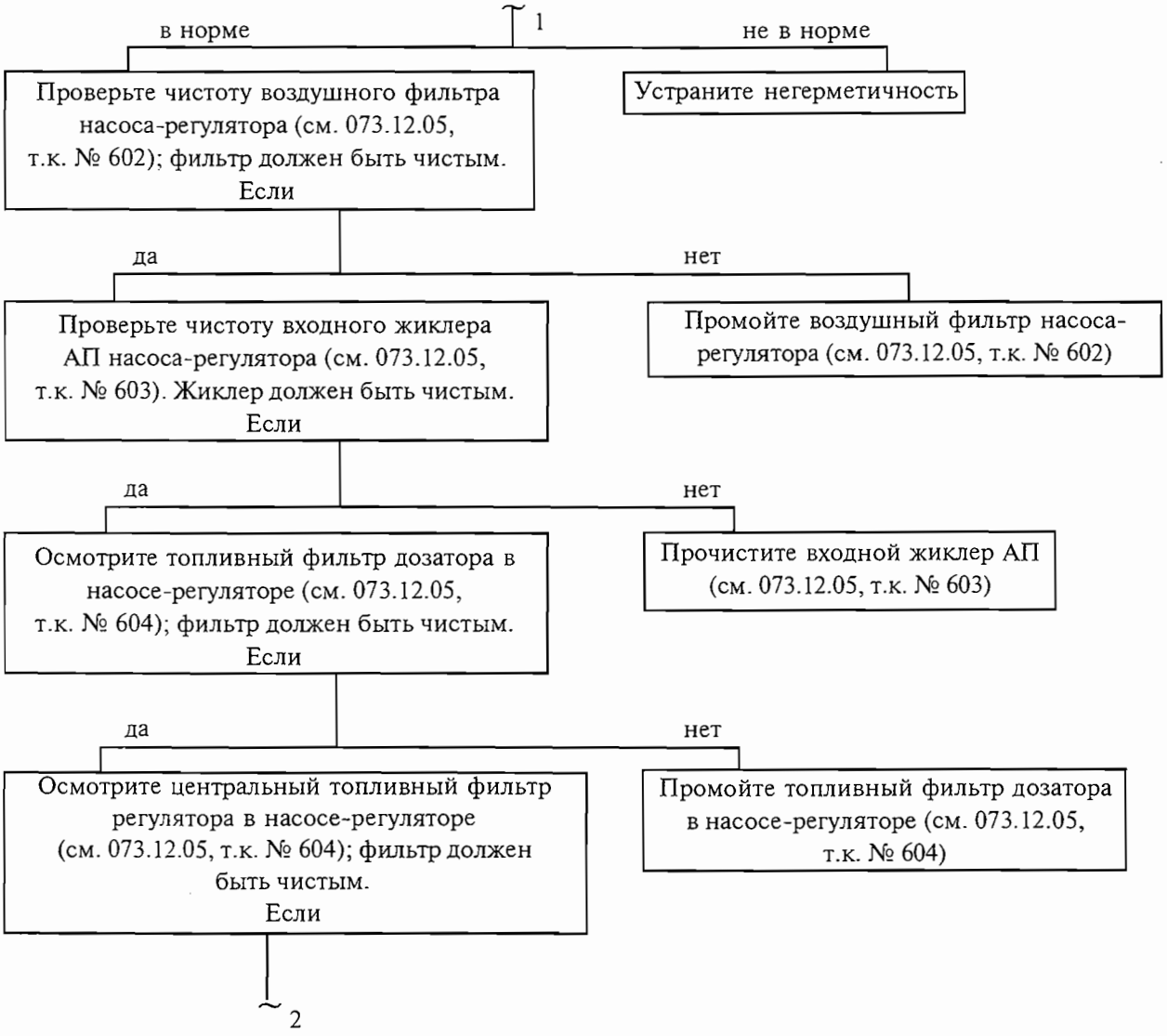


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме при включенном ЭРД не в норме; светосигнальное табло ограничения режима не мигает»
Рис. 124 (лист 2 из 3)

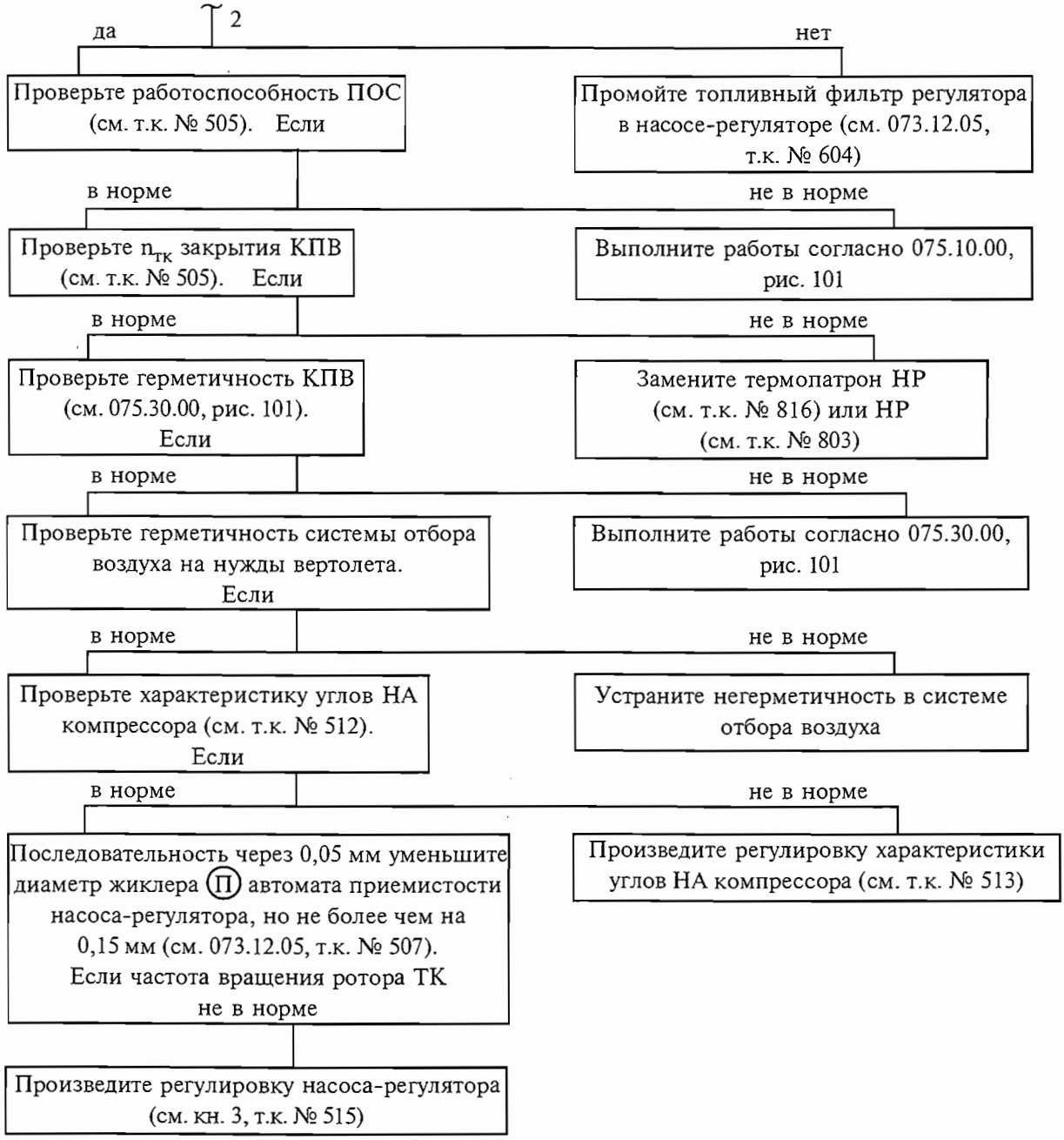


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме при включенном ЭРД не в норме; светосигнальное табло ограничения режима не мигает»
Рис. 124 (лист 3 из 3)

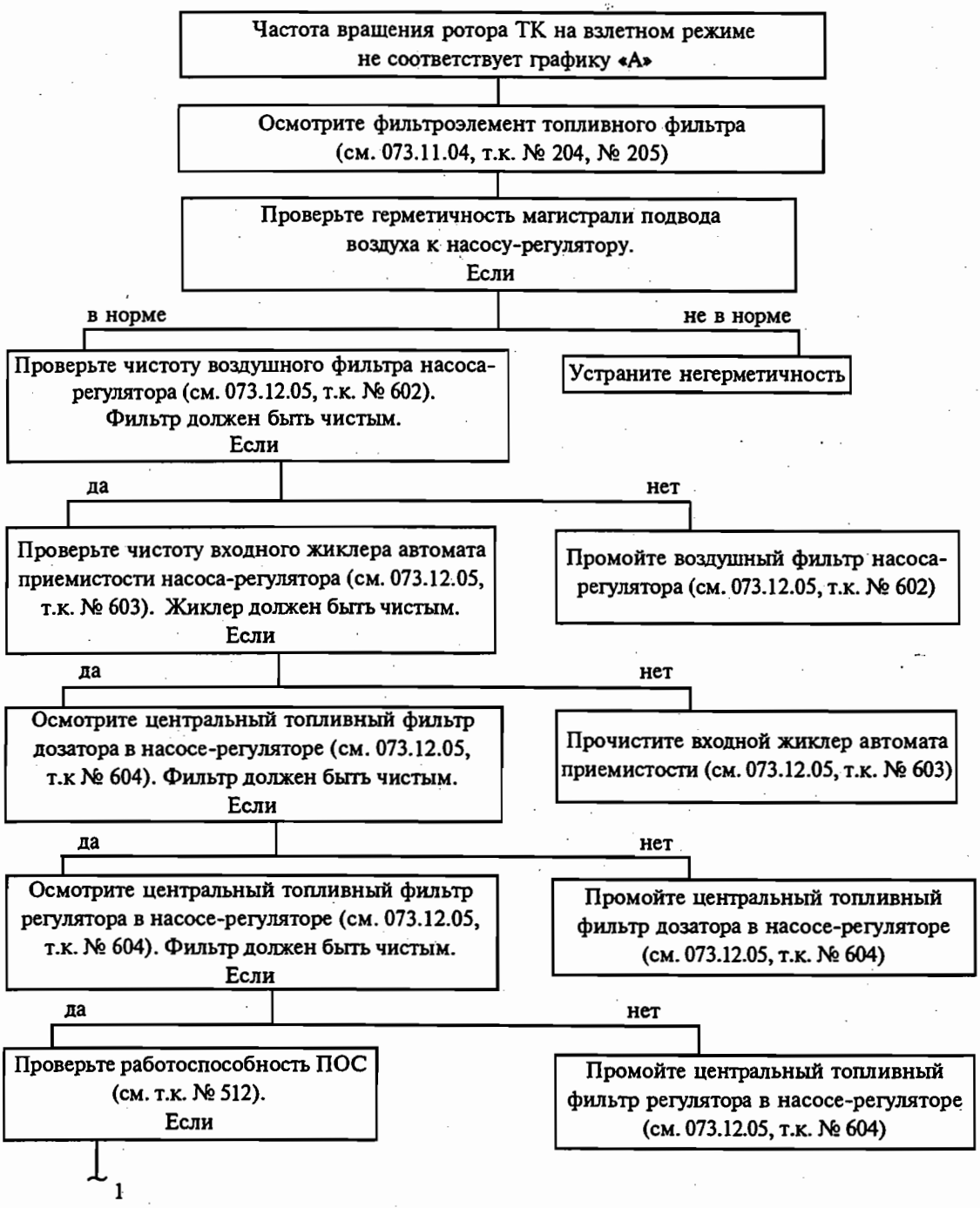


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме
не соответствует графику «А»
Рис. 125 (лист 1 из 2)

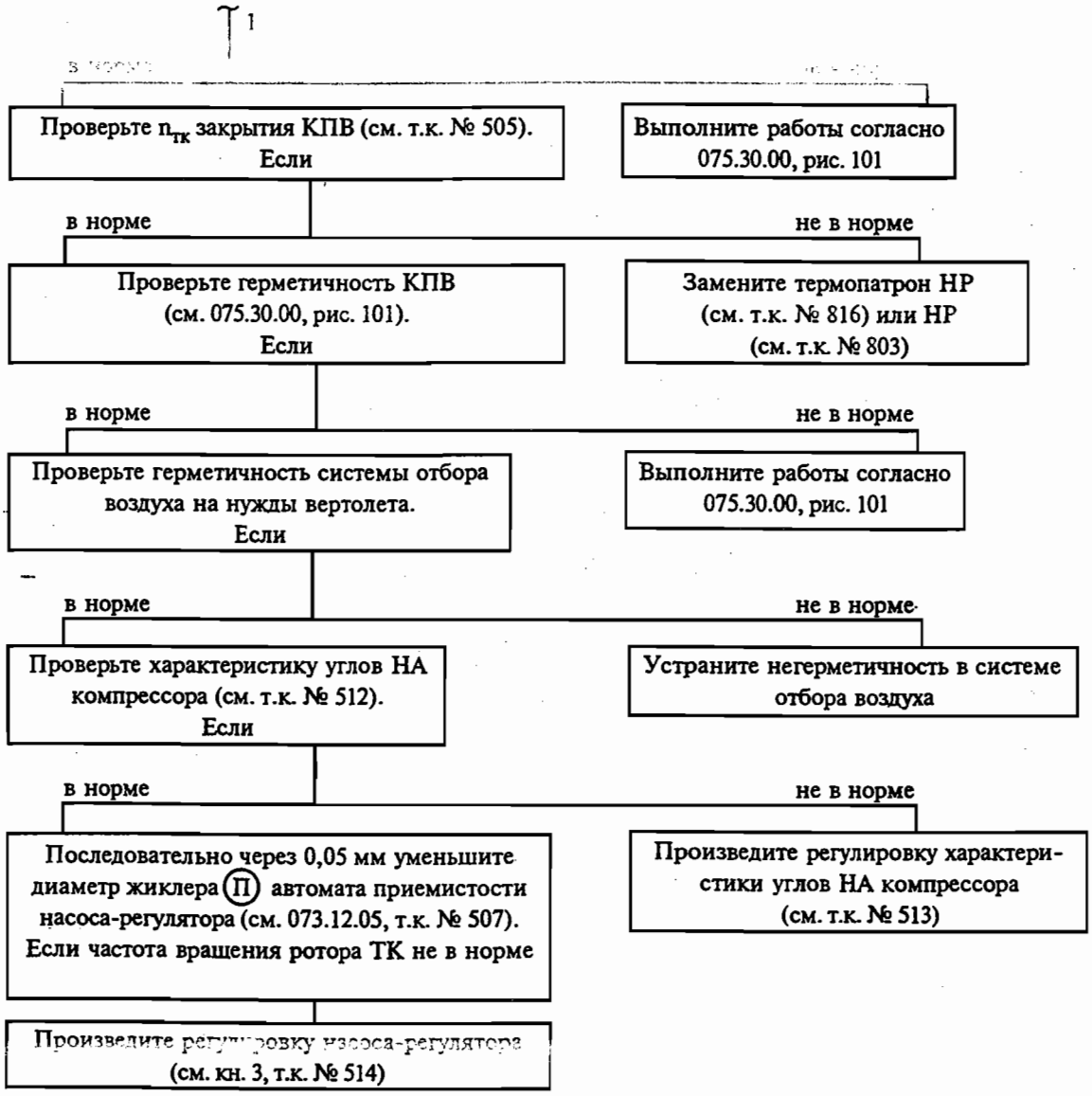


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме
не соответствует графику «А»
Рис. 125 (лист 2 из 2)

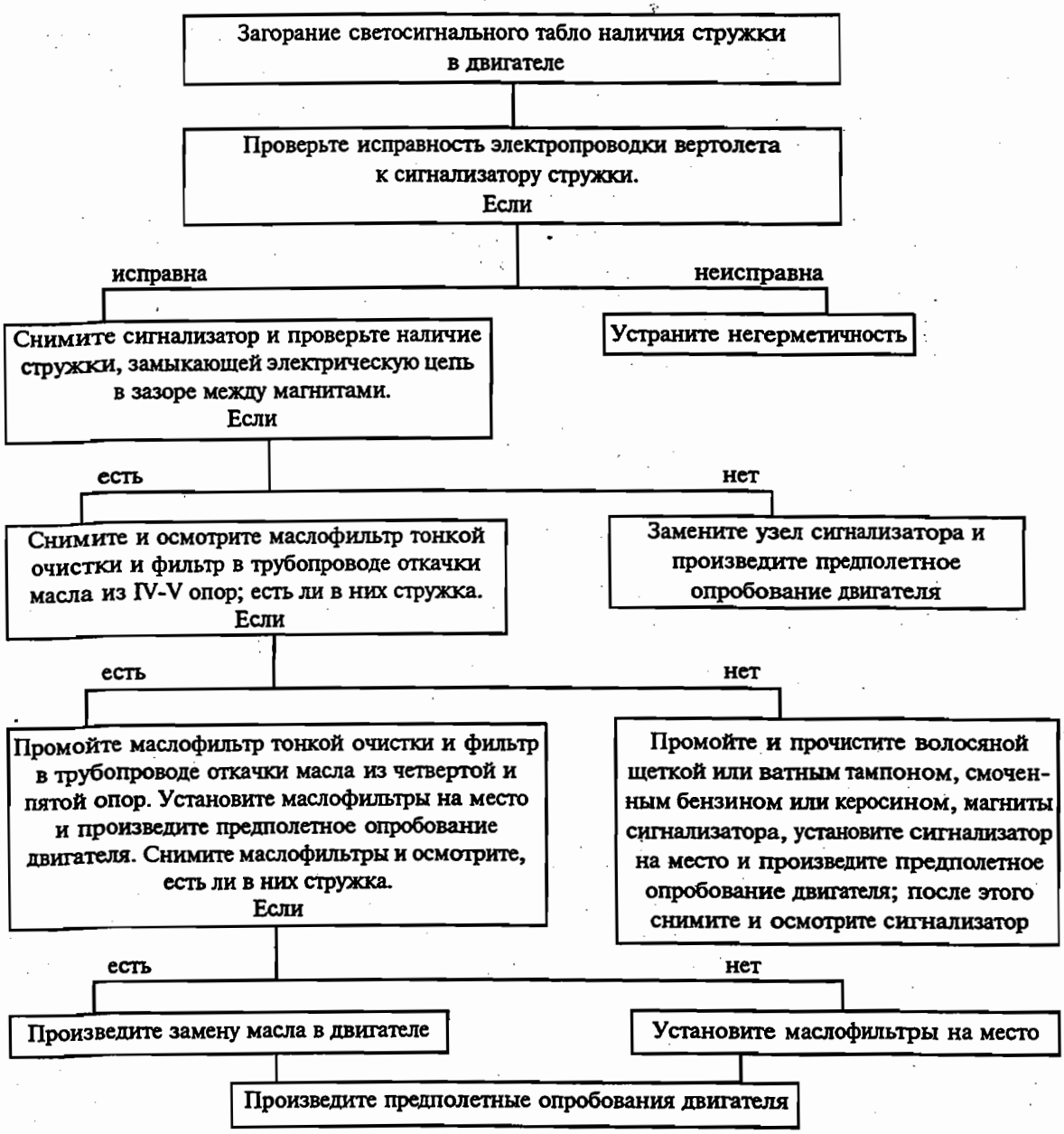


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Загорание светосигнального табло
наличия стружки в двигателе»
Рис. 126

Колебания параметров $n_{тк}$, $P_к$, $t_к$, $n_{нв}$ более допустимых норм (см. раздел 2, 072.00.00) при совместной работе двигателя

Проверьте регулировку тяг управления двигателей к рычагам насосов-регуляторов обоих двигателей. Разность хода рычагов между обоими двигателями должна быть не более 2°. Проверьте ход рычагов управления $n_{нв}$. В крайних положениях рычаги должны устанавливаться на углы 41°(+1°, -2°)...93°(+2°,-1°). При необходимости, отрегулируйте в норму согласно РЭ вертолета (для вертолетов одновинтовой схемы).

Осмотрите фильтроэлемент топливного фильтра (см. разд. 073.11.04, т.к. № 204, 205)

Стравите воздух из внутренних полостей насоса-регулятора (см. разд. 073.12.05, т.к. № 303)

Стравите воздух из полостей дифференциального клапана (см. разд. 073.12.05, т.к. 304)

Проверьте длины тяг НВ и углы установки РУД на упоре «Правая коррекция» (АВТОМАТ), которые должны соответствовать эксплуатационной документации вертолета.
Если

в норме

не в норме

Подрегулируйте тяги НВ и углы установки РУД на упоре «Правая коррекция» (АВТОМАТ) и проверьте работу силовой установки

Затяжелите НВ на верхний предел «летней» или «зимней» регулировки тяг автомата перекоса, отрегулируйте $\alpha_{руд}$ правой коррекции (АВТОМАТИКИ) на нижний предел на обоих двигателях; работы выполняйте согласно Руководству по эксплуатации вертолета; после регулировки проверьте частоту вращения НВ на режиме авторотации на соответствие действующим нормам.
Если колебания есть

Проверьте работу силовой установки на режиме «Правой коррекции» (АВТОМАТИКИ) при поочередном перемещении рычага раздельного управления вверх до упора.
Определите двигатель с неустойчивым режимом работы (правый или левый)

На двигателе с неустойчивым режимом работы проверьте настройку регулятора $n_{тк}$ насоса-регулятора (см. 072.00.00, т.к. № 515)
Если

1

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Колебания параметров $n_{тк}$, $P_к$, $t_т$, $n_{нв}$ более допустимых норм при совместной работе двигателей»
Рис. 127 (лист 1 из 3)

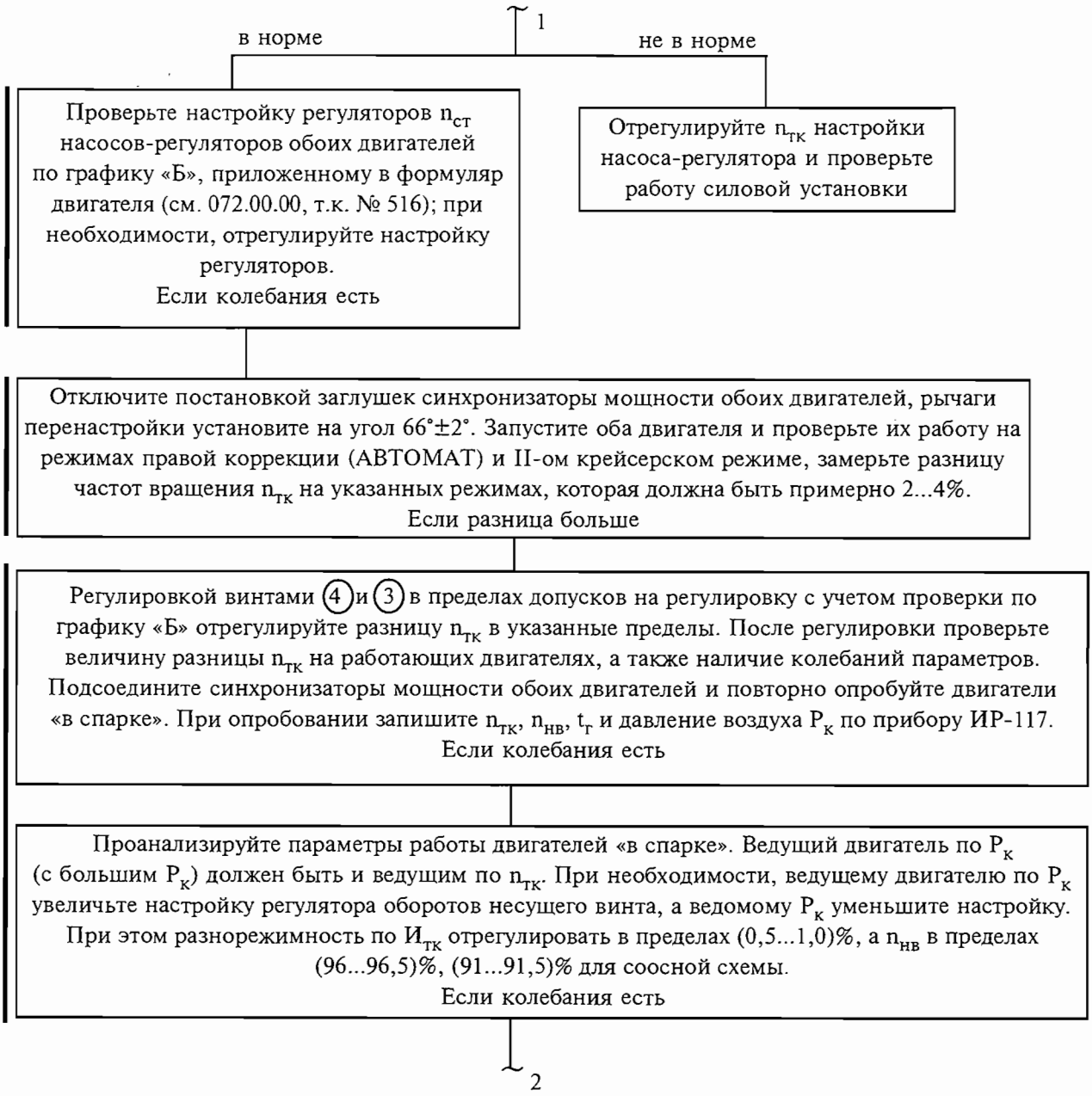


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Колебания параметров $n_{тк}$, $P_к$, $t_т$, $n_{нв}$ более допустимых норм при совместной работе двигателей»
Рис. 127 (лист 2 из 3)

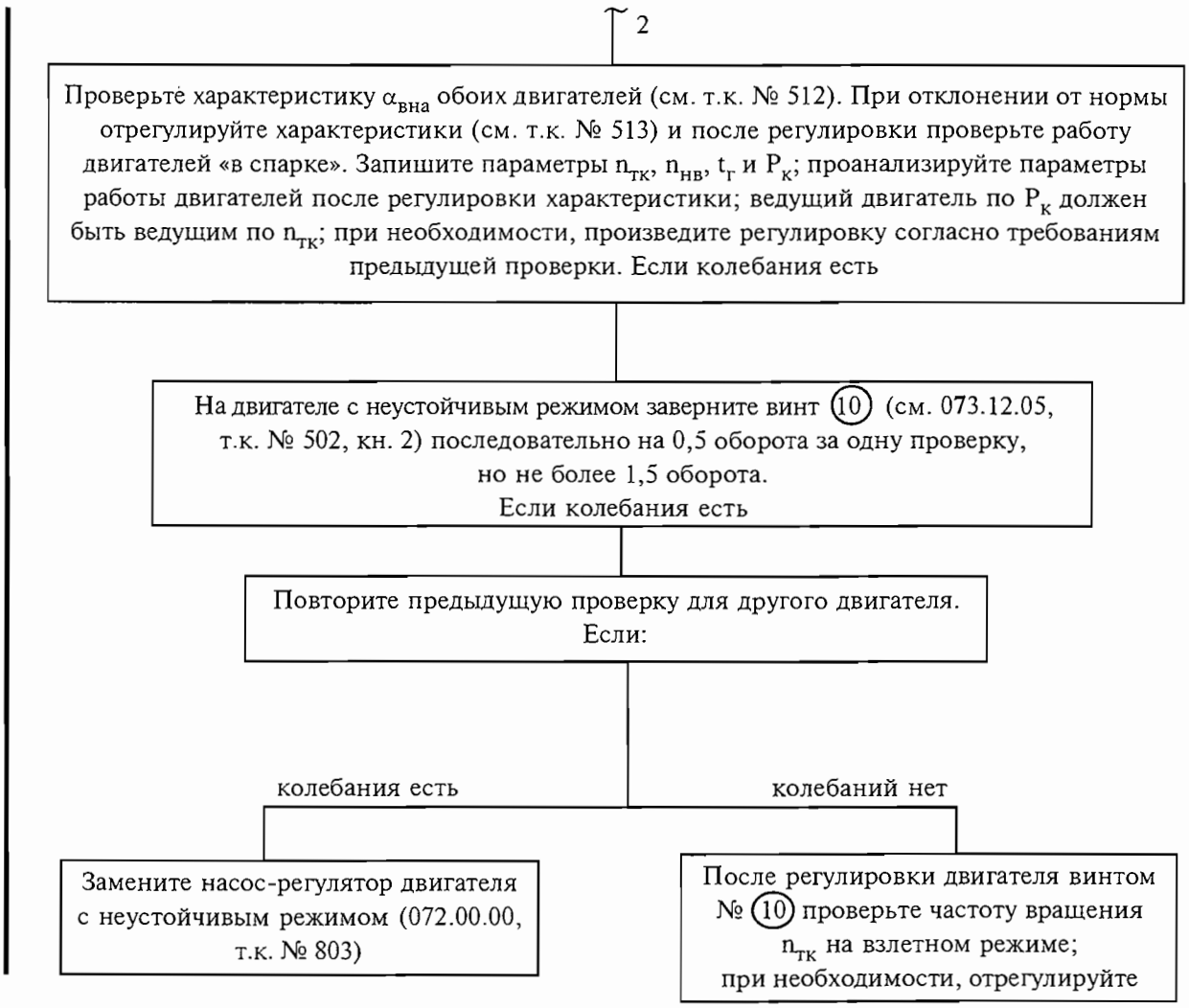


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Колебания параметров $n_{тк}$, $P_к$, $t_г$, $n_{нв}$ более допустимых норм при совместной работе двигателей»
Рис. 127 (лист 3 из 3)

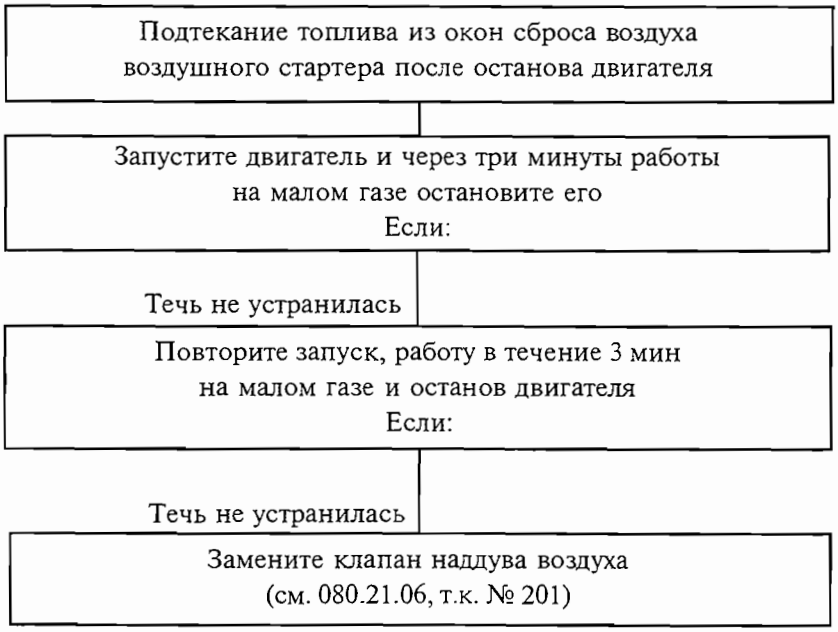


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Подтекание топлива из окон сброса воздуха воздушного стартера после останова двигателя»
Рис. 128

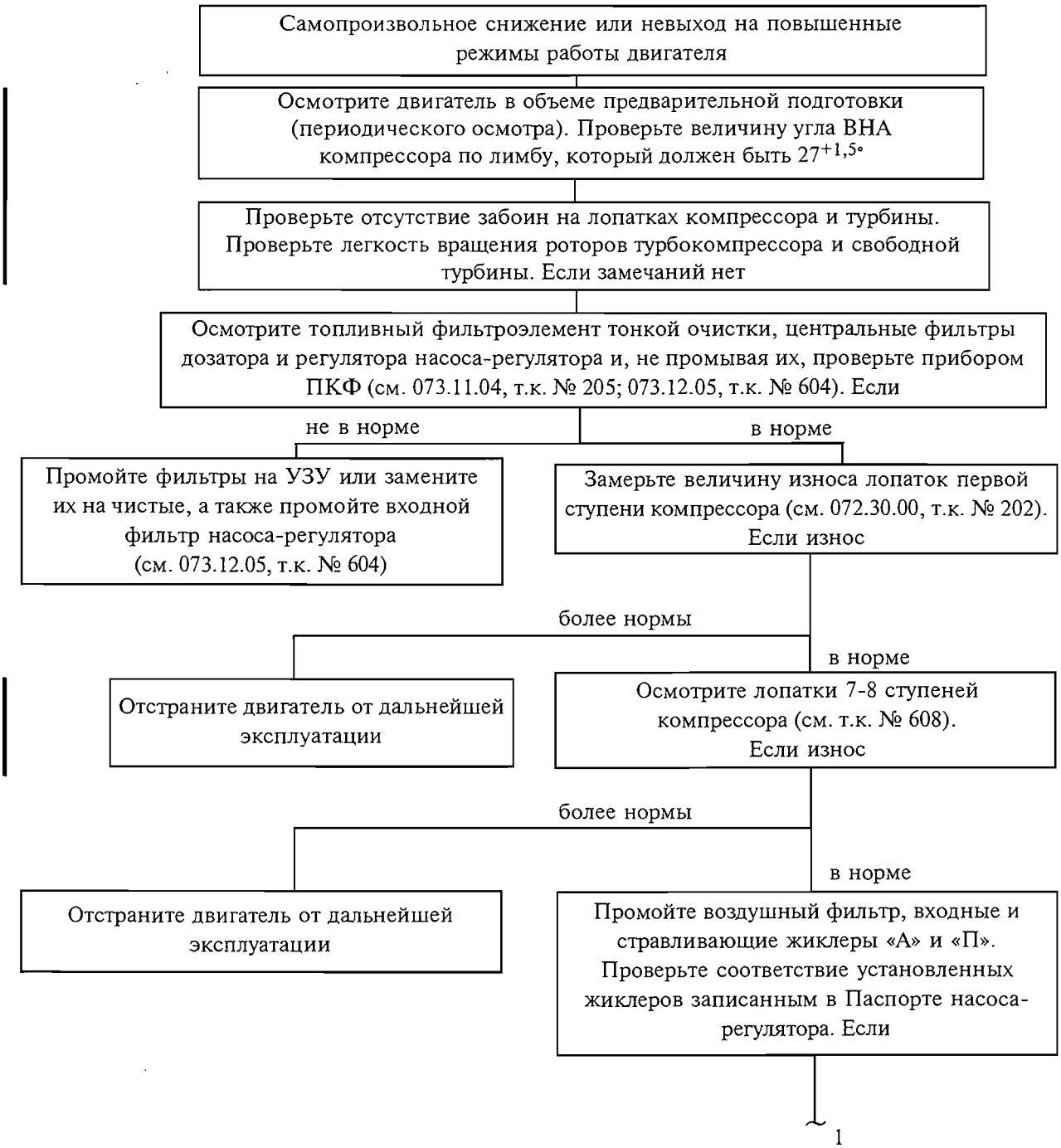


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Самопроизвольное снижение или невыход на повышенные режимы работы двигателя»
Рис. 129 (лист 1 из 2)

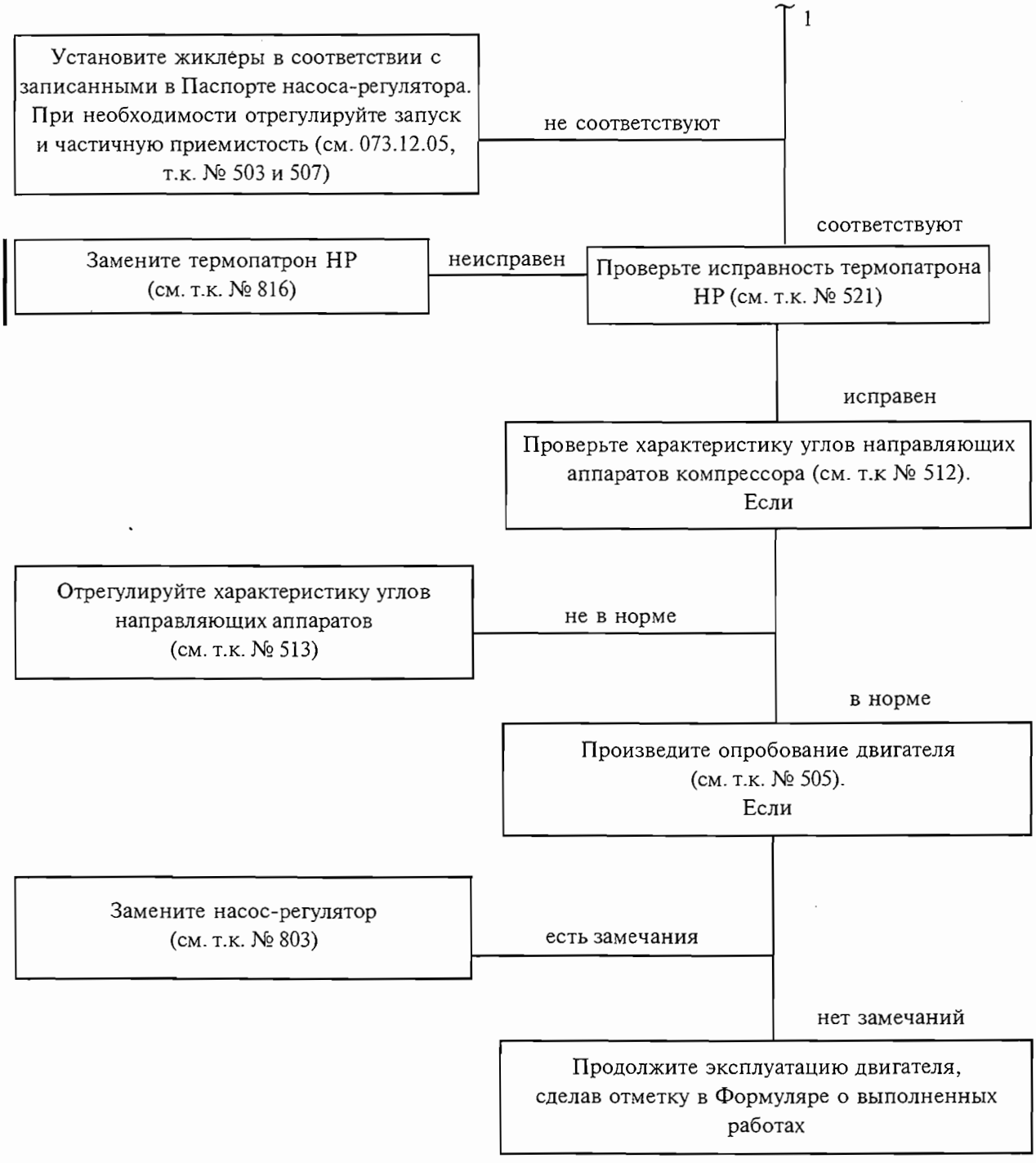


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Самопроизвольное снижение или невыход на повышенные режимы работы двигателя»
Рис. 129 (лист 2 из 2)

Течь масла из IV-V опор корпуса свободной турбины (СТ)

Проверьте уровень масла в редукторе вертолета. При переполнении доведите уровень масла до нормы

Течь через несколько часов (суток) после останова

Проверьте установку вертолета приблизительно в горизонтальном положении. На вертолетах типа Ми-17 передняя стойка шасси должна быть «обжата» (контроль по высоте задней пяты вертолета над площадкой — не менее 1 м). При необходимости, установите вертолет примерно в горизонтальное положение путем «обжатия» передней стойки шасси.

При температуре наружного воздуха ниже -20 °С перед запуском произведите подогрев узла IV-V опор СТ горячим воздухом с температурой не выше +80 °С в течение не менее 20 мин.

При температуре наружного воздуха -20 °С осмотрите стойки выхлопного патрубка, эжекторное кольцо, конусную балку, окна сброса воздуха из II-й опоры, из маслобака, эжектора. Обратите особое внимание на наличие обмасливания отверстий подсоса воздуха на редукторном фланце. Установите момент появления течи (на режиме, после останова, после длительной стоянки).

Для предупреждения переполнения масляной полости III-й опоры и последующего перетекания масла в IV-V опоры, замените уплотнительное кольцо в штуцерах подвода и отвода масла к III-й опоре (см. 072.53.00, т.к. № 205).

При наличии обмасливания выхлопного патрубка со стороны редуктора, особенно при обмасливании отверстий подсоса воздуха на редукторном фланце, вскройте лючок датчика ДТА. Осмотрите все доступные для осмотра зоны (на новых модулях СТ с узким лючком снимите нижний датчик) и отметьте наличие масла в «ванночке» корпуса. Если

Датчики сухие, обмасливания по внутренней поверхности конусной балки нет

1

Датчики сухие, обмасливание по внутренней поверхности конусной балки есть

Датчики обмаслены, в «ванночке» наличие масла

Протрите обмасленные места салфеткой, смоченной бензином, просушите. Замерьте уровень масла в маслобаке. Запустите двигатель, поработайте на режимах. Замерьте величину противодавления маслосистемы вертолета на режимах. Выполните 2...3 частичные приемистости. После останова замерьте уровень масла в маслобаке и подсчитайте расход масла. Повторно осмотрите модуль СТ, установите момент появления течи. При наличии течи масла после останова:

2

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь масла из IV-V опор корпуса свободной турбины (СТ)»
Рис. 130 (лист 1 из 3)

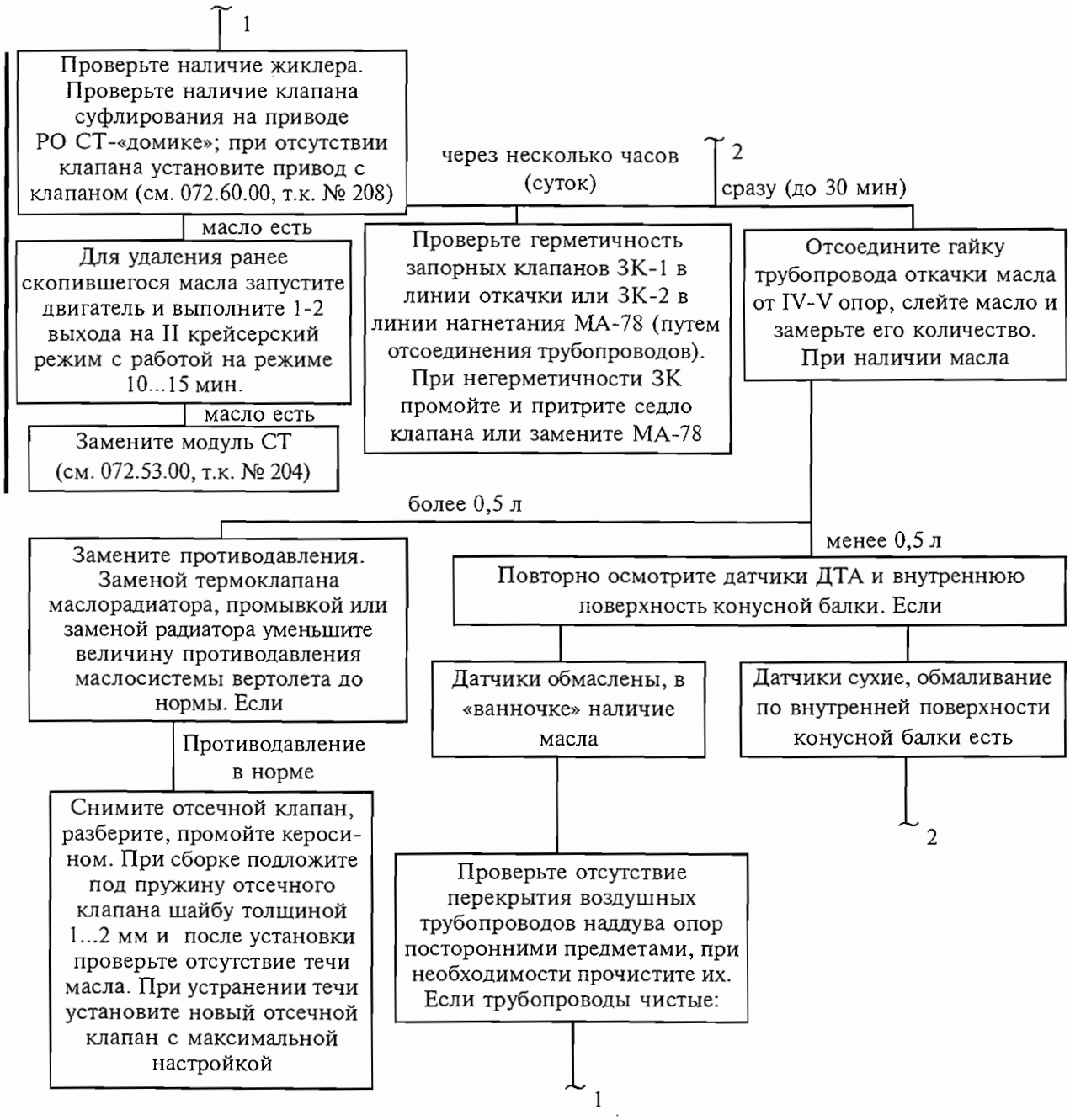


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь масла из IV-V опор корпуса свободной турбины (СТ)»
Рис. 130 (лист 2 из 3)

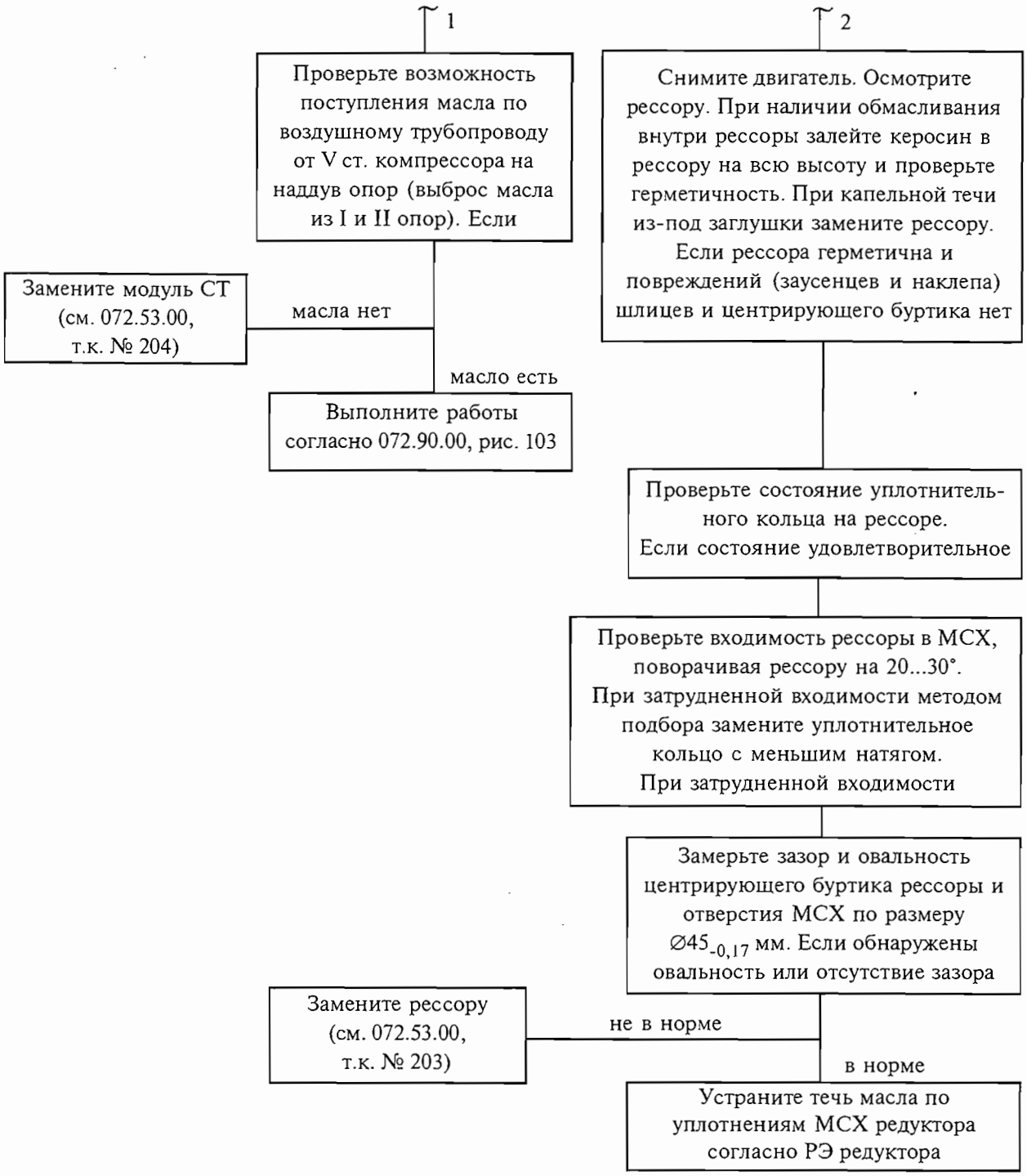
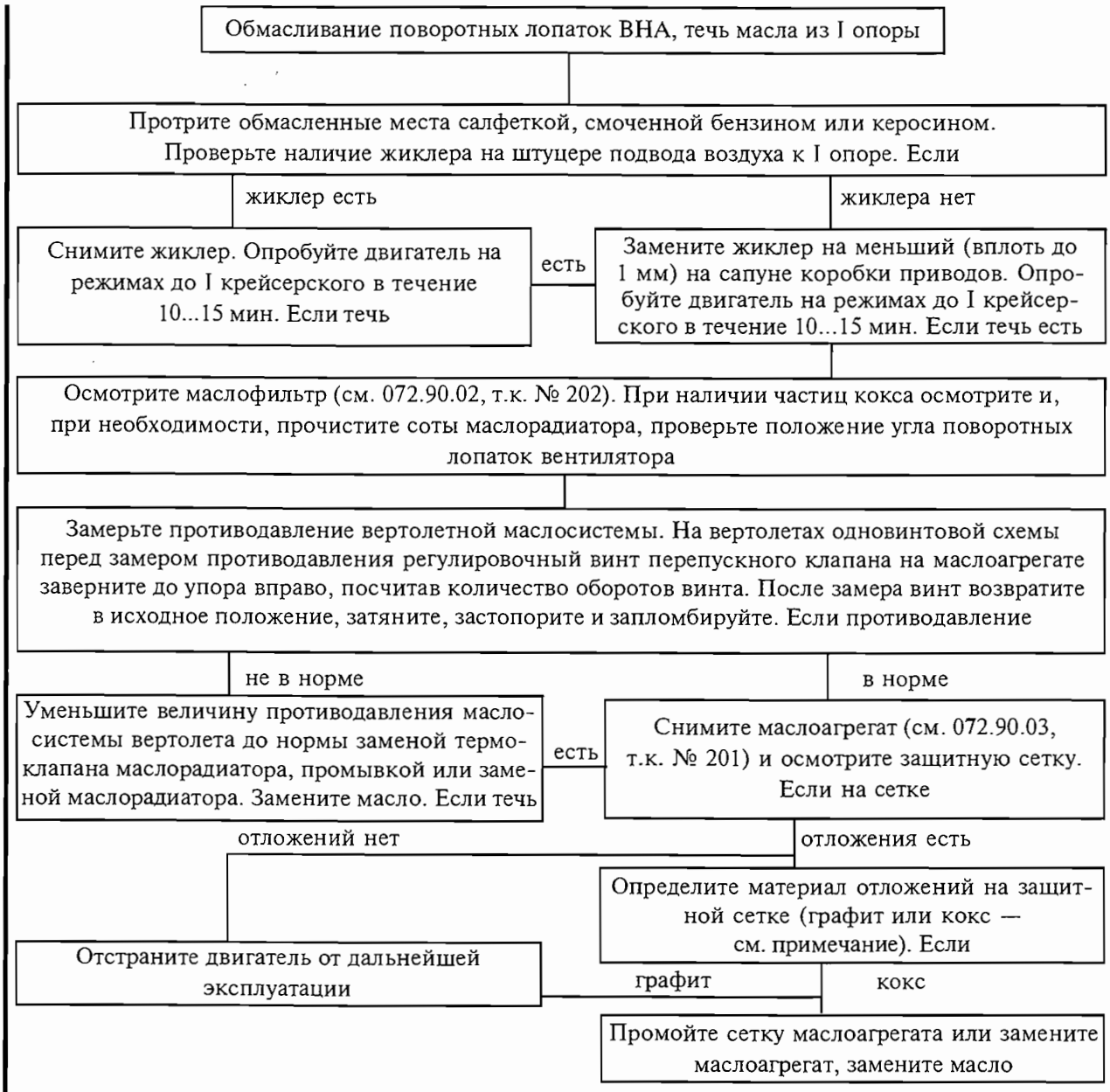


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь масла из IV-V опор корпуса свободной турбины (СТ)»
Рис. 130 (лист 3 из 3)



ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Кокс растирается между пальцами. Частицы графита могут быть раздавлены только между твердыми предметами.
При нагревании на металлической пластинке при температуре примерно 600 °С кокс распадается на порошок, графит нет.
2. Дополнительно см. 072.90.00, рис. 103.

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Обмасливание поворотных лопаток ВНА, течь масла из I опоры»
Рис. 131

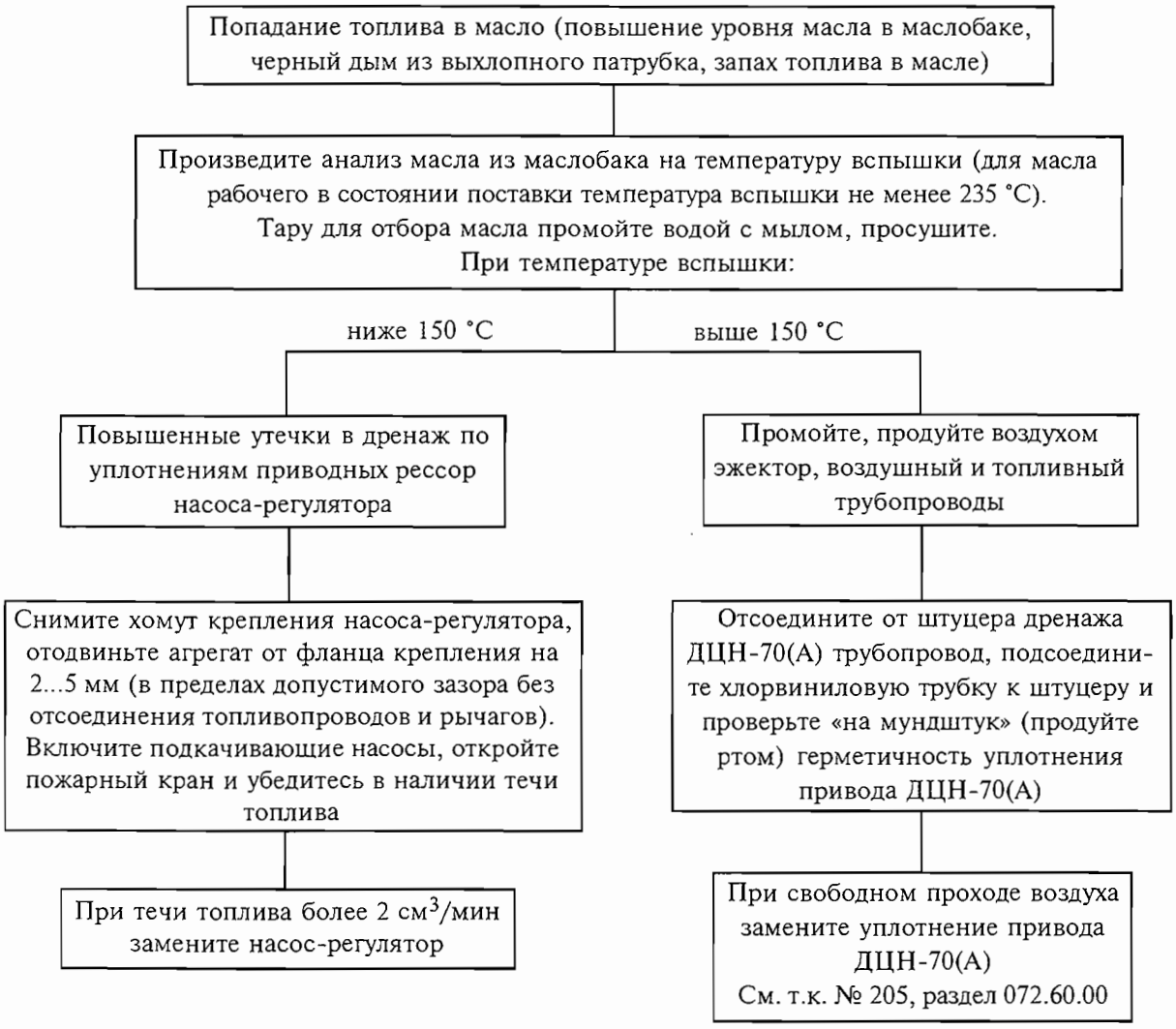


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Попадание топлива в масло»
Рис. 132

ДВИГАТЕЛЬ — ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Общая часть

1.1. В данной подтеме указан объем работ по обслуживанию двигателя, включающий в себя расконсервацию, консервацию, переконсервацию двигателя, прокрутку роторов турбокомпрессора и свободной турбины, установку и снятие пылезащитного устройства (ПЗУ), профилактические работы по защите проточной части двигателя от солевых отложений, а также отложений при эксплуатации в загрязненной атмосфере (пыль, смог, смолистые отложения при трелевке леса, цементная пыль и др.).

1.2. Расконсервация двигателя включает в себя:
— наружную расконсервацию;
— расконсервацию масляной и топливной систем.

1.3. Консервация двигателя включает в себя:
— консервацию масляной системы;
— консервацию топливной системы;
— наружную консервацию.

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. Масла и смазки, применяемые при консервации двигателя:
— масляной системы — масло, применяемое для работы двигателя;
— топливной системы — указаны в п. 2.1.15;
— для наружной консервации — масло К-17, смазка ПВК.
2. Разрешается производить консервацию одного двигателя на вертолете при снятом втором двигателе.
3. Масла и смазки, применяемые при консервации, должны соответствовать техническим нормам и иметь заключение лаборатории об их годности.
4. Регенерированные и отработанные масла и смазки для консервации не применяются.

1.4. Работы по обслуживанию масляной и топливной систем в отдельности изложены соответственно в разделах 072.90.00 и 073.00.00.

1.5. При эксплуатации двигателя в морских условиях (в условиях эксплуатации над морем или соленым озером и на расстоянии до 5 км от морского побережья или от соленого озера), а также в условиях тропического климата с влажностью свыше 80%, применяется промывка и эмульсирование проточной части двигателя при положительных температурах наружного воздуха (см. т.к. № 308), при отрицательных температурах — только промывка (см. т.к. № 309). Промывка (очитка) проточной части двигателя по т.к. № 308 выполняется при эксплуатации в условиях, перечисленных в п. 1 т.к. № 705.

1.6. Зимой, на заснеженных аэродромах, в целях избежания сброса льда в проточную часть двигателя из-за образования льда на сепараторе ПЗУ, снимите ПЗУ, после чего выполните работы по т.к. № 307.

1.7. При переходе на летнюю эксплуатацию установите ПЗУ по т.к. № 306. Для предупреждения засорения каналов лопаток ВНА в пыльных условиях эксплуатацию двигателя производите с включенным ПЗУ.

ВНИМАНИЕ. В УСЛОВИЯХ ОБЛЕДЕНЕНИЯ ЗАСОРЕНИЕ КАНАЛОВ ЛОПАТОК ВНА УХУДШАЕТ ОБОГРЕВ ЛОПАТОК, ЧТО ПРИВОДИТ К ОБРАЗОВАНИЮ ЛЬДА НА ЛОПАТКАХ ВНА И ЕГО ВОЗМОЖНОМУ СБРОСУ В ПРОТОЧНУЮ ЧАСТЬ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ.

1.8. При переходе на зимнюю эксплуатацию или при планировании полетов в условиях ожидаемого обледенения необходимо выполнить работы согласно т.к. № 207, раздела 072.30.00.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 301**	На страницах 303/304
Пункт РО	Наименование работы: Наружная расконсервация двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ РАСКОНСЕРВАЦИИ НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ БЕНЗИНА И КОНСЕРВИРУЮЩЕЙ СМАЗКИ НА ЭЛЕКТРОПРОВОДКУ, ВОЗДУШНЫЕ ЖИКЛЕРЫ И КАНАЛЫ СООБЩЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА И ВОЗДУШНОГО СТАРТЕРА С АТМОСФЕРОЙ. 2. ТРАНСПОРТИРОВОЧНЫЕ КОЛПАЧКИ И ЗАГЛУШКИ СО ШТУЦЕРОВ НЕ СНИМАЙТЕ. 1. Удалите консервирующую смазку с наружных поверхностей двигателя и агрегатов с помощью кисти или салфетки, смоченной в бензине. ПРИМЕЧАНИЕ. Для облегчения удаления консервирующей смазки перед расконсервацией подогрейте двигатель теплым воздухом с температурой +(60...80) °С. 2. Протрите насухо поверхность деталей двигателя и агрегатов чистой сухой салфеткой и обдуйте сухим сжатым воздухом.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Кисть плоская	1 Салфетки хлопчатобумажные 2. Бензин 3. Воздух сжатый

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 302**	На страницах 305...307/308
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация масляной и топливной систем двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Слейте масло из маслосистемы вертолета и заправьте маслобак свежим маслом. Замените масло в воздушном стартере (см. 080.12.00, т.к. № 205). 2. Промойте бензином или керосином рукав для расконсервации канала второго контура топливных форсунок и приспособление для стравливания воздуха, продуйте их сжатым воздухом. 3. Подсоедините для закольцовки рукав для расконсервации второго контура форсунок к штуцерам (1) и (2) насоса-регулятора и приспособление — к клапану стравливания воздуха (3) (см. рис. 301). 4. Стравите воздух и масло из насоса-регулятора (см. 073.12.05, т.к. № 303). 5. Произведите прокрутку ротора турбокомпрессора (см. т.к. № 305). 6. При температуре наружного воздуха выше +20 °С и относительной влажности более 80% произведите осмотр и промывку маслофильтра (см. 072.90.02, т.к. № 202). 7. Произведите ложный запуск двигателя (см. т.к. № 503). 8. Произведите холодную прокрутку двигателя для продувки двигателя (см. т.к. № 502). При большом количестве топлива, вытекающего из выхлопного патрубка, произведите повторную холодную прокрутку.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Штуцер для замера давления топлива во втором контуре
2. Штуцер для замера давления топлива в первом контуре
3. Клапан стравливания воздуха

К расконсервации топливной и масляной систем

Рис. 301

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
9. Снимите приспособление для стравливания воздуха и рукав для расконсервации канала второго контура форсунок, после чего установите чистые заглушки и колпачок, застопорив их проволокой. 10. Долейте масло в маслобак.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Рукав 7818.0130 2. Приспособление для стравливания воздуха 7818.0180 3. Ключ открытый S = 12×14 4. Ключ открытый S = 19×22 5. Ведро 6. Плоскогубцы комбинированные	1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Бензин или керосин 3. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 303**	На страницах 309...310
Пункт РО	Наименование работы: Наружная консервация двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ НАРУЖНУЮ КОНСЕРВАЦИЮ ДВИГАТЕЛЯ БЕЗ НАВЕСА ИЛИ ВНЕ ПОМЕЩЕНИЯ ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГОПАДА. 1. Наружную консервацию производите при температуре двигателя, равной температуре окружающей среды, но не ниже +10 °С. ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ПРОВЕДЕНИЯ НАРУЖНОЙ КОНСЕРВАЦИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА НИЖЕ +10 °С УСТАНАВЛИВАЕТСЯ СРОК КОНСЕРВАЦИИ — ОДИН МЕСЯЦ. 2. Перед консервацией двигателя заглушите все открытые штуцера и трубопроводы. Поставьте технологические заглушки на приводы датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора и центробежного топливного насоса, предварительно промыв их в бензине (используйте заглушки, снятые с двигателя при его установке). 3. Протрите салфеткой, смоченной бензином, а затем сухой салфеткой, наружные поверхности двигателя и агрегатов. 4. Смажьте с помощью кисти смазкой ПВК или маслом К-17 стальные детали, не имеющие лакокрасочных покрытий. ПРИМЕЧАНИЕ. Для понижения вязкости смазки ПВК подогрейте ее перед консервацией до температуры +60...80 °С. Консервационное масло К-17 нагревать выше +40 °С запрещается. Наружные поверхности корпусов компрессора, камеры сгорания и выхлопного патрубка, изготовленные из титановых сплавов, — не консервируйте. Клапаны перепуска воздуха оберните одним слоем упаковочной пленки к завяжите.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ СМАЗКИ НА ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ И ШЛАНГИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ, А ТАКЖЕ НА ВОЗДУШНЫЕ ЖИКЛЕРЫ АВТОМАТА ПРИЕМИСТОСТИ И АВТОМАТА ЗАПУСКА НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Кисть плоская	1. Салфетки хлопчатобумажные 2. Бензин 3. Пленка упаковочная 4. Масло консервационное К-I7 5. Смазка ПВК 6. Шпагат

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 304**	На страницах 311/312
Пункт РО	Наименование работы: Переконсервация двигателя	

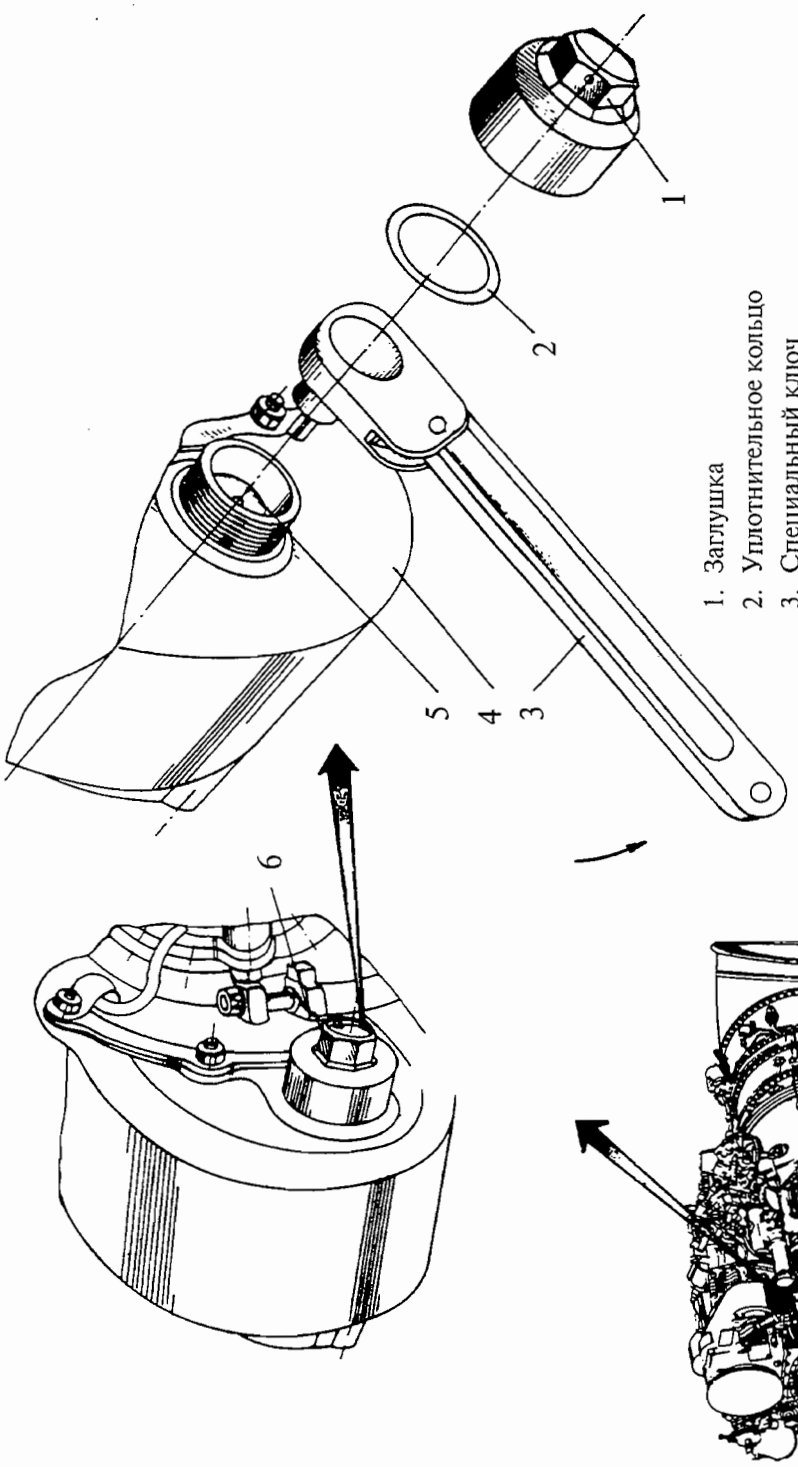
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расконсервируйте масляную и топливную системы (см. т.к. № 302). 2. Запустите двигатель (см. т.к. № 501), проработайте на II крейсерском режиме в течение 3...5 мин, остановите двигатель (см. т.к. № 504). 3. Законсервируйте масляную систему (см. 072.90.00, т.к. № 202) и топливную систему (см. 073.00.00, т.к. № 202). 4. Сделайте запись в Формуляре двигателя о произведенной переконсервации с указанием даты и срока консервации.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Смазка ПВК 3. Масло консервационное К-17 4. Бензин 5. Салфетки хлопчатобумажные

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 305**	На страницах 313...316
Пункт РО	Наименование работы: Прокрутка роторов турбокомпрессора и свободной турбины	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Прокрутка ротора турбокомпрессора		
1.1. Расстопорите и выверните заглушку (1) (см. рис. 302).		
1.2. Вставьте специальный ключ (3) во втулку привода (5) на коробке приводов (4).		
1.3. Прокрутите ротор турбокомпрессора в рабочем направлении на 15...20 оборотов. Вращение ротора турбокомпрессора должно быть плавным, посторонние шумы и заедания не допускаются. В случае появления постороннего шума в районе турбины компрессора выполните до 5 холодных прокруток (см. т.к. № 505) с последующей прокруткой ротора турбокомпрессора ключом после каждой холодной прокрутки. При неустранении шума повторите до 5 холодных прокруток с учетом ограничений (см. Двигатель — описание и работа, п. 2.3.19). Осмотрите маслофильтры двигателя (см. 072.90.00 т.к. № 204 и 072.90.02 т.к. № 201).		
1.4. Осмотрите с помощью гибкого эндоскопа ленту-кожух 1 соплового аппарата и лопатки 1 соплового аппарата на отсутствие их выпадания из просечек (см. 072.51.00 т.к. № 201). Осмотрите лопатки 1 ступени турбины компрессора на отсутствие следов касания и задиров (072.00.00, т.к. № 608).	Выполните работы по технологии среднего ремонта	
1.5. Выньте специальный ключ (3), вверните на место заглушку (1), предварительно убедившись в целости уплотнительного кольца (2), и законтрите проволокой (6).	Поврежденное кольцо замените	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Заглушка
2. Уплотнительное кольцо
3. Специальный ключ
4. Коробка приводов
5. Втулка привода
6. Проволока

Прокрутка ротора турбокомпрессора

Рис. 302

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Ротор свободной турбины
2. Выхлопной патрубок (место подсоединения выхлопного насадка)

Прокрутка ротора свободной турбины

Рис. 303

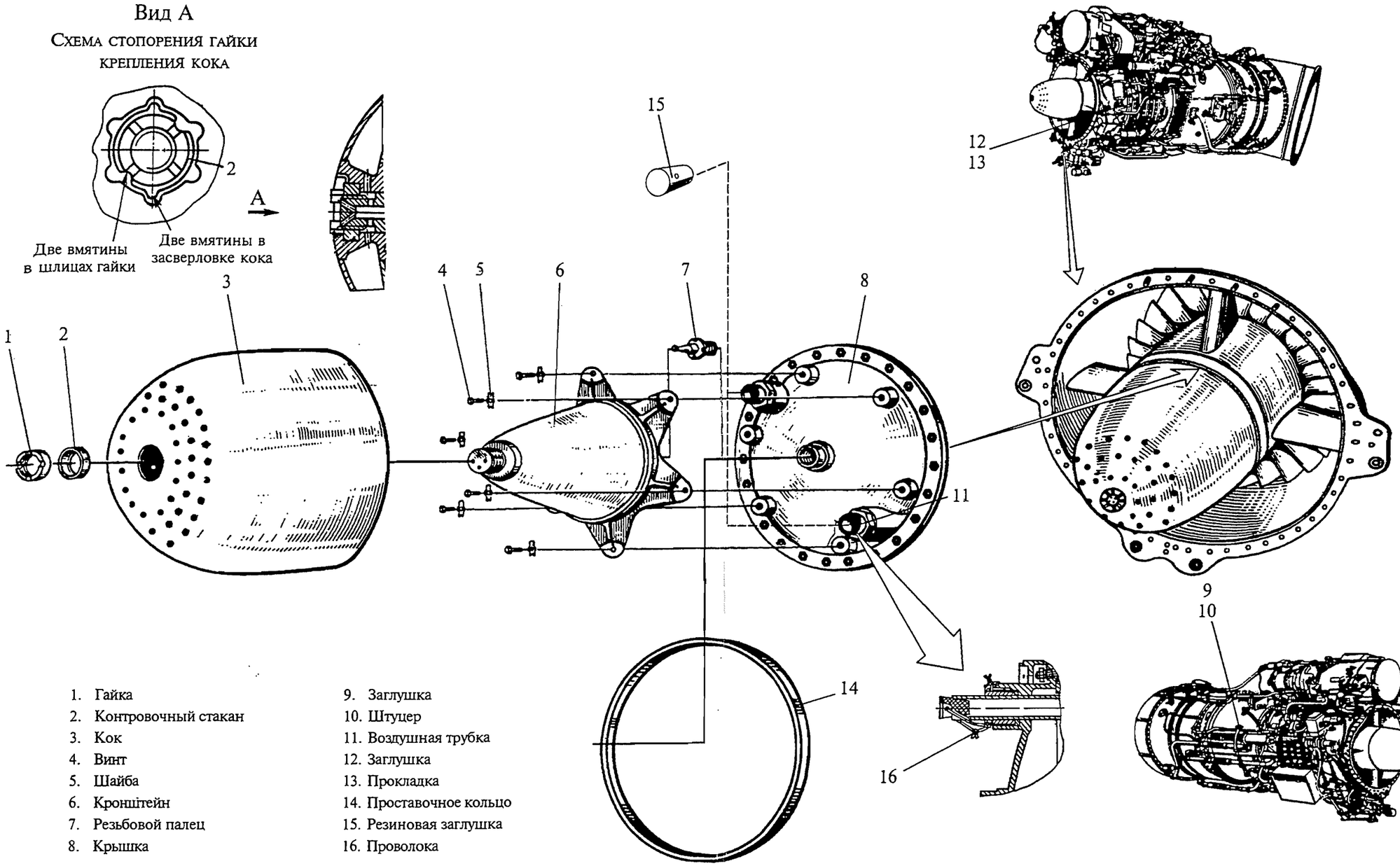
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.6. Произведите опробование двигателя в объеме предполетной подготовки (т.к. № 506) с охлаждением двигателя на режиме малого газа перед остановом не менее 5 мин и замером «выбега» ротора ТК после останова. ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается касание лабиринтных гребешков о соты, особенно в начале эксплуатации двигателя, при этом вращение должно быть плавным, без заеданий. 1.7. При отсутствии замечаний по п. 1.4 и 1.6 двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации с контролем «выбега» ротора ТК. 2. Прокрутка ротора свободной турбины 2.1. Выньте заглушку из выхлопного насадка. 2.2. Прокрутите ротор свободной турбины (1) (см. рис. 303) рукой за лопатки на 15...20 оборотов по часовой стрелке. Вращение ротора свободной турбины должно быть плавным, заедания не допускаются. Допускается касание лабиринтных гребешков о соты, при этом вращение должно быть легким, без заеданий. 2.3. Поставьте заглушку на место.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 14×17 3 Ключ специальный 7818.0120	1. Проволока 2 Кольцо уплотнительное 2267А-21-2 (026-030-25-2-043-А ОСТ1 00980-80)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 306**	На страницах 317...319/320
Пункт РО	Наименование работы: Подготовка двигателя к установке ПЗУ	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите контровочный стакан (2) (см. рис. 304) и отверните гайку (1) крепления кока (3). 2. Снимите кок (3). 3. Расконтрите и отверните винты (4) крепления кронштейна (6). 4. Снимите кронштейн (6). 5. Установите резиновые заглушки (15) в воздушные трубки (11) и застопорите их проволокой (16). 6. Возьмите из ящика монтажных деталей, прикладываемого к двигателю, проставочное кольцо (14) и установите его на крышку (8). ВНИМАНИЕ. ПРИ УСТАНОВКЕ СЕПАРАТОРА ПЗУ НА КРЫШКУ (8) ЗАТЯЖКУ РЕЗЬБОВОГО ПАЛЬЦА (7) ПРОИЗВОДИТЕ МОМЕНТОМ $3^{+0,5}$ КГС · М. 7. Отверните со штуцера (10) заглушку (9). 8. Расстопорите и отверните гайки и снимите заглушку (12) с прокладкой (13). ПРИМЕЧАНИЯ: 1. На двигателях, не укомплектованных коком (3) и кронштейном (6), работы по пп. 1...4 не выполняйте. 2. Снятые детали законсервируйте и храните совместно с одиночным комплектом запчастей или комплектом монтажных частей.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 10×12 2. Ключ открытый S = 27×32 3. Ключ У6351-5504 для гайки крепления кока	1. Проволока 2. Кольцо проставочное 7817.0262 3. Контровочный стакан 7821.0321



1. Гайка
2. Контровочный стакан
3. Кок
4. Винт
5. Шайба
6. Кронштейн
7. Резьбовой палец
8. Крышка
9. Заглушка
10. Штуцер
11. Воздушная трубка
12. Заглушка
13. Прокладка
14. Проставочное кольцо
15. Резиновая заглушка
16. Проволока

К подготовке двигателя для установки ПЗУ
Рис. 304

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 307**	На страницах 321...322
Пункт РО	Наименование работы: Работы, выполняемые на двигателе после снятия ПЗУ с вертолета	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите с крышки (8) (см. рис. 304) проставочное кольцо (14) и положите его в ящик монтажных деталей. 2. Расконтрите и выньте резиновые заглушки (15) из воздушных трубок (11). 3. Установите кронштейн (6) на крышку (8). 4. Заверните винты (4) и законтрите их шайбами (5). 5. Установите кок (3) и закрепите его гайкой (1); гайку законтрите контровочным стаканом (2) согласно схеме стопорения (вид А), не допуская разрыва материала стакана. 6. Установите заглушку (9) на штуцер (10) трубопровода отбора воздуха для противообледенительной системы двигателя и застопорите ее проволокой. 7. Установите заглушку (12), подложив предварительно под нее прокладку (13), смазанную с двух сторон силоксановой эмалью, наверните гайки и застопорите проволокой. ПРИМЕЧАНИЕ. Детали для установки хранятся в ящике для монтажных деталей или в одиночном комплекте запчастей (см. т.к. № 306).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 10×12 2. Ключ открытый S = 27×32 3. Ключ У6351-5504 для гайки крепления кока	1. Прокладка 7821.0549 2. Проволока 3. Эмаль силоксановая 4. Стакан контровочный 7821.0321 5. Кольцо проставочное 7817.0262 6. Шайба 6 Хим.Пас. ОСТ 34523-80 7. Гайка круглая 7821.9008 8. Кок 7821.9040 9. Кронштейн 7821.3030 ПРИМЕЧАНИЕ. Детали поз. 3...8 — входят в комплект поставки кока.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 308**	На страницах 323...324
Пункт РО	Наименование работы: Промывка и эмульсирование проточной части двигателя при положительных температурах наружного воздуха	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. Промывку и эмульсирование производите с помощью установки для промывки, входящей в комплект вертолетного оборудования (типа УПЭД), или другого аналогичного оборудования, разрешенного к применению в эксплуатирующих организациях в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. 1.2. Пресная вода, применяемая для промывки и эмульсирования, не должна иметь механических примесей и не давать осадков при приготовлении эмульсии. 1.3. Состав эмульсии (по объему): смазка СП-3(59Ц) — 40 %, пресная вода — 60%. ПРИМЕЧАНИЕ. Разрешается применять для эмульсирования проточной части двигателя консервационную жидкость ЗВВС или консервационные жидкости иностранного производства: Ardrox 396/1-F; WD-40; ZOK-27; Ardrox 624 согласно инструкции по их применению. При работе с перечисленными консервационными жидкостями соблюдайте требования техники безопасности, изложенные в инструкциях по их применению. 1.4. Вода и эмульсия по п. 1.3 должны быть нагреты до температуры 45...55°С; консервационные жидкости должны иметь температуру не ниже 10°С. ПРИМЕЧАНИЕ. В особых случаях разрешается применять воду и эмульсию с температурой не ниже 10°С. Давление воды, эмульсии, консервационной жидкости перед форсунками 1,5...2,0 кгс/см^2. 1.5. Для промывки и эмульсирования одного двигателя требуется: воды — не менее 10 л, эмульсии на основе смазки СП-3(59Ц) или консервационной жидкости ZOK-27 — 2 л, остальных консервационных жидкостей – не менее 0,3 л. 2. Подготовка к промывке и эмульсированию 2.1. Установите перед входным тоннелем двигателя промывочный коллектор. 2.2. Подготовьте установку для промывки и эмульсирования и подключите к ней промывочный коллектор (распылитель).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Промывка и эмульсирование 3.1. Произведите запуск двигателя. 3.2. После работы на режиме малого газа не менее одной минуты подайте в проточную часть двигателя воду. ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе подачи воды допускаются уменьшение частоты вращения ротора ТК примерно на 1 % и уменьшение температуры газов примерно на 20°С с последующим их восстановлением после прекращения подачи воды. 3.3. После окончания промывки проработайте на малом газе 2...3 мин и остановите двигатель. 3.4. На выбеге, при частоте вращения ротора ТК 40...50%, подайте в двигатель эмульсию на основе смазки СП-3(59Ц) или консервационной жидкости ZOK-27. ПРИМЕЧАНИЕ. При использовании консервационных жидкостей 3ВВС, Ardrox 396/1 -F; WD-40; Ardrox 624, роизведите холодную прокрутку двигателя. В конце холодной прокрутки (~ на 40-й с после начала холодной прокрутки) подайте в проточную часть двигателя консервационную жидкость (до появления жидкости из выхлопного насадка). 4. Работы, выполняемые после промывки и эмульсирования 4.1. Снимите промывочный коллектор (распылитель). 4.2. Удалите салфеткой излишки эмульсии (консервационной жидкости) во входном тоннеле, корпусе первой опоры и выхлопном патрубке двигателя. 4.3. Удалите налет соли с поверхностей двигателя и агрегатов влажной салфеткой, смоченной пресной водой.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Установка для промывки 2. Коллектор промывочный (распылитель)	1. Вода питьевая или дистилированная 2. Смазка СП-3(59Ц) 3. Салфетка хлопчатобумажная 4. Консервационные жидкости: Ardrox 396/ 1-F, ZOK-27, WD-40, Ardrox 624, 3BBC

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 309**	На страницах 325...326
Пункт РО	Наименование работы: Промывка проточной части двигателя при отрицательных температурах наружного воздуха	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. Промывку производите с помощью установки для промывки, входящей в комплект вертолетного оборудования (типа УПЭД), или другого аналогичного оборудования, разрешенного к применению в эксплуатирующих организациях в соответствии с инструкциями по их эксплуатации. 1.2. Пресная вода, применяемая для промывки, не должна иметь механических примесей и не давать осадков при приготовлении водоспиртовой смеси. 1.3. Состав водоспиртовой смеси (по объему): при температурах наружного воздуха до -20 °С: гидролизный этиловый спирт — 40%; вода — 60%, при температурах наружного воздуха ниже -20 °С: гидролизный этиловый спирт — 60%, вода — 40%. 1.4. Водоспиртовая смесь должна подаваться в двигатель при давлении перед форсунками 1,5...2,0 кгс/см^2. 1.5. Для промывки одного двигателя требуется не менее 10 л водоспиртовой смеси. 2. Подготовка к промывке		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.1. Установите перед входным тоннелем двигателя промывочный коллектор. 2.2. Подготовьте установку для промывки и подключите к ней промывочный коллектор. 3. Промывка ВНИМАНИЕ. ПРОМЫВКУ ПРОИЗВОДИТЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ ПОЛЕТОВ НА «ГОРЯЧЕМ» ДВИГАТЕЛЕ. 3.1. Произведите холодную прокрутку двигателя. 3.2. Через 10...15 с после начала холодной прокрутки подайте в двигатель водоспиртовую смесь. 3.3. Непосредственно после промывки запустите двигатель, «просушите» его на малом газе 2...3 мин и остановите. 4. Работы, выполняемые после промывки 4.1. Снимите промывочный коллектор. 4.2. Удалите налет соли с поверхностей двигателя и агрегатов влажной салфеткой, смоченной водоспиртовой смесью.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Установка для промывки 2. Коллектор промывочный	1. Вода пресная 2. Спирт этиловый гидролизный 3. Салфетка хлопчатобумажная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 401**	На страницах 401...402
Пункт РО	Наименование работы: Распаковка двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Перед распаковкой двигателя произведите наружный осмотр контейнера (см. рис. 1002) и убедитесь в отсутствии повреждений и наличии пломб. 2. Отверните гайки узлов крепления (7) крышки (1) к основанию (8). Прикрепите тросы подъемного приспособления к четырем скобам (6) крышки и снимите ее с основания контейнера. ВНИМАНИЕ. КРЫШКУ КОНТЕЙНЕРА ПОДНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО, БЕЗ ПЕРЕКОСОВ. 3. Разрежьте полиэтиленовый чехол вблизи шва (см. рис. 1001) и осторожно закатайте чехол вниз. Снимите мешочки с силикагелем, индикаторы влажности, парафинированную бумагу. 4. Двигатели поставляются как с окраской корпусов компрессора, камеры сгорания, турбин, четвертой опоры и выхлопного патрубка, так и без их окраски, при этом стыки указанных корпусов должны быть окрашены. Осмотрите двигатель, убедитесь в отсутствии повреждений, проверьте по прилагаемой документации срок консервации, комплектность, наличие инструмента, монтажных деталей и одиночного комплекта запчастей. Допускается установка на один вертолет двигателей с окрашенными и неокрашенными корпусами.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 30×32 2. Приспособление подъемное 3. Ножницы	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 402**	На страницах 403...418.3/418.4
Пункт РО	Наименование работы: Монтаж двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Монтаж двигателя производите при смонтированном редукторе согласно вертолетной документации с учетом требований настоящей технологической карты. При монтаже двигателя используйте комплект монтажных частей, приложенный к двигателю, с учетом Примечания к таблице 401. 2. Перед монтажом двигателя очистите мотоотсек от посторонниих предметов, пыли, грязи и промойте все элементы маслосистемы вертолета. При наработке вертолета менее 100 ч маслорадиатор допускается не промывать. ВНИМАНИЕ. ПРИ ЗАМЕНЕ ДВИГАТЕЛЯ ПО НАЛИЧИЮ СТРУЖКИ ПЕРЕД МОНТАЖОМ ДВИГАТЕЛЯ ЗАМЕНИТЕ МАСЛОРАДИАТОР. 3. Приспособление для подъема двигателя подсоедините к отверстиям (2) (см. рис. 401) на переднем фланце (1) и к ушкам (3), расположенным на корпусе соплового аппарата четвертой ступени турбины (4). 4. Для перестановки двигателя с подставки на монтажную тележку (см. рис. 402) или стойку транспортировочного контейнера: а) подсоедините приспособление для подъема, сделайте предварительное натяжение тросов; б) отверните гайки (1) болтов (4) крепления боковых цапф (3) и гайки (8) болтов (5) крепления задней опоры (6); в) поднимите двигатель с транспортировочной подставки и установите на монтажную тележку вместе с передней подвеской и задней опорой. ВНИМАНИЕ. 1. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СКОЛОВ ЦЕНТРОВОЧНОГО БУРТИКА И РАЗРУШЕНИЯ БОКОВЫХ СТОЕК КОРПУСА ПЕРВОЙ ОПОРЫ ПОДНИМАЙТЕ ДВИГАТЕЛЬ С ТРАНСПОРТИРОВОЧНОЙ ПОДСТАВКИ ИЛИ МОНТАЖНОЙ ТЕЛЕЖКИ ТОЛЬКО С ПОДСОЕДИНЕННЫМИ ПЕРЕДНЕЙ ПОДВЕСКОЙ И ЗАДНЕЙ ЦАПФОЙ. 2. ОТСОЕДИНЯЙТЕ (ПОДСОЕДИНЯЙТЕ) ПЕРЕДНЮЮ ПОДВЕСКУ И ЗАДНЮЮ ЦАПФУ ТОЛЬКО НА ДВИГАТЕЛЕ, ПОДНЯТОМ В ПОЛОЖЕНИИ, УДОБНОЕ ДЛЯ РАБОТЫ, СОБЛЮДАЯ ТЕХНИКУ БЕЗОПАСНОСТИ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

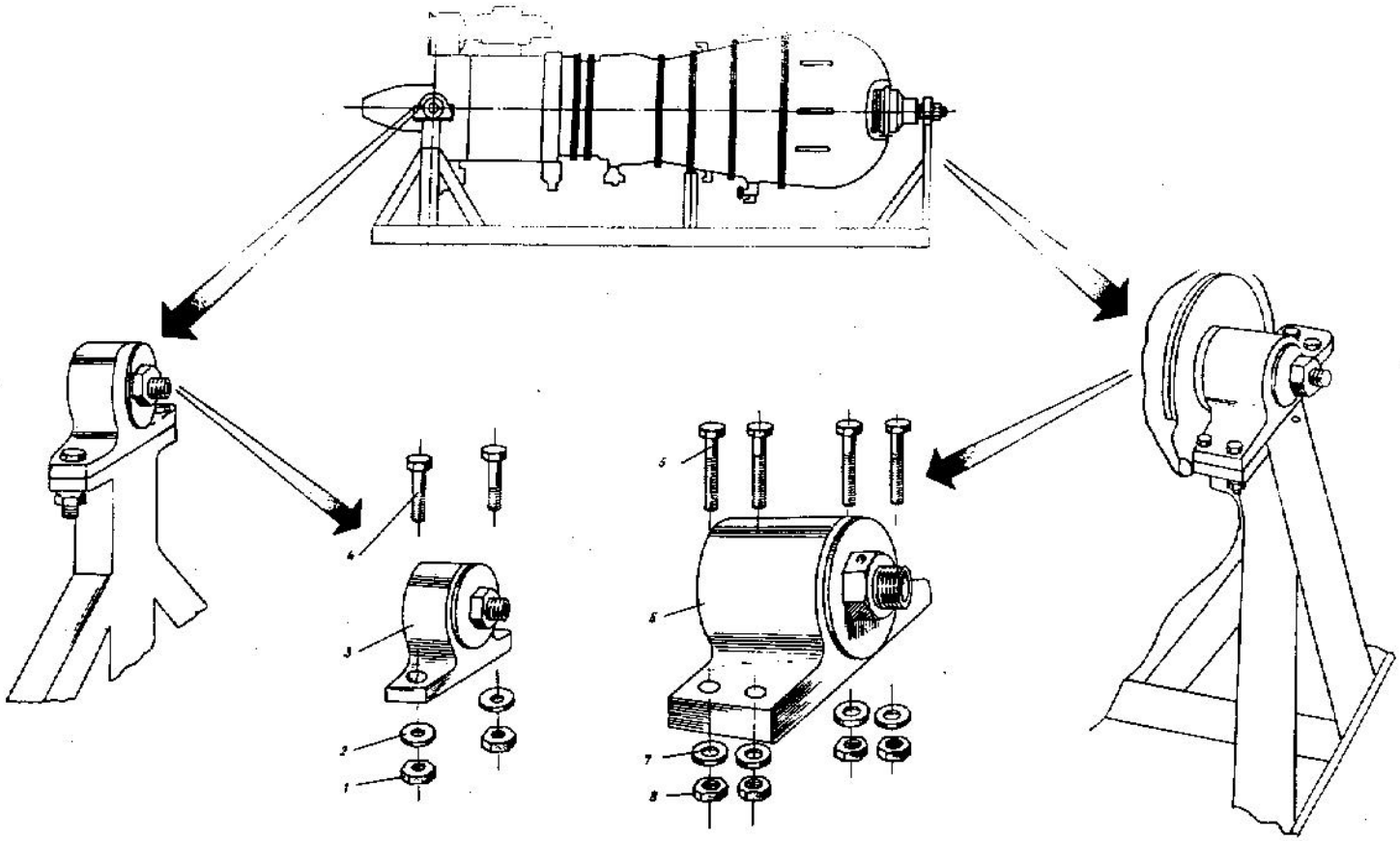
1. Передний фланец
2. Отверстие
3. Ушко
4. Корпус соплового аппарата четвертой ступени турбины

Места подсоединений для подъема двигателя

Рис. 401

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5. Подготовку двигателя к монтажу выполняйте на монтажной тележке или на подставке транспортировочного контейнера. 5.1. Установите противопожарный коллектор согласно вертолетной документации, при этом зазор между коллектором (особенно его гайками) и деталями двигателя должен быть не менее 5 мм. ВНИМАНИЕ. ПРИ МОНТАЖЕ-ДЕМОНТАЖЕ КОЛЛЕКТОРА НЕ ДОПУСКАЙТЕЕ ВМЯТИН И ЦАРАПИН ОТ КЛЮЧЕЙ НА КОРПУСАХ И ТРУБОПРОВОДАХ ДВИГАТЕЛЯ. 6. Перед монтажом двигателя 6.1. Произведите наружную расконсервацию двигателя (см т.к. № 301). 6.2. Снимите имитатор (7) (см. рис. 404), заглушку (35) и установите датчики измерителей частоты вращения ротора турбокомпрессора, давления масла; подключите штепсельные разъемы этих датчиков к электроколлектору в соответствии с маркировкой и нанесите на штепсельные разъемы алюминиевую эмаль ЭП-140 по грунтовке ЭП-076 (см. т.к. № 703). ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателей имитатор (8) и датчик давления топлива не устанавливаются, а тройник к датчику давления масла меняется (переставляется) на вертолетный укороченный тройник (см. кн. 3). 6.3. Снимите заглушки с входа и выхода двигателя, клапанов перепуска и защитные ленты с воздушного стартера; снятые заглушки и защитные ленты храните комплектно и устанавливайте на двигатель при отправке его из эксплуатирующей организации. 6.4. Подсоедините входной тоннель вертолета к переднему фланцу (4) (см. рис. 404). 6.5. Установите на вертолет ЭРД (РПР), соблюдая требования, изложенные в 073.15.04 (073.16.04), т.к. № 201 (см. кн. 3). 7. При монтаже двигателя: 7.1. Для отсоединения передней подвески и задней цапфы от двигателя: а) подсоедините (см. рис. 401) к двигателю приспособление для подъема и сделайте предварительное натяжение тросов;		

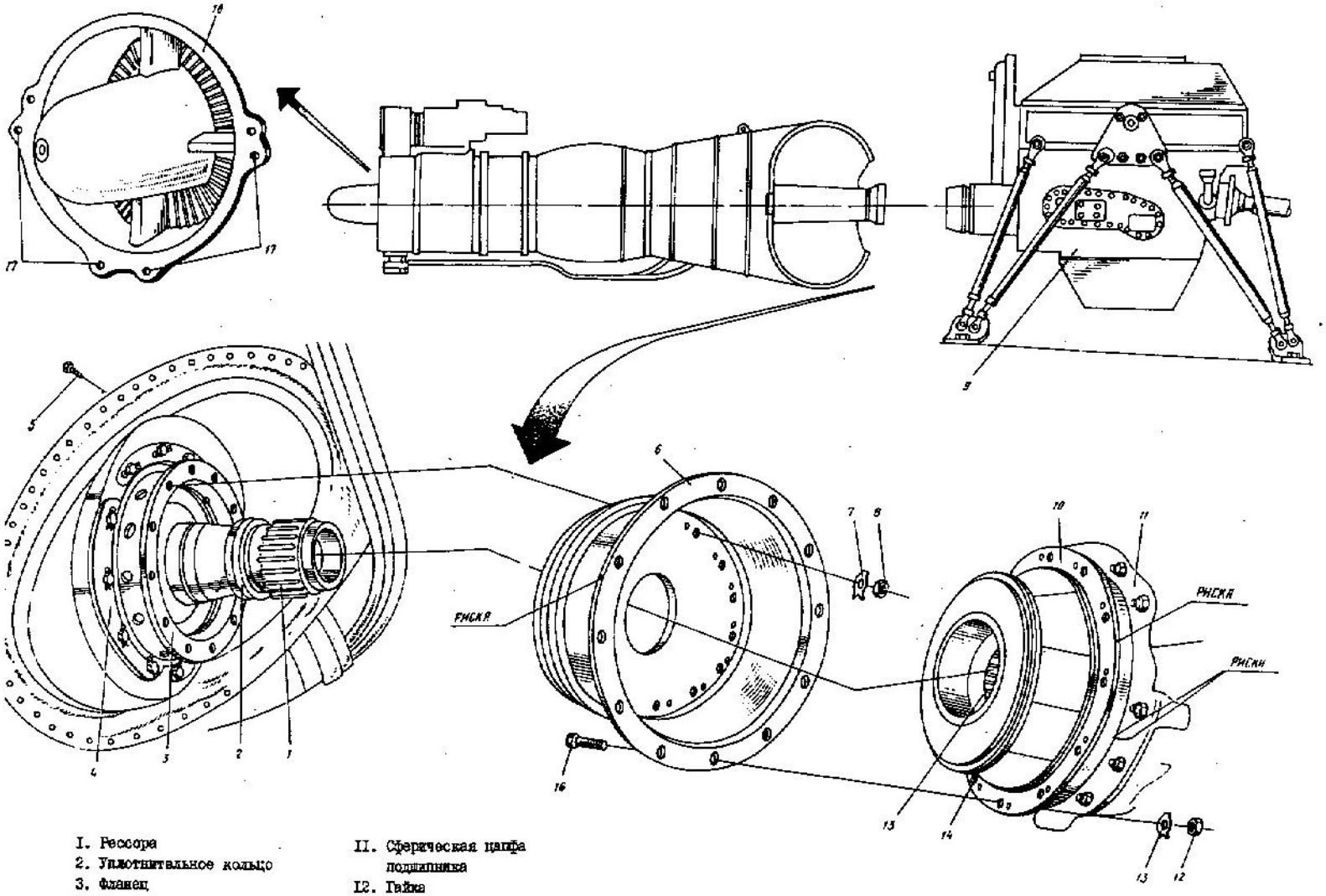
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
б) отверните гайки (1) (см. рис. 402) болтов (4) крепления боковых цапф (3) и гайки (8) болтов (5) крепления задней опоры (6) и поднимите двигатель в положение, удобное для работы; в) отверните гайки (38) (см. рис. 1001) болтов (29) крепления передней подвески (25) и гайки (15) болтов (11) крепления задней цапфы (13). Снимите переднюю подвеску и заднюю цапфу. ВНИМАНИЕ. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СКОЛОВ ЦЕНТРОВОЧНОГО БУРТИКА И РАЗРУШЕНИЯ БОКОВЫХ СТОЕК КОРПУСА ПЕРВОЙ ОПОРЫ МЕНЯТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО п.п. «б» и «в» ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 7.2. Перед стыковкой двигателя с редуктором: а) осмотрите состояние шлицев рессоры (1) (см. рис. 403), нет ли на них сколов и других повреждений, а также не повреждено ли уплотнительное кольцо (2). ВНИМАНИЕ. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗМОЖНОГО ПЕРЕКОСА РЕГУЛИРОВОЧНОГО КОЛЬЦА СДВИГАТЬ РЕССОРУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. В СЛУЧАЕ СДВИГА ИЛИ СНЯТИЯ РЕССОРЫ ЗАМЕРЬТЕ РАЗМЕР «А» (см. 72.53.00, т.к. № 203); б) отсоедините от редуктора (9) корпус сферы (6) и установите его на фланец (3) силового корпуса (4) двигателя; вставьте в отверстия болты (5), установите на них стопорные шайбы (7), затяните и законтрите гайки крепления (8), по возможности, усиками на разные грани, правильность установки корпуса сферы конструктивно обеспечена смещением одного отверстия на стыковочных фланцах корпуса сферы (6) и силового конуса (4) двигателя и постановкой всех двенадцати болтов (5); в) смажьте сферические поверхности корпуса сферы (6), сферической цапфы подшипника (11) тонким слоем смазки НК-50, а шлицы рессоры (10) тонким слоем масла, применяемого в маслосистеме двигателя; г) подсоедините к узлам крепления (17) на переднем фланце (18) двигателя и узлам фезюляжа две вертикальные и одну малую (со стороны соседнего двигателя) тяги.	При обнаружении повреждений замените рессору (см. 072.53.00, т.к. № 203) или уплотнительное кольцо	



1. Гайка
2. Шайба
3. Боковая цапфа
4. Болт
5. Болт
6. Задняя опора
7. Шайба
8. Гайка

Перестановка двигателя с подставки на монтажную тележку

Рис. 402



1. Ресссора
2. Уплотнительное кольцо
3. Фланец
4. Силовой конус двигателя
5. Болт
6. Корпус сферы
7. Стопорная шайба
8. Гайка
9. Редуктор
10. Крышка сферы
11. Сферическая цапфа подшипника
12. Гайка
13. Стопорная шайба
14. Уплотнительное кольцо
15. Шлицевая втулка
16. Болт
17. Узлы крепления
18. Передний фланец

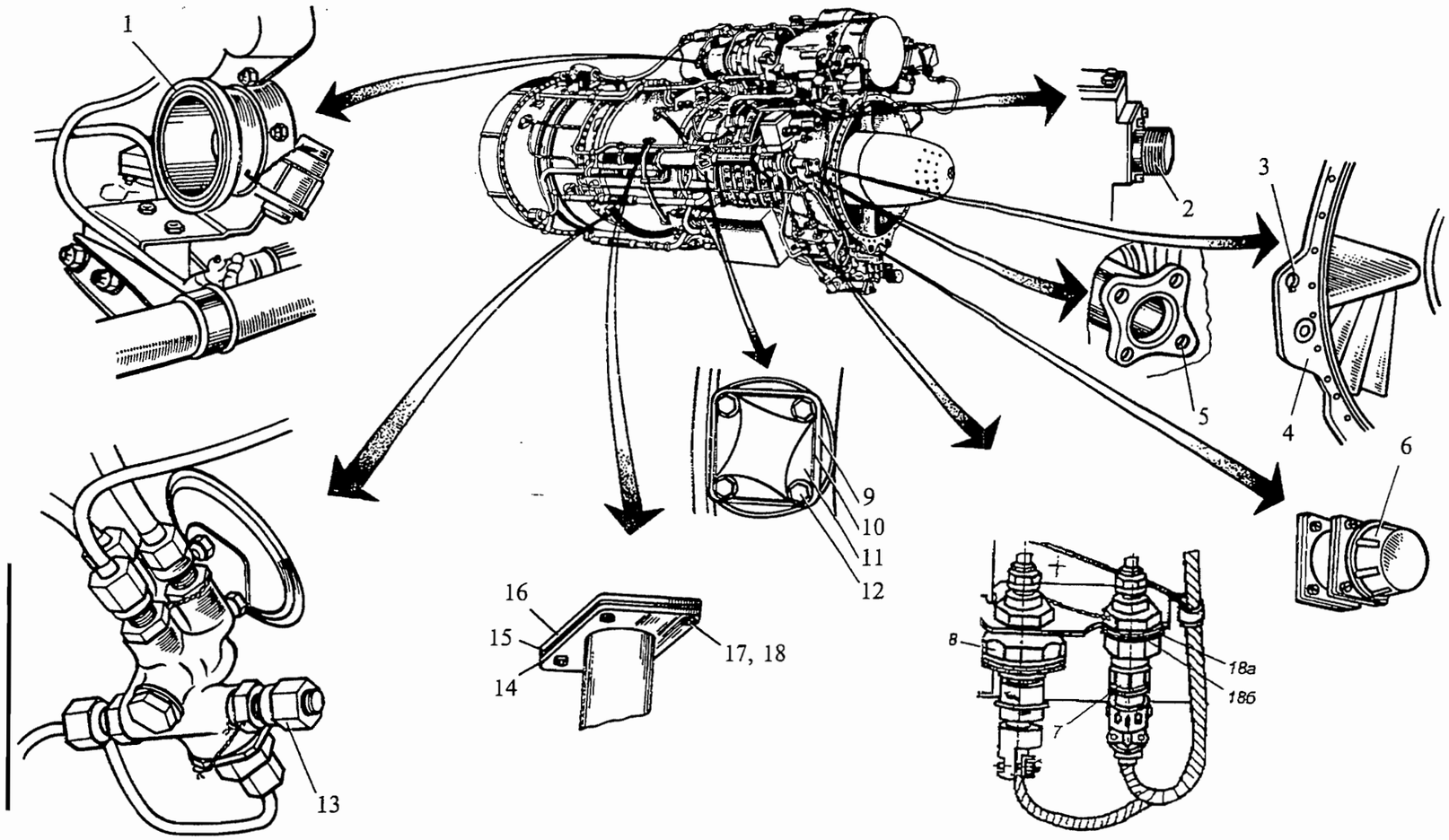
Монтаж и демонтаж двигателя

Рис. 403

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
7.4. Совместите отверстия фланцев крепления корпуса сферы (6) с крышкой сферы (10), развернув вручную крышку сферы до совпадения рисок на корпусе и крышке сферы; поставьте все болты (16), стопорные шайбы (13) и затяните гайки (12). ВНИМАНИЕ. УСЫ СТОПОРНЫХ ШАЙБ НЕ ОТГИБАЙТЕ. Правильность установки крышки сферы конструктивно обеспечена смещением одного отверстия в стыковочных фланцах корпуса и крышки сферы и постановкой всех болтов (16). ПРИМЕЧАНИЕ. Риски на фланцах корпуса и крышки сферы нанесены для облегчения совмещения отверстий при сборке. 7.5. Проконтролируйте разворот двигателя относительно главного редуктора, проверив смещение рисок, нанесенных на сферической цапфе подшипника (11) со стороны редуктора и крышке сферы (10); смещение одной риски относительно другой — не более ±1,5 мм. 8. После монтажа двигателя: 8.1. Проверьте соосность двигателя с главным редуктором (см. т.к. № 606) и при необходимости отрегулируйте. 8.2. Застопорите гайки (12) болтов (16) крепления крышки сферы (10). 8.3. Установите без натяга вторую малую тягу. 8.4. Подсоедините к двигателю и застопорите: а) трубопровод отвода масла из первой опоры в маслобак к штуцеру (36) (см. рис. 404); б) трубопровод отбора воздуха для нужд вертолета: к фланцу (9), предварительно расстопорив и отвернув винты (12) крепления заглушки (11), или к фланцу (14), предварительно расстопорив винты (18) крепления заглушки (16).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДА К ФЛАНЦУ (9) РАЗРЕШАЕТСЯ ЗАМЕНА ШАЙБЫ (10) ДИАМЕТРОМ 23 мм НА ШАЙБУ ДИАМЕТРОМ 25 мм. ПОСТАНОВКА ШАЙБ ДРУГИХ ДИАМЕТРОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. ОДНОВРЕМЕННОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ОТБОРОВ ОТ ФЛАНЦА (9) И ФЛАНЦА (14) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ; в) трубопровод отбора горячего воздуха для нужд вертолета к фланцу (5); г) трубопровод подвода топлива к фланцу (19). ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД ПОДСОЕДИНЕНИЕМ ТРУБОПРОВОДА ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА (20) НА ФЛАНЦЕ НАСОСА; д) дренажный трубопровод к штуцеру (13) дренажного клапана; е) трубопровод (с установленным сигнализатором стружки) отвода масла в маслорадиатор к штуцеру (33) маслоагрегата и трубопровод отвода масла в маслобак к штуцеру (37) (на некоторых модификациях двигателя штуцер (37) заглушен), (см. кн. 3); ж) трубопровод подвода масла из маслобака к штуцеру (34) маслоагрегата; з) трубопроводы системы синхронизации, для чего: соедините штуцер (25) синхронизатора мощности устанавливаемого двигателя со штуцером (24) соседнего двигателя, а штуцер (25) синхронизатора мощности соседнего двигателя — со штуцером (24) устанавливаемого двигателя. ВНИМАНИЕ. НАТЯГ НА ШТУЦЕРАХ И ФЛАНЦАХ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. и) трубу подвода воздуха к фланцу (1) воздушного стартера; к) шланг отвода масла в маслобак от штуцера (30) верхнего маслонасоса; л) главный штепсельный разъем и штепсельный разъем (2) к регулирующей заслонке, к штепсельным разъемам датчика ДЧВ и датчика ДТА. м) тяги управления двигателем к рычагам управления насоса-регулятора: к рычагу (22) управления частотой вращения ротора турбокомпрессора;		

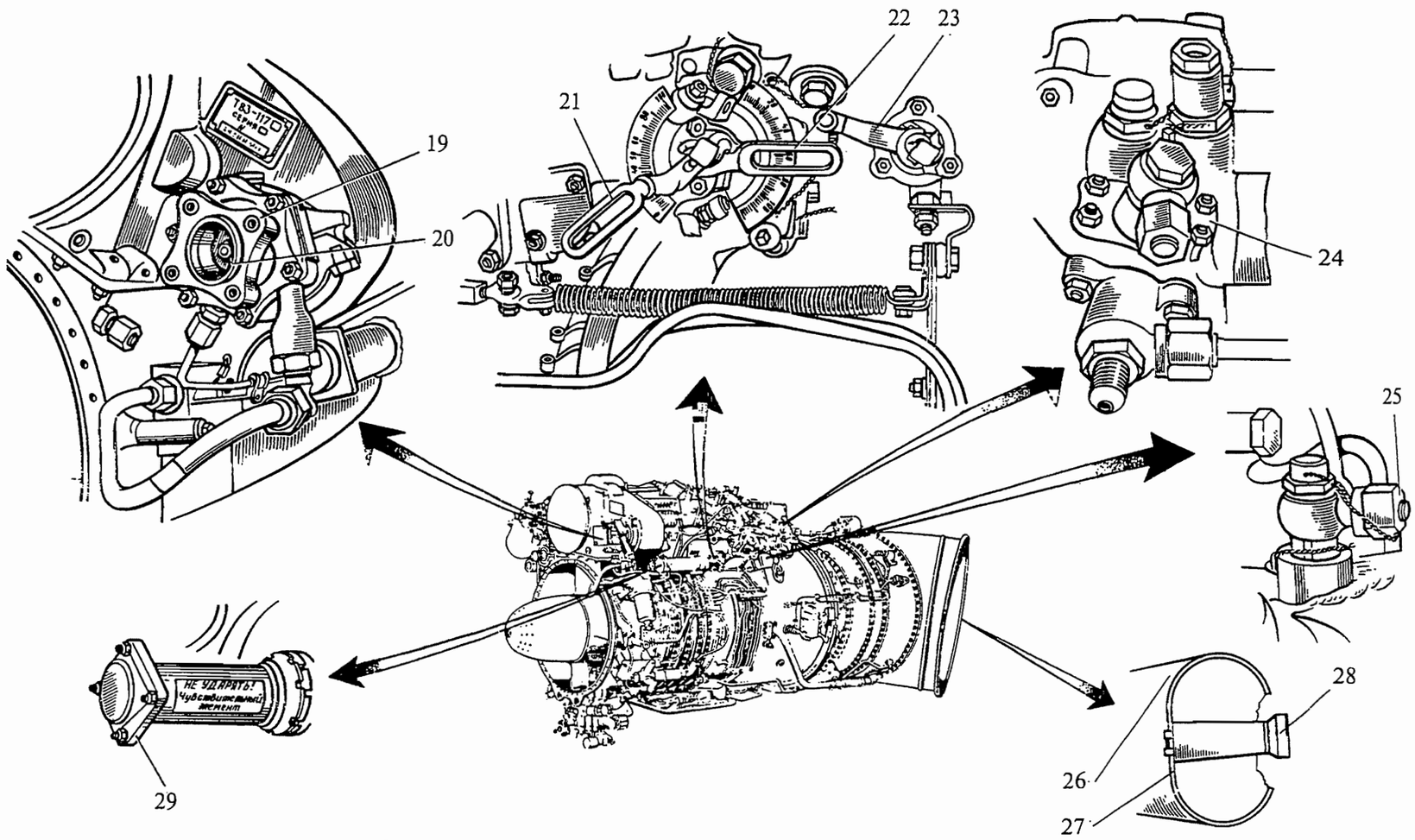


1. Фланец воздушного стартера
2. Штепсельный разъем заслонки ПОС
3. Отверстие для крепления кронштейна вибродатчика
4. Передний фланец
5. Фланец отбора горячего воздуха
6. Главный штепсельный разъем
7. Имитатор датчика давления масла
8. Сигнализатор минимального давления масла МСТВ-2,5 (на некоторых модификациях двигателей не устанавливается, см. кн. 3)
9. Фланец отбора воздуха
10. Шайба
11. Заглушка
12. Винт
13. Штуцер дренажного клапана
14. Фланец отбора воздуха
15. Прокладка
16. Заглушка
17. Шайба
18. Винт и гайка

18а. Шайба 78890308

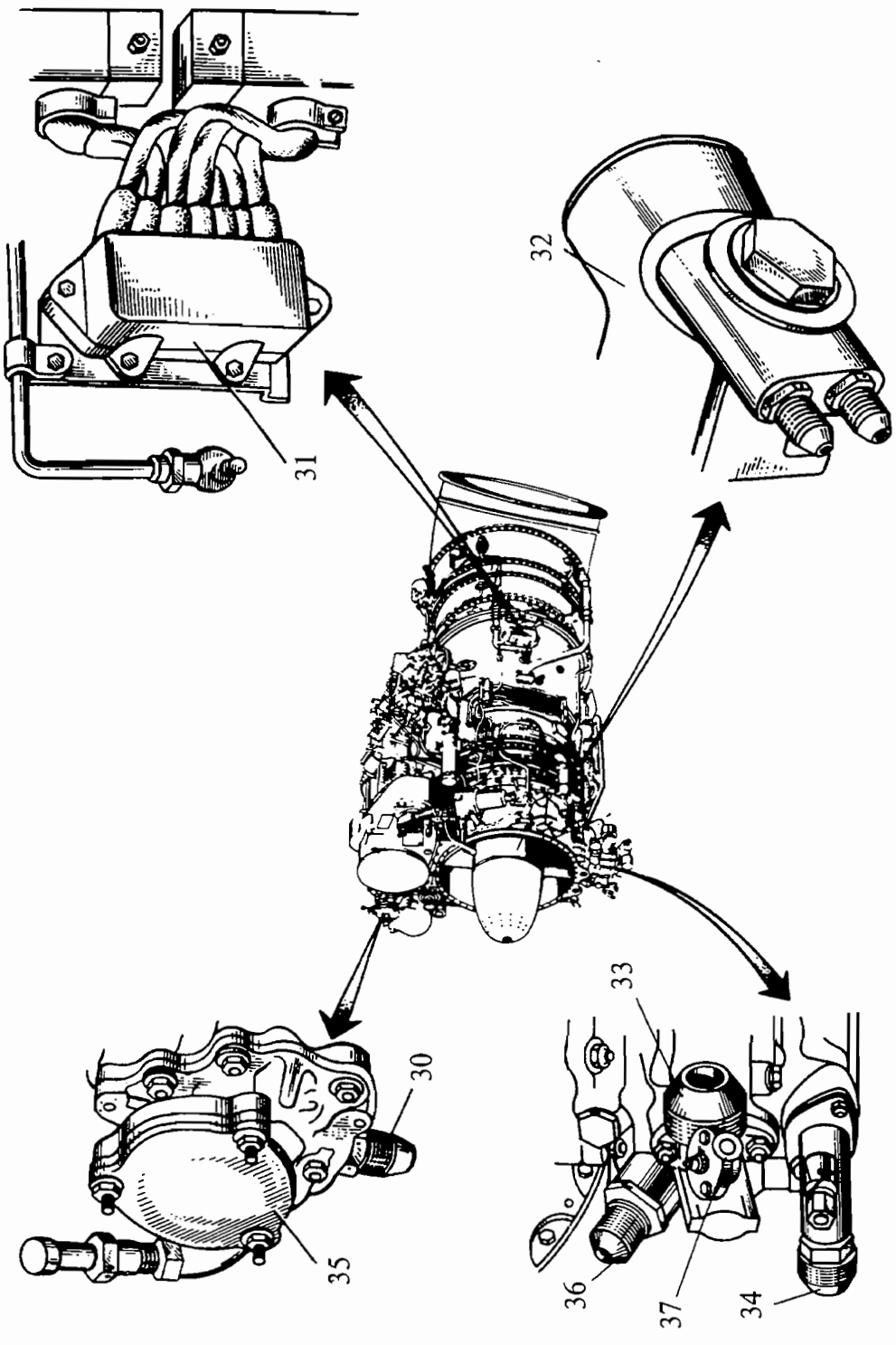
18б. Шайба 78890309

Места подсоединений на двигателе
Рис. 404 (лист 1 из 3)



19. Фланец
20. Уплотнительное кольцо
21. Рычаг управления $n_{ст}$
22. Рычаг управления $n_{тк}$
23. Рычаг стоп-крана
24. Штуцер подвода $P_к$ к синхронизатору от соседнего двигателя
25. Штуцер отвода $P_к$ к синхронизатору соседнего двигателя
26. Выхлопной патрубок
27. Стяжной хомут
28. Фланец крепления двигателя к редуктору
29. Фланец крепления воздухопровода обдува термопатрона

Места подсоединений на двигателе
Рис. 404 (лист 2 из 3)



30. Штуцер отвода масла из верхнего маслонасоса
31. Колодка К-82
32. Клапан перепуска воздуха
33. Штуцер отвода масла из маслоагрегата в маслорадиатор
34. Штуцер подвода масла из маслобака (на некоторых модификациях двигателей развернут на 180°, см. кн. 3)
35. Заглушка
36. Штуцер отвода масла из первой опоры
37. Штуцер отвода масла из маслоагрегата в маслобак (на некоторых модификациях двигателей отвод масла из маслоагрегата в маслобак не производится, см. кн. 3)

Места подсоединений на двигателе

Рис. 404 (лист 3 из 3)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
к рычагу (21) управления частотой вращения свободной турбины (см. примечание 3); к рычагу (23) стоп-крана насоса-регулятора. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Когда рычаги управления двигателем в кабине пилота находятся на упорах, регулировка тяг управления двигателем и стоп-краном должна обеспечить зазоры: 0,5-1 мм — между рычагом управления частотой вращения ротора турбокомпрессора и упорами на насосе-регуляторе; 0,5-1,5 мм — между рычагом останова и упорами на насосе-регуляторе. 2. Ход рычага свободной турбины каждого двигателя должен быть отрегулирован на углы от $(41^{+1}_{-2})^\circ$ до $(93^{+2}_{-1})^\circ$. Разность хода между рычагами обоих двигателей — не более 2°. 3. На некоторых модификациях двигателей рычаг (21) не задействован (см. кн. 3); н) компенсационные провода термопар измерителя температуры газов перед турбиной компрессора и регулятора температуры к соединительной колодке (31).		
8.5. Замерьте общее сопротивление цепей термопар непосредственно у клемм регулятора температуры; сопротивление должно быть в пределах (2,5±0,5) Ом.	Отрегулируйте общее сопротивление термопар и компенсационного провода непосредственно у клемм регулятора температуры	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
8.6. Подсоедините воздухопровод подвода воздуха для обдува термопатрона к фланцу (29) насоса-регулятора и установите его (см. т.к. № 802). ПРИМЕЧАНИЕ. В случае установки ранее стоявшего воздухопровода монтаж производите согласно РЭ вертолета. 8.7. Установите в отверстие (3) на переднем фланце (4) двигателя кронштейн с вибродатчиком с правой стороны вперед по полету. ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях, устанавливаемых на вертолеты соосной схемы, установку кронштейна с вибродатчиком производите согласно РЭ вертолета. 8.8. Подсоедините гибкие рукава отвода воздуха к клапанам перепуска воздуха (32). 8.9. Установите на выхлопной патрубок (26) двигателя насадок и закрепите его стяжным хомутом (27), соблюдая требования, изложенные в т.к. № 204, 072.58.00. 8.10. Выполните работы в объеме предварительной подготовки согласно Регламенту технического обслуживания. 8.11. Произведите расконсервацию масляной и топливной систем (см. т.к. № 302). 8.12. Произведите запуск двигателя (см. т.к. № 501), проработайте на режиме малого газа в течение 3...5 мин и остановите двигатель (см. т.к. № 504). ПРИМЕЧАНИЕ. После расконсервации двигателя возможно наличие остатков масла в топливной системе двигателя, ввиду чего первый запуск может быть затрудненным; при неудавшемся запуске сделайте холодную прокрутку двигателя (см. т.к. № 502), а затем повторите запуск.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
8.13. Осмотрите двигатель и его системы (см. т.к. № 601 и 602); устраните выявленные неисправности.		
8.14. Произведите опробование двигателя (см. т.к. № 505) и при необходимости произведите соответствующие регулировки.		
8.15. Замените масло в маслосистеме двигателя.		
8.16. Осмотрите и промойте маслофильтр (см. 072.90.02, т.к. № 202).		
8.17. Осмотрите и промойте фильтроэлемент топливного фильтра (ом. 073.11.04. т.к. № 204).		
8.18. Осмотрите и промойте топливные фильтры насоса-регулятора (см. 073.12.05, т.к. № 604) и исполнительного механизма (см. 073.16.10, т.к. № 205).		
8.19. Произведите совместное опробование двигателей (см. т.к. № 506).		
8.20. Выполните работы в объеме предварительной подготовки (периодического осмотра) согласно Регламенту технического обслуживания.		
8.21. Произведите контрольный полет с вновь установленным двигателем; в полете проверьте работу двигателя (см. Двигатель — Описание и работа, п. 2.3).		
8.22. Выполните работы в объеме послеполетной подготовки согласно Регламенту технического обслуживания.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
8.23. Осмотрите маслофильтр (см. 072.90.02, т.к. № 202). 8.24. Проверьте соосность двигателя с главным редуктором (см. т.к. № 606).		

Таблица 401

Перечень деталей, необходимых для монтажа двигателя на вертолет (уточненный перечень прикладывается в ящик для монтажных деталей к каждому двигателю)

Обозначение		Наименование	Колич., шт.	Где применяется
Чертеж №, ОСТ	Нормаль			
7884.2420	–	Кожух с муфтой	1	Для установки воздухопровода подвода воздуха к термопатрону (прикладывается в разобранном виде)
7884.2440	–	Воздухопровод	1	То же
7884.2810	–	Фланец с кожухом	1	То же
014-017-19-2-043-А ОСТ 1 00980-80	2267А-13-2	Кольцо уплотнительное	1	То же
034-040-36-2-043-А ОСТ 1 00980-80	2267А-26-2	Кольцо уплотнительное	1	То же
038-042-25-2-043-А ОСТ 1 00980-80	2267А-154-2	Кольцо уплотнительное	1	То же
021-024-19-2-043-А ОСТ 1 00980-80	2267А-231-2	Кольцо уплотнительное	1	То же

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Продолжение таблицы 401

Обозначение		Наименование	Колич., шт.	Где применяется
Чертеж №, ОСТ	Нормаль			
(3)-6-14-Хим.Пас. ОСТ1 31505-80	3148А-6-14-182АТ-Хим. Пас.	Винт	4	То же
1-6-12-Хим. Пас. ОСТ 1 34508-80	3406А-1-6-12-Хим. Пас.	Шайба	4	То же
7821.1530	–	Кронштейн	1	Для крепления вибродатчика
10-1-Кд ОСТ 1 33207-89	3315А-10-Кд	Гайка	1	То же
10-Хим. Пас. ОСТ 1 34523-80	3464А-10-Хим. Пас.	Шайба	1	То же
7821.0421	–	Скоба	1	Для крепления электропровода к вибродатчику
3-4-Кд ОСТ 1 031521-80	3162А-3-4-Кд	Винт	2	Для крепления скобы
9К53-1590	–	Шайба контровочная	2	Под гайку крепления вибродатчика
7857.0720	–	Шнур уплотнительный	2	Под стяжной хомут крепления насадка к выхлопному патрубку
7817.0262	–	Кольцо проставочное	1	Для установки ПЗУ
7889.0398	–	Шайба	1	Для крепления датчика давления масла (установлены под имитатором (7) см. рис. 404)

Содержание операции и технические требования (ТТ)				Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Продолжение таблицы 401

Обозначение		Наименование	Колич., шт.	Где применяется
Чертеж №, ОСТ	Нормаль			
7889.0399	–	Шайба	1	Для крепления датчика давления масла (установлены под имитатором (7) см. рис. 404)
М04.450.94	–	Наконечник прямой	2	Для установки на соединительную колодку
М04.450.95	–	Наконечник прямой	2	Для установки на соединительную колодку
60К50-1383	–	Болт	12	Для крепления двигателя к главному редуктору
6-2 Хим. Фос. Окс. ОСТ 1 33202-89	3315А-6-2-Хим. Фос. Окс.	Гайка	12	То же
9К53-1501	–	Шайба	12	То же
0780679740	–	Переходник со стружко-сигнализатором СС-78	1	Для установки в трубопровод отвода масла в маслорадиатор
7884.0461	–	Пробка	1	На некоторых модификациях двигателей устанавливается на воздухопровод вместо П-77
0240507201	–	Прокладка	1	Для уплотнения между переходником и фланцем сигнализатора стружки
33М51-16-12,2-1,5	–	Кольцо уплотнительное	1	Для уплотнения штуцера с фланцем кожуха

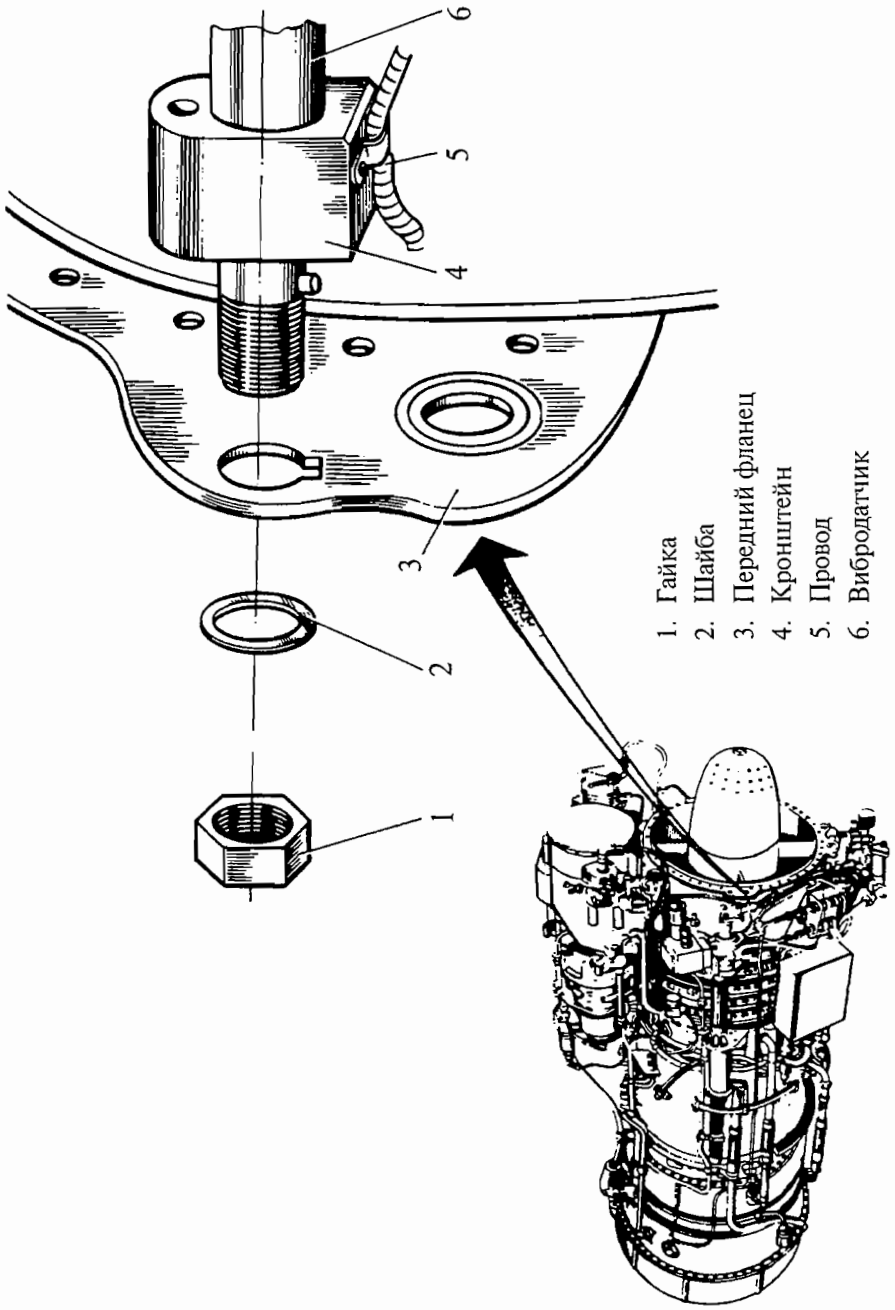
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЕ. Детали 7884.2420, 7884.2440, 7884.2810, 7884.0461, 7821.1530, 0780679740 прикладываются только к новым двигателям, направляемым на предприятия-изготовители вертолетов. При замене двигателей в процессе эксплуатации детали использовать с ранее стоявшего двигателя. В этом случае, этикетку на узел 0780679740 переложить из Формуляра снимаемого двигателя в Формуляр вертолета и закрепить за вертолетом. Назначенный ресурс и календарный срок службы деталей равен назначенному ресурсу и календарному сроку службы вертолета. Пробка (1) (см. рис. 804) и штуцер (20) на некоторых модификациях деталей могут отсутствовать. На некоторых модификациях двигателей вместо деталей 7884.2420, 7884.2440, а также штуцера (20) могут устанавливаться вертолетные детали (см. вертолетную документацию). Детали 7821.1530, 7821.0421, 10-1-Кд ОСТ 1 33207-89, 10-Хим. Пас. ОСТ 1 34523-80 не прикладываются к двигателям, предназначенным для установки на вертолеты соосной схемы.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление подъемное 2. Механизм подъемный (грузоподъемностью не менее 600 кг) 3. Ключ открытый S = 8×10 4. Ключ открытый S = 10×12 5. Ключ открытый S = 14×17 6. Ключ открытый S = 24×27 7. Кусачки боковые 8. Плоскогубцы комбинированные	1. Проволока 2. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 3. Смазка НК-50

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 403**	На страницах 419...424
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Перед демонтажом двигателя: 1.1. Выполните консервацию масляной (см. 072.90.00, т.к. № 202) и топливной (см. 073.00.00, т.к. № 201) систем. ВНИМАНИЕ. КОНСЕРВАЦИЮ МАСЛЯНОЙ И ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМ НЕ ПРОИЗВОДИТЕ НА ДВИГАТЕЛЯХ, СНИМАЕМЫХ ИЗ-ЗА ЗАКЛИНИВАНИЯ ОДНОГО ИЛИ ОБОИХ РОТОРОВ ДВИГАТЕЛЯ. ВОЗДУШНЫЙ СТАРТЕР И АГРЕГАТЫ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ СНИМИТЕ С ДВИГАТЕЛЯ, ЗАКОНСЕРВИРУЙТЕ И СНОВА УСТАНОВИТЕ НА ДВИГАТЕЛЬ. В ФОРМУЛЯРЕ ДВИГАТЕЛЯ СДЕЛАЙТЕ ОТМЕТКУ О КОНСЕРВАЦИИ АГРЕГАТОВ ОТДЕЛЬНО ОТ ДВИГАТЕЛЯ. 1.2. Снимите насадок с выхлопного патрубка (26) (см. рис. 404) двигателя, соблюдая требования, изложенные в т.к. № 204, 072.58.00; стяжной хомут закрепите на фланец выхлопного патрубка. 1.3. Отсоедините гибкие рукава от кожухов отвода воздуха от клапанов перепуска воздуха (32). 1.4. Снимите кронштейн с вибродатчиком (4) (см. рис. 405) с переднего фланца (3) двигателя (для вертолетов одновинтовой схемы). Для вертолетов соосной схемы снимите в соответствии с РЭ вертолета. ВНИМАНИЕ. НА ВЕРТОЛЕТАХ ОДНОВИНТОВОЙ СХЕМЫ ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ОБРЫВА ПРОВОДА (5) К ВИБРОДАТЧИКУ (6) ПОСЛЕДНИЙ СНИМИТЕ ВМЕСТЕ С КРОНШТЕЙНОМ (4). 1.5. Снимите воздухопровод подвода воздуха для обдува термопатрона насоса-регулятора (см. т.к. № 802).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Гайка
2. Шайба
3. Передний фланец
4. Кронштейн
5. Провод
6. Вибродатчик

Демонтаж кронштейна вибродатчика

Рис. 405

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.6. Расстопорите и отсоедините от двигателя: а) компенсационные провода от соединительных колодок (31) (см. рис. 404) термопар; б) тяги управления двигателем: от рычага (22) управления частотой вращения ротора турбокомпрессора; от рычага (23) стоп-крана насоса-регулятора; от рычага (21) управления частотой вращения свободной турбины. ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателей рычаг (21) не задействован (см. кн. 3). ВНИМАНИЕ. ПОСЛЕ ОТСОЕДИНЕНИЯ ТЯГ НА РЫЧАГИ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА УСТАНОВИТЕ ШАЙБЫ-РИФЛЕНКИ, БОЛТЫ И ГАЙКИ КРЕПЛЕНИЯ ТЯГ; в) главный штепсельный разъем (6) и штепсельный разъем (2) от заслонки, штепсельные разъемы от ДТА и ДЧВ; г) трубопровод отбора воздуха для нужд вертолета от фланца (9) или фланца (14); ВНИМАНИЕ. ПРИ УСТАНОВКЕ НА ФЛАНЕЦ (9) ЗАГЛУШКИ (11) УБЕДИТЕСЬ В НАЛИЧИИ ШАЙБЫ (10). д) трубопровод отбора горячего воздуха для нужд вертолета от фланца (5); е) трубопровод отвода топлива от фланца (19); ж) дренажный трубопровод от штуцера (13); з) трубопровод подвода масла из маслобака от штуцера (34) маслоагрегата: и) трубопровод (с установленным сигнализатором стружки) отвода масла в маслорадиатор от штуцера (33) маслоагрегата и трубопровод отвода масла в маслобак от штуцера (37) (на некоторых модификациях двигателя штуцер (37) отсутствует, см. кн. 3); к) трубопроводы системы синхронизации от штуцеров (24) насоса-регулятора и (25) двигателя; л) шланг отвода масла в маслобак от штуцера (30) верхнего маслонасоса; м) трубу подвода воздуха от фланца (1) воздушного стартера. ВНИМАНИЕ. НА ВСЕ ОТКРЫТЫЕ ШТУЦЕРА, ФЛАНЦЫ, ШТЕПСЕЛЬНЫЕ РАЗЪЕМЫ УСТАНОВИТЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАГЛУШКИ, СНЯТЫЕ ПРИ УСТАНОВКЕ ДВИГАТЕЛЯ НА ВЕРТОЛЕТ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. При демонтаже двигателя: 2.1. Отсоедините малую тягу крепления двигателя с внешней стороны. 2.2. Подсоедините приспособление для подъема двигателя (см. т.к. № 402) на корпусе соплового аппарата четвертой ступени турбины; сделайте предварительное натяжение тросов. 2.3. Отсоедините крышку сферы (10) (см. рис. 403) от корпуса сферы (6), расконтрив и отвернув гайки (12) и вынув болты (16). 2.4. Отсоедините от переднего фланца (18) двигателя три передние тяги. 2.5. Расстыкуйте двигатель с главным редуктором, осторожно перемещая его вперед на 72...75 мм: замер расстояния производите по фланцам корпуса сферы (6) и крышки сферы (10). ВНИМАНИЕ. УГЛОВОЙ ПЕРЕКОС ОСЕЙ ДВИГАТЕЛЯ И МУФТЫ СВОБОДНОГО ХОДА ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА ПРИ РАССТЫКОВКЕ ДОПУСКАЕТСЯ НЕ БОЛЕЕ 30′. ПОКАЧИВАНИЯ И УДАРЫ ПРИ РАССТЫКОВКЕ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ. 3. После демонтажа двигателя: 3.1. Отсоедините корпус сферы (6) от фланца (3) силового конуса (4) двигателя, расконтрив и отвернув гайки (8), и установите корпус сферы на главный редуктор (9), соединив его с крышкой сферы (10) болтами (5) и гайками (8), подложив под гайки шайбы (7). 3.2. Установите двигатель на монтажную тележку или транспортировочную стойку (см. Двигатель — Транспортирование, п. 2).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.3. Отсоедините входной тоннель вертолета от переднего фланца (4) (см. рис. 404). 3.4. Снимите датчики измерителя частоты вращения ротора турбокомпрессора, давления масла, предварительно отсоединив штепсельные разъемы; установите на их место имитатор (7) и заглушку (35). 3.5. Установите заглушки на вход и выход двигателя и на клапаны перепуска, а также защитные ленты на воздушный стартер, снятые при установке двигателя на вертолет. 3.6. Снимите трубопроводы противопожарного коллектора, не допуская вмятин и царапин от ключа на корпусах и трубопроводах двигателя. 3.7. Выполните наружную консервацию двигателя (см. т.к. № 303) 3.8. Снимите с вертолета ЭРД (РПР), соблюдая требования, изложенные в 073.15.04 (073.16.04), т.к. № 201 (см. кн. 3). 3.9. Произведите упаковку двигателя (см. Двигатель — Транспортирование). 3.10. При замене двигателя стружкосигнализатор не меняется, а остается на вертолете для дальнейшей эксплуатации (см. т.к. № 402, таблица 401).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление подъемное 2. Механизм подъемный (грузоподъемностью не менее 600 кг) 3. Ключ открытый S = 8×10 4. Ключ открытый S = 10×12 5. Ключ открытый S = 14×17 6. Ключ открытый S = 24×27 7. Отвертка 8. Плоскогубцы комбинированные	

ДВИГАТЕЛЬ — РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЕ

1. Регулировка

1.1. Регулировка агрегатов двигателя производится при отклонении характеристик и параметров от норм в процессе эксплуатации и при замене агрегатов.

На всех модификациях двигателей разрешается производить следующие проверки и регулировки характеристик и параметров:

а) давления топлива ($P_т$) при ложном запуске (см. т.к. № 508);
б) частоты вращения $n_{тк}$ при открытии запорного клапана во время ложного запуска (см. т.к. № 509);
в) запуска двигателя (см. т.к. № 510);
г) частоты вращения $n_{тк}$ при отключении воздушного стартера (СВ) (см. т.к. № 501; 073.12.05, т.к. № 504);
д) частоты вращения $n_{тк}$ на режиме малого газа (см. кн. 3, т.к. № 505);
е) характеристики углов направляющих аппаратов (НА) компрессора (см. т.к. № 512 и 513);
ж) частичной приемистости (см. кн. 3, т.к. № 505);
з) контура свободной турбины (СТ) РПР или АЗСТ ЭРД (БАРК) (см. т.к. № 506; кн. 3, № 505);
и) регулятора частоты вращения НВ (т.к. № 516, 517 и 518);
к) частоты вращения $n_{тк}$ при срабатывании блокировочного золотника ИМ (см. 072.12.05, т.к. № 509);
л) давления масла ($P_м$) (см. 073.90.00, т.к. № 203);
м) указателя измерителя режимов (ИР) (см. кн. 3, т.к. № 505);
н) закрытия и открытия КПВ (т.к. № 505 и т.к. № 520).

Дополнительные проверки и регулировки для конкретной модификации двигателя указаны в кн. 3.

1.2. Перед выполнением регулировки убедитесь в правильности показания (исправности) контрольно-измерительного прибора, по которому выявлено отклонение параметра, и в отсутствии неисправностей двигателя или вертолетных систем, влияющих на работу двигателя (см. Двигатель — Отыскание и устранение неисправностей).

1.3. После выполнения регулировки проконтролируйте регулируемый параметр или характеристику на работающем двигателе.

1.4. После выполнения регулировок регулировочные элементы застопорите и опломбируйте, в паспорте агрегата или Формуляре двигателя сделайте запись о причине выполненной регулировки, величине и направлении поворота регулировочного элемента, величине регулируемого параметра до и после регулировки, с подписью лица, производившего регулировку.

1.5. Разрешается регулировка параметров и характеристик, указанных в данной теме, на остальных регулировочных элементах должны быть пломбы Поставщика.

2. Испытание

2.1. На двигателе в процессе эксплуатации выполняются перечисленные ниже виды испытаний:

2.1.1. Запуск, который проводится с целью проверки систем запуска, а также параметров работы двигателя в процессе запуска.
ПРИМЕЧАНИЕ. Особенности запуска различных модификаций двигателей указаны в кн. 3.

2.1.2. Опробование, которое проводится:
в сроки, указанные в едином Регламенте технического обслуживания; вертолета, а также в теме «Правила хранения»;
после установки двигателя на вертолет (см. кн. 3, т.к. № 505);
после замены агрегатов на двигателе;
после устранения неисправности (полное или отдельные виды испытаний и проверок, которые указаны в соответствующих разделах РЭ).

2.1.3. Ложный запуск, который проводится для:
проверки герметичности трубопроводов топливной системы двигателя;
проверки систем, участвующих в запуске;
проверки работы дренажной системы двигателя;
расконсервации и консервации топливной системы двигателя.

3. Мера безопасности

При проведении испытаний во избежание несчастных случаев необходимо выполнять следующие правила:
перед запуском двигателя проверьте наличие средств тушения пожара, колодок и убедитесь в отсутствии посторонних предметов вблизи вертолета;
в целях противопожарной безопасности запрещается запуск и работа двигателя при наличии подтекания топлива или масла;

во время работы двигателей запрещается находиться около рулевого винта (при его наличии) и в плоскости его вращения;

при работе двигателя и при холодной прокрутке запрещается находиться и выполнять работы в отсеках двигателей и редуктора;

при выполнении работ на двигателе после его останова соблюдайте осторожность во избежание получения ожогов от прикосновения к горячим деталям двигателя;

после работы с маслом, применяемым в маслосистеме двигателя, тщательно вымойте руки с мылом;

при проведении работ на вертолете запрещается становиться на двигатель и его выхлопное устройство.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 501**	На страницах 505...508
Пункт РО	Наименование работы: Запуск двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Запуск двигателя производите согласно РЛЭ вертолета с учетом следующих основных требований: 1.1. Проверьте уровень заправки масла в маслобаке согласно требованиям РЭ вертолета. ВНИМАНИЕ. 1. После длительной стоянки вертолета (более 10 суток) перед запуском выполните холодную прокрутку двигателя для откачки масла из двигателя в маслобак, проверьте уровень масла и, при необходимости, дозаправьте. 2. Для предупреждения выброса масла в выхлопной патрубок при запуске не допускается превышение уровня масла в маслобаке более 11 литров (более риски «ПОЛНО»). 1.2. Проверьте чистоту площадки около вертолета. На площадке не должно быть посторонних предметов. 1.3. При эксплуатации двигателя в пыльных условиях, для предупреждения повышенного износа лопаток компрессора вследствие попадания большого количества песка и пыли, выполняйте следующие требования: а) на аэродромах постоянного базирования — запуск и опробование двигателя производите на площадках с твердым покрытием; в местах, где еще отсутствуют площадки с твердым покрытием, до их создания, уплотняйте площадки трамбовкой; запуск двигателя, по возможности, производите, установив вертолет против ветра; б) в полевых условиях — запуск двигателя производите, установив вертолет против ветра; исключите попадание в воздухозаборники двигателей пыли и песка от воздушного потока других вертолетов и самолетов; в) после запуска сокращайте до минимума время работы двигателя на земле. 1.4. При запуске двигателя в зимних условиях, перед запуском: а) снимите заглушки и убедитесь в отсутствии льда и снега на поверхностях входного канала, деталях ПЗУ, а также примерзания лопаток компрессора, турбины ТК и СТ. При наличии ПЗУ снимите обтекатель (гриб) ПЗУ и убедитесь в отсутствии льда и снега на деталях ПЗУ, особенно в «чаше» сепаратора. ВНИМАНИЕ. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ до удаления льда и снега с вышеуказанных поверхностей, а также при наличии примерзания лопаток компрессора, лопаток турбин ТК и СТ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
б) при температуре $t_н$ от +5 °С и ниже, осторожно, не применяя больших усилий (во избежание поломки лопаток компрессора), прокрутите ротор компрессора и СТ (см. т.к. № 305); в случае примерзания лопаток компрессора, появления постороннего шума или при обледенении деталей двигателя прогрейте двигатель горячим воздухом с температурой не выше +80 °С, используя подогревательные устройства аэродромного типа, после чего убедитесь в легкости вращения роторов и отсутствии льда; горячий воздух подводите в проточную часть двигателя через выхлопной патрубок; в) для обеспечения надежного запуска двигателей на высотах более 3000 м, а также при температуре наружного воздуха -5 °С и ниже после продолжительной стоянки вертолета (сутки и более) перед запуском рекомендуется произвести холодную прокрутку двигателей; г) при температуре наружного воздуха и масла на выходе из двигателя от -35 до -40 °С перед запуском выполните две холодные прокрутки двигателя (см. т.к. № 502) с интервалом между прокрутками 3 минуты; д) при температуре масла на выходе из двигателя ниже -40 °С прогрейте горячим воздухом двигатель, маслобак и маслорадиатор; горячий воздух с температурой не выше +80 °С должен подводиться в подкапотное пространство и в проточную часть двигателя; время подогрева должно быть не менее 20 мин. е) при наличии снежного покрова и в условиях обильных снежных осадков эксплуатацию двигателя производите с учетом требований вертолетной документации. 1.5. Убедитесь, что рычаг управления частотой вращения несущего винта (перенастройкой) находится в среднем положении (66°+2°) или ином угле согласно вертолетной инструкции. 2. Подготовка к запуску 2.1. Запустите двигатель АИ-9 (АИ-9В). 2.2. Растормозите несущий винт. 2.3. Включите все автоматы защиты сети (АЗС), необходимые для запуска двигателей. 2.4. Проверьте напряжение бортового (аэродромного) источника питания, которое должно быть не ниже 18 В. ВНИМАНИЕ. Включение и выключение аэродромного источника питания и генератора двигателя АИ-9 (АИ-9В) производите согласно вертолетной документации. 2.5. Убедитесь, что вертолетные рычаги управления двигателями находятся в положении, соответствующему режиму малого газа, а рычаг стоп-крана — в положении «ЗАКРЫТО». 2.6. Включите подкачивающие насосы подачи топлива в двигатели. 2.7. Поставьте переключатель вида работ «ПРОКРУТКА-ЗАПУСК» в положение «ЗАПУСК». 2.8. Поставьте переключатель очередности запуска двигателей в нужное положение (правого или левого двигателя).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.9. Откройте пожарный (перекрывной) кран запускаемого двигателя. ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ С ЗАКРЫТЫМ ПОЖАРНЫМ (ПЕРЕКРЫВНЫМ) КРАНОМ ДАЛЬНЕЙШАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ.		
3. Запуск двигателя		
3.1. Дайте сигнал, предупреждающий о начале запуска.		
3.2. Нажмите на 1...2 с кнопку запуска и переведите рычаг стоп-крана в положение «ОТКРЫТО»; двигатель на режим малого газа выходит автоматически. ВНИМАНИЕ. В ПРОЦЕССЕ ЗАПУСКА ЗАПРЕЩАЕТСЯ СДВИГАТЬ РЫЧАГ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ. ПРИМЕЧАНИЕ. В процессе запуска до частоты вращения ротора турбокомпрессора примерно 60% горит светосигнальное табло «ОТКЛЮЧЕНИЕ ЭРД».		
3.3. Во время выхода двигателя на режим малого газа необходимо следить: а) за непрерывным нарастанием частоты вращения $n_{тк}$ (без «зависаний»); б) за ростом температуры газов $t_г$, которая не должна превышать границу допустимой температуры газов при запуске (см. кн. 3, 072.00.00, рис. 501); в) за давлением масла $P_м$, которое должно быть не ниже 1 кгс/см^2 при $n_{тк}$ более 45%; г) за постоянным горением светосигнального табло, свидетельствующим о работе СВ; д) за отключением СВ при частоте вращения $n_{тк} = 60...65\%$ (определяется по моменту погасания светосигнального табло). ВНИМАНИЕ. 1. В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ ПРИ $n_{тк} = (66^{+1})\%$ НЕ ПРОИЗОЙДЕТ ОТКЛЮЧЕНИЕ СВ, ЗАКРОЙТЕ СТОП-КРАН ЗАПУСКАЕМОГО ДВИГАТЕЛЯ И НАЖМИТЕ НА КНОПКУ ПРЕКРАЩЕНИЯ ЗАПУСКА. ЕСЛИ СВ НЕ ОТКЛЮЧАЕТСЯ, ВЫКЛЮЧИТЕ АИ-9 (АИ-9В). 2. ДО ВЫХОДА ЗАПУСКАЕМОГО ДВИГАТЕЛЯ НА РЕЖИМ МАЛОГО ГАЗА ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРЕВОДИТЬ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЕЙ В ПОЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ЗАПУСКА ДРУГОГО ДВИГАТЕЛЯ. 3. В СЛУЧАЕ НЕОТКЛЮЧЕНИЯ СВ ПРИ $n_{тк} > 68\%$ — ЗАМЕНИТЕ СВ (см. 080.12.00, т.к. № 201).	См. рис. 103 См. 080.12.00, рис. 103	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.4. Запуск двигателя прекратите закрытием стоп-крана с последующим немедленным (не позже чем через 1...2 с) нажатием кнопки прекращения запуска при следующих условиях: а) нет воспламенения топлива (нет роста $t_г$ и частоты вращения $n_{тк}$); б) $t_г$ возрастает выше границы (см. кн. 3, 072.00.00, рис. 501); в) частота вращения $n_{тк}$ зависает свыше 3 с; г) $P_м$ менее 1 кгс/см^2 при частоте вращения $n_{тк}$ выше 45 %; д) наличие посторонних шумов в районе соединения двигателя с редуктором; е) двигатель не выходит на частоту вращения $n_{тк}$, соответствующую режиму малого газа, в течение 60 с; ж) несущий винт не начал вращаться при достижении частоты вращения $n_{тк}$ = 20...25%; з) ударное включение муфты свободного хода (МСХ). ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ УДАРНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ МСХ ДЕМОНТИРУЙТЕ И ОСМОТРИТЕ СОЕДИНИТЕЛЬНУЮ РЕССОРУ (см. 072.53.00, т.к. № 202). ПРИ ОТСУТСТВИИ СКРУЧИВАНИЯ РЕССОРЫ И ВЫКРАШИВАНИЯ ЕЕ ШЛИЦЕВ — ЗАМЕНИТЕ СОЕДИНИТЕЛЬНУЮ РЕССОРУ (см. 072.53.00, т.к. № 203). ПРИ НАЛИЧИИ СКРУЧИВАНИЯ РЕССОРЫ ИЛИ ВЫКРАШИВАНИЯ ШЛИЦЕВ — ЗАМЕНИТЕ СВОБОДНУЮ ТУРБИНУ (СТ) ИЛИ ДВИГАТЕЛЬ; и) кратковременное погасание светосигнального табло работы СВ; к) напряжение аэродромной (бортовой) сети падает ниже 16 В на время более 1 сек. Повторные запуски разрешается производить только после выявления и устранения причин прекращения запуска двигателя (см. Двигатель — Отыскание и устранение неисправностей).	См. рис. 101 См. рис. 104 См. рис. 102 См. 072.90.00, рис. 101	
3.5. После неудавшегося запуска перед очередным запуском произведите холодную прокрутку (см. т.к. № 502). ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЮТСЯ ПОВТОРНЫЕ ЗАПУСКИ, ЛОЖНЫЕ ЗАПУСКИ И ХОЛОДНЫЕ ПРОКРУТКИ ДВИГАТЕЛЯ НА ЗЕМЛЕ ДО ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ РОТОРА ТК.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 502**	На страницах 509/510
Пункт РО	Наименование работы: Холодная прокрутка двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Холодную прокрутку производите в таком же порядке, как и обычный запуск двигателя (см. т.к. №501), но без подачи топлива в камеру сгорания (КС), для чего стоп-кран поставьте в положение «ЗАКРЫТО», а переключатель «ЗАПУСК-ПРОКРУТКА» установите в положение «ПРОКРУТКА». 2. В процессе холодной прокрутки проследите, чтобы: $P_м$ в двигателе было не менее 0,5 кгс/см^2; в двигателе не было посторонних шумов; частота вращения $n_{тк}$ была не менее 20%. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Продолжительность цикла пусковой панели составляет (55±4) с. 2. Разрешается проводить холодную прокрутку и ложный запуск от аэродромного источника воздуха,при этом его параметры должны соответствовать параметрам двигателя АИ-9В (АИ-9); в случае использования ненагретого воздуха, его давление должно составлять 1,8...2,1 кгс/см^2 (избыточное), а относительная влажность не более 15%; подводимый воздух не должен иметь посторонних твердых примесей размером 140 мкм и более.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 503**	На страницах 511/512
Пункт РО	Наименование работы: Ложный запуск двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Ложный запуск производите в таком же порядке, как и обычный запуск двигателя, но без зажигания топлива, для чего переключатель «ЗАПУСК-ПРОКРУТКА» установите в положение «ПРОКРУТКА». 2. Откройте кран слива топлива из дренажного бачка. 3. В процессе ложного запуска проследите, чтобы: $P_м$ в двигателе было не менее 0,5 кгс/см^2; частота вращения $n_{тк}$ была не менее 20%; в двигателе не было посторонних шумов; из выхлопного патрубка выбрасывалось топливо; был слив топлива из дренажного бачка; не было слива топлива из выхлопного патрубка соседнего неработающего двигателя. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Продолжительность цикла пусковой панели при ложном запуске составляет 55±4) с. 2. При досрочном прекращении ложного запуска по какой-либо причине, ложный запуск повторите после устранения причины. После проведения ложного запуска произведите холодную прокрутку (продувку) двигателя (см. т.к. № 502).	При отсутствии топлива в выхлопном патрубке произведите повторный ложный запуск При выбросе топлива из выхлопного патрубка соседнего неработающего двигателя (См. 073.00.00, рис. 103)	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 504**	На страницах 513...514
Пункт РО	Наименование работы: Останов двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. 1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАКРЫВАТЬ ПОЖАРНЫЙ (ПЕРЕКРЫВНОЙ) КРАН НА ВЫБЕГЕ ДО ПОЛНОЙ ОСТАНОВКИ ДВИГАТЕЛЯ ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАБОТЫ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА (НР) БЕЗ ТОПЛИВА. 2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЗАКРЫВАТЬ ПОЖАРНЫЙ (ПЕРЕКРЫВНОЙ) КРАН В ТЕЧЕНИЕ 30 МИНУТ ПОСЛЕ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ. ДОПУСКАЕТСЯ ПОЖАРНЫЙ КРАН НЕ ЗАКРЫВАТЬ ПРИ СТОЯНКЕ ВЕРТОЛЕТА. НЕСОБЛЮДЕНИЕ ЭТОГО ТРЕБОВАНИЯ ИЗ-ЗА ПОДОГРЕВА ТОПЛИВА ПОСЛЕ ОСТАНОВА УВЕЛИЧИВАЕТ ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА ВЫШЕ ДОПУСТИМЫХ НОРМ НА ВХОДЕ В НР, ЧТО МОЖЕТ ВЫЗВАТЬ ТЕЧЬ ТОПЛИВА ЧЕРЕЗ УПЛОТНЕНИЯ НР, А ТАКЖЕ ПРИВЕСТИ К НЕЗАПУСКУ ГОРЯЧЕГО ДВИГАТЕЛЯ (ДАВЛЕНИЕ ТОПЛИВА БЛОКИРУЕТ КОНЦЕВОЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ В НР НА ВКЛЮЧЕНИЕ ВОЗДУШНОГО СТАРТЕРА). 1. Перед остановом охладите двигатель на режиме малого газа 1...2 мин. ПРИМЕЧАНИЕ. В зимних условиях охлаждение двигателя на режиме малого газа производите в течение 2...3 мин. 2. Останов двигателя производите с режима малого газа переводом рычага стоп-крана в положение «СТОП». ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТКАЗЕ В РАБОТЕ СТОП-КРАНА ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЕ ЗАКРЫТИЕМ ПОЖАРНОГО (ПЕРЕКРЫВНОГО) КРАНА. В СЛУЧАЕ ТАКОГО ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ ЗАМЕНИТЕ НАСОС-РЕГУЛЯТОР. 3. На «выбеге» прослушайте, нет ли в двигателе посторонних шумов и убедитесь в плавности вращения роторов ТК и СТ. Замерьте время «выбега» ротора ТК, которое должно быть не менее 40 с. Отсчет времени производите с момента закрытия стоп-крана до уменьшения частоты вращения $n_{ТК}$ до 3% по измерителю частоты вращения. При «выбеге» менее 40 с замерьте время полного выбега ротора ТК, которое должно быть не менее 50 с (прекращение вращения ротора ТК определите визуально по первой ступени компрессора).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЕ. 1. При останове двигателя допускается незначительное подтекание масла из опор двигателя (кроме первой опоры) с выходом через ДК из эжекторного кольца корпуса четвертой и пятой опор и через дренажные отверстия внутри выхлопного патрубка (без вытекания наружу), а также легкое дымление на выбеге в течение до 5 мин после останова двигателя. 2. Для уменьшения дренажных утечек топлива через эжектор выключите подкачивающие насосы непосредственно после полной остановки двигателя. После останова и длительной стоянки допускается незначительная течь топлива из эжектора без вытекания из выхлопного патрубка. 4. В аварийных случаях двигатель может быть остановлен с любого режима, без плавного уменьшения режима и охлаждения его на малом газе. Аварийный останов двигателя производите в случаях: возникновения пожара; падения $P_м$ в двигателе или редукторе; резкого повышения $t_г$; резкого падения $n_{тк}$; сильного выбивания пламени из выхлопного патрубка; появления постороннего шума в районе редуктора или НВ; появления течи топлива или масла; удара лопастями НВ о посторонние предметы. ВНИМАНИЕ. ВЫПОЛНИТЕ ТРЕБОВАНИЕ «ВНИМАНИЯ» к п. 3.4 3) т.к. № 501. 5. После останова двигателя без предварительного охлаждения: выясните причину и устраните неисправность (см. Двигатель — Отыскание и устранение неисправностей); осмотрите двигатели (см. т.к. № 601); проверьте легкость вращения роторов ТК и СТ (см. т.к. № 305); выполните холодную прокрутку (см. т.к. № 502); произведите запуск и опробование двигателя согласно рис. 501. При удовлетворительном состоянии двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации. 6. После остановки и охлаждения двигателей до температуры +(60...80) °С (на ощупь) входные каналы и выхлопные патрубки двигателей закройте заглушками, а силовую установку зачехлите.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 505**	На страницах 515/516
Пункт РО	Наименование работы: Опробование двигателя после установки на вертолет	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Опробование двигателя после установки на вертолет производите согласно т.к. № 505, кн. 3.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 506**	На страницах 517...519/520
Пункт РО	Наименование работы: Совместное опробование двигателей при проведении предполетной подготовки	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть 1.1. Опробование производите по графику, приведенному на рис. 501. 1.2. При опробовании двигателей на земле в условиях обледенения руководствуйтесь требованиями п. 1.2, т.к. № 505, кн. 3. 2. Опробование 2.1. Произведите запуск двигателей (см. т.к. № 501). 2.2. Прогрейте двигатели на режиме малого газа. 2.3. Проверьте работоспособность системы ПОС по п. 2.7, т.к. №505 (см. кн. 3). 2.4. Проверьте на режиме правой коррекции работу контура А3СТ ЭРД (или СТ РПР), для чего: а) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-1»; должно загореться табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{ст}$»; б) установите переключатель в положение «РАБОТА»; табло должно погаснуть; в) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-2»; должно загореться табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{ст}$»;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

График совместного опробования двигателей при проведении предполетной подготовки

Рис. 501

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
г) установите переключатель в положение «РАБОТА»; табло должно погаснуть. ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке ЭРД выпуска 01.11.84 г. до и неимеющих отличительной маркировки «Д» в конце номера агрегата проверку выполняйте в следующем порядке: а) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-1»; должно загореться табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{ст}$»; б) кратковременно, на 2...3 сек, обесточиванием цепи 27 В снимите блокировку регулятора; табло должно погаснуть; в) выполните работы по подпунктам а) и б) для канала «КОНТРОЛЬ-2».	См. рис. 120	
2.5. Замерьте $n_{тк}$ обоих двигателей на режиме правой коррекции и проверьте частичную приемистость (см. т.к. № 505, кн. 3).		
2.6. Проверьте совместную работу двигателей на крейсерских режимах, при которых исключается отрыв вертолета и убедитесь в соответствии показаний приборов, контролирующих работ у двигателей, значениям, указанным в табл. 501 (см. кн. 3). ВНИМАНИЕ. ПРИ ОПРОБОВАНИИ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАСЦЕПЛЕНИЯ МУФТЫ СВОБОДНОГО ХОДА (МСХ), НЕ ДОПУСКАЕТСЯ РАЗНОРЕЖИМНАЯ РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ (ОДИН — НА РЕЖИМ МАЛОГО ГАЗА, ДРУГОЙ — НА ПОВЫШЕННОМ РЕЖИМЕ).		
2.7. Проверьте совместную работу двигателей на висении и убедитесь в соответствии показаний приборов, контролирующих работу двигателей, значениям, указанным в РЛЭ вертолета.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 507**	На страницах 521...522
Пункт РО	Наименование работы: Опробование двигателя после проведения регламентных работ	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Запустите двигатели (см. т. к. № 501). 2. После прогрева двигателя до температуры масла +30 °С, проверьте работу КПВ, ПЗУ, ПОС, частичную приемистость (см т.к. № 505, кн. 3). 3. Проверьте настройку регулятора частоты вращения несущего винта для чего: – С режима правой коррекции («АВТОМАТИКА») рычагом общего шага установите проверяемому двигателю крейсерский режим до отрыва вертолета, а другому двигателю рычагом раздельного управления поддерживайте примерно режим правой коррекции («АВТОМАТИКА»); – Проверьте частоту вращения несущего винта, которая должна быть (96±1)% – для вертолетов одновинтовой схемы или (90,2-1)% – для вертолетов соосной схемы. Переведите двигатель на режим правой коррекции («АВТОМАТИКА»); – Повторите проверку для второго двигателя. 4. Проверьте характеристику НА компрессора (см. т.к. № 512). 5. Проверьте работу ИР-117, частоту вращения $n_{тк}$ на взлетном режиме (см. т.к. № 505, кн. 3). 6. Проверьте диапазон перенастройки регулятора частоты вращения НВ (для вертолетов одновинтовой схемы) (см. т.к. № 505, кн. 3). 7. Проверьте работу контура АЗСТ ЭРД (см. т.к. № 506, п. 2.4). 8. Проверьте работу контура ТК ЭРД (см. т.к. № 505, кн. 3). 9. Проверьте работу контура РТ (см. т.к. № 505, кн. 3). 10. Проверьте совместную работу двигателей на крейсерских режимах без отрыва вертолета и убедитесь в соответствии показаний приборов, контролирующих работу двигателей, значениям, указанным в табл. 501 (см. кн. 3). Проверьте колебание параметров: частоты вращения турбокомпрессоров, температуры газов, давление масла, которые должны укладываться в пределы величин, указанных в пунктах 2.3.4, 2.3.7, 2.3.17 раздела 2.3 «Основные эксплуатационные ограничения».	Выполните работы согласно т.к № 518	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
11. Остановите двигатели (см. т.к. № 504). 12. Проверьте отсутствие течей по разъемам: масляного фильтра двигателя, топливного фильтра тонкой очистки, входного топливного фильтра НР, топливных фильтров регулятора и дозатора НР, топливного фильтра исполнительного механизма (ИМост), пробок масляных полостей воздушного стартера (на стартерах с автономной системой смазки).		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 508**	На страницах 523/524
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка давления топлива при ложном запуске	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Установите манометр со шкалой до 10 кгс/см^2 вместо имеющегося датчика давления топлива. ПРИМЕЧАНИЕ. При отсутствии датчика давления топлива манометр подсоедините к штуцеру (2) (см. рис. 301) на НР. 2. Произведите ложный запуск двигателя (см. т.к. № 503); при установившейся частоте вращения $n_{тк}$ замерьте $P_т$ перед форсунками, которое должно быть в пределах 2,5...3 кгс/см^2. 3. Регулировку давления топлива производите винтом (13) (см. 073.12.05, т.к. № 503). ВНИМАНИЕ. ПОСЛЕ РЕГУЛИРОВКИ ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА ПРИ ЛОЖНОМ ЗАПУСКЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ВИНТОМ (13) НЕ ПРОИЗВОДИТЕ.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Манометр со шкалой до 10 кгс/см^2	1. Ключ открытый S = 14×17 2. Ключ открытый S = 24×17	1. Проволока

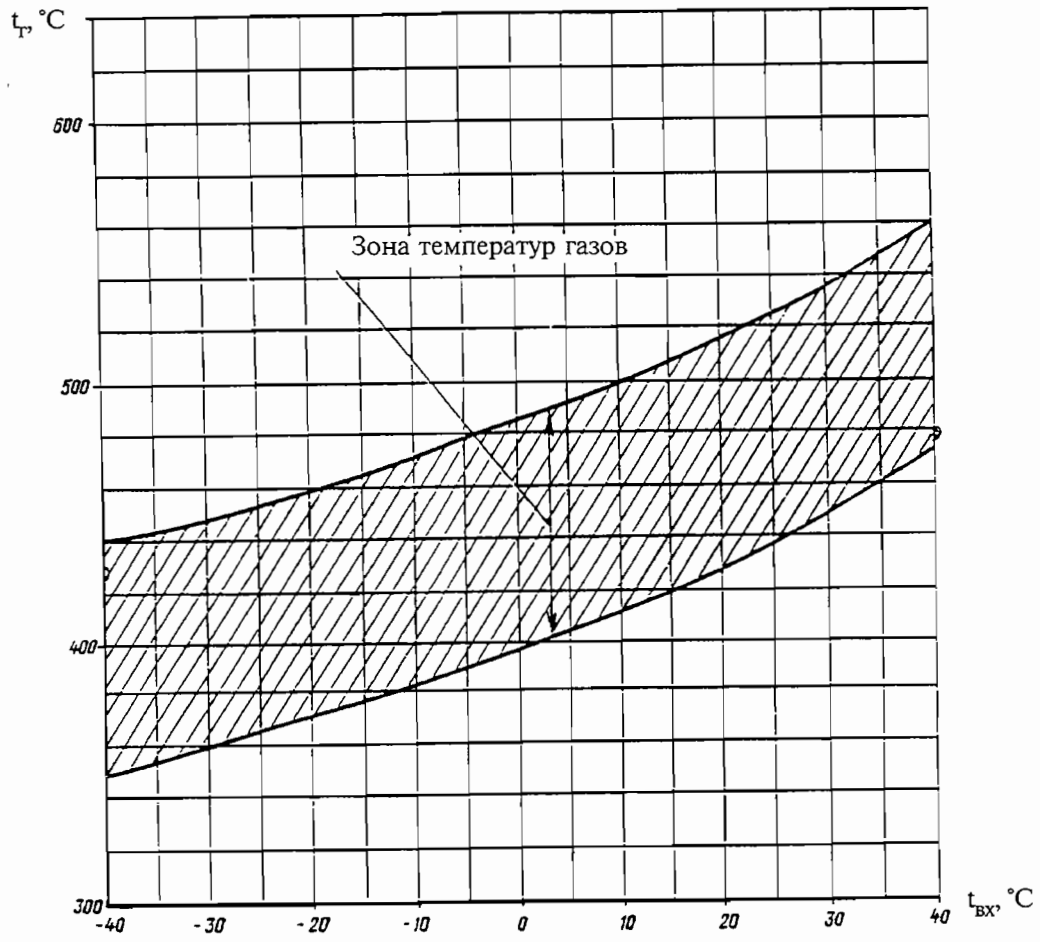
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 509**	На страницах 525/526
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка частоты вращения ротора турбокомпрессора при открытии запорного клапана	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Установите манометр со шкалой до 10 кгс/см^2 вместо имеющегося датчика давления топлива. ПРИМЕЧАНИЕ. При отсутствии датчика давления топлива манометр подсоедините к штуцеру (2) (см. рис. 301) на насосе-регуляторе. 2. Произведите ложный запуск двигателя (см. т.к. № 503). 3. Определите частоту вращения $n_{тк}$ при открытии запорного клапана; запорный клапан должен открываться при частоте вращения $n_{тк}$ = 15...20%; момент открытия запорного клапана определяйте по появлению $P_т$ в первом контуре форсунок. 4. Регулировку частоты вращения $n_{тк}$ при открытии запорного клапана производите заменой сливного жиклера (К) (см. 073.12.05, т.к. № 501). 5. Снимите манометр и установите ранее снятые детали.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Манометр со шкалой до 10 кгс/см^2	1. Ключ открытый S = 14×17 2. Ключ открытый S = 24×17	1. Проволока

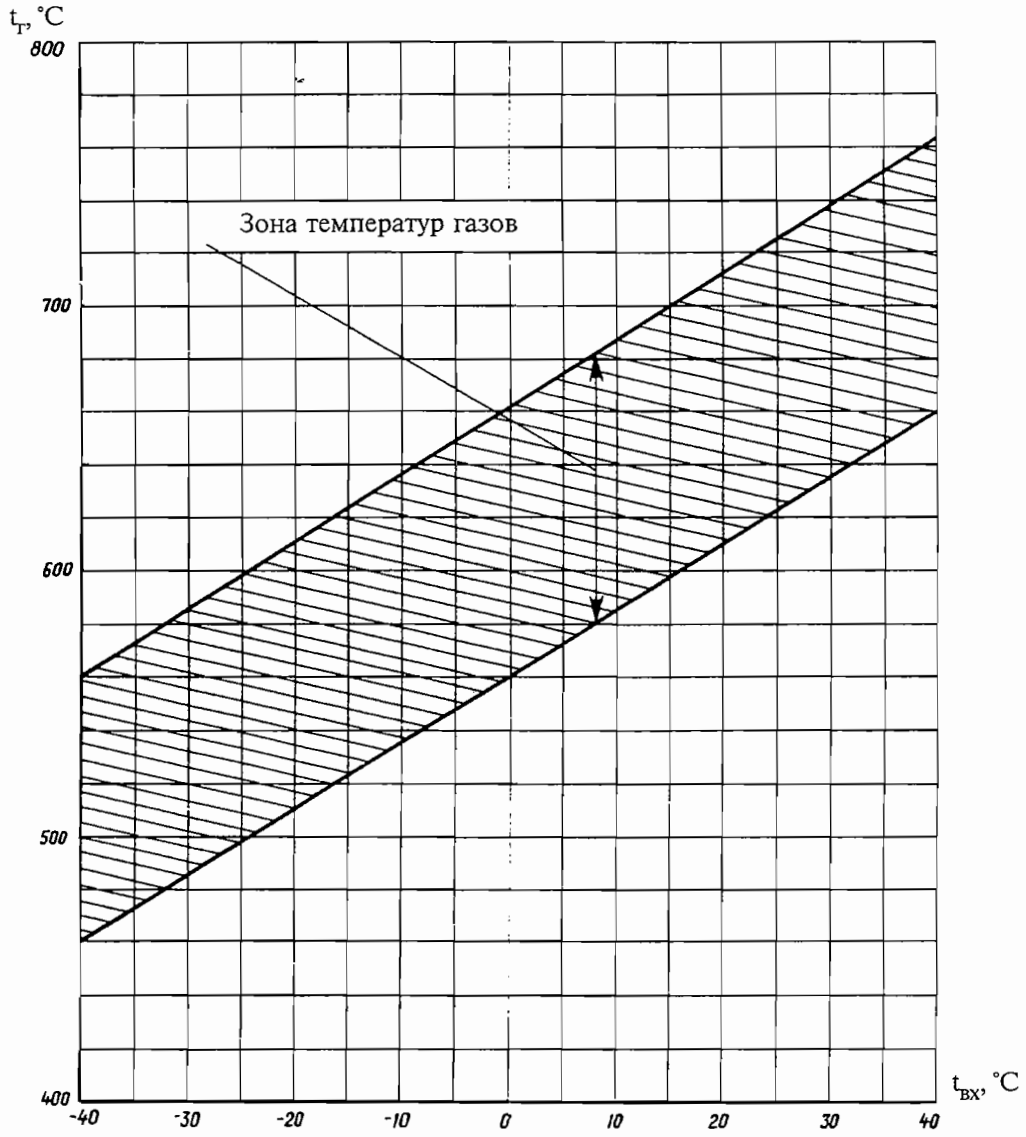
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 510**	На страницах 527...530
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка запуска двигателя после замены насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку запуска двигателя производите при отлаженной характеристике углов НА компрессора в следующем порядке: 1.1. Произведите запуск двигателя; на режиме малого газа проработайте до получения температуры масла на выходе из двигателя +30 °С, но не менее 5 мин и зафиксируйте температуру наружного воздуха по метеоданным. 1.2. Остановите двигатель; определите частоту вращения $n_{тк.зам}$, соответствующую приведенной частоте вращения $n_{тк.пр}$= 40 % для замеренной $t_{вх}$ (см. т.к. № 520, табл. 502). 1.3. Произведите запуск двигателя; в процессе запуска проконтролируйте: а) температуру газов на частоте вращения $n_{тк.пр}$= 40%, которая должна быть в пределах, показанных на рис. 502; б) максимальную температуру газов в процессе запуска, которая должна быть в пределах, показанных на рис. 503. 1.4. При необходимости произведите регулировку: а) температуры газов на частоте вращения $n_{тк.пр}$= 40% жиклером (А) (см. 073.12.05, т.к. № 503); б) максимальной температуры газов в процессе запуска регулировочным винтом (17) (см. 073.12.05, т.к. № 503).		



Зависимость температуры газов на частоте вращения $n_{тк.пр} = 40\%$ от температуры воздуха на входе в термопатрон насоса-регулятора при отлаженном запуске

Рис. 502

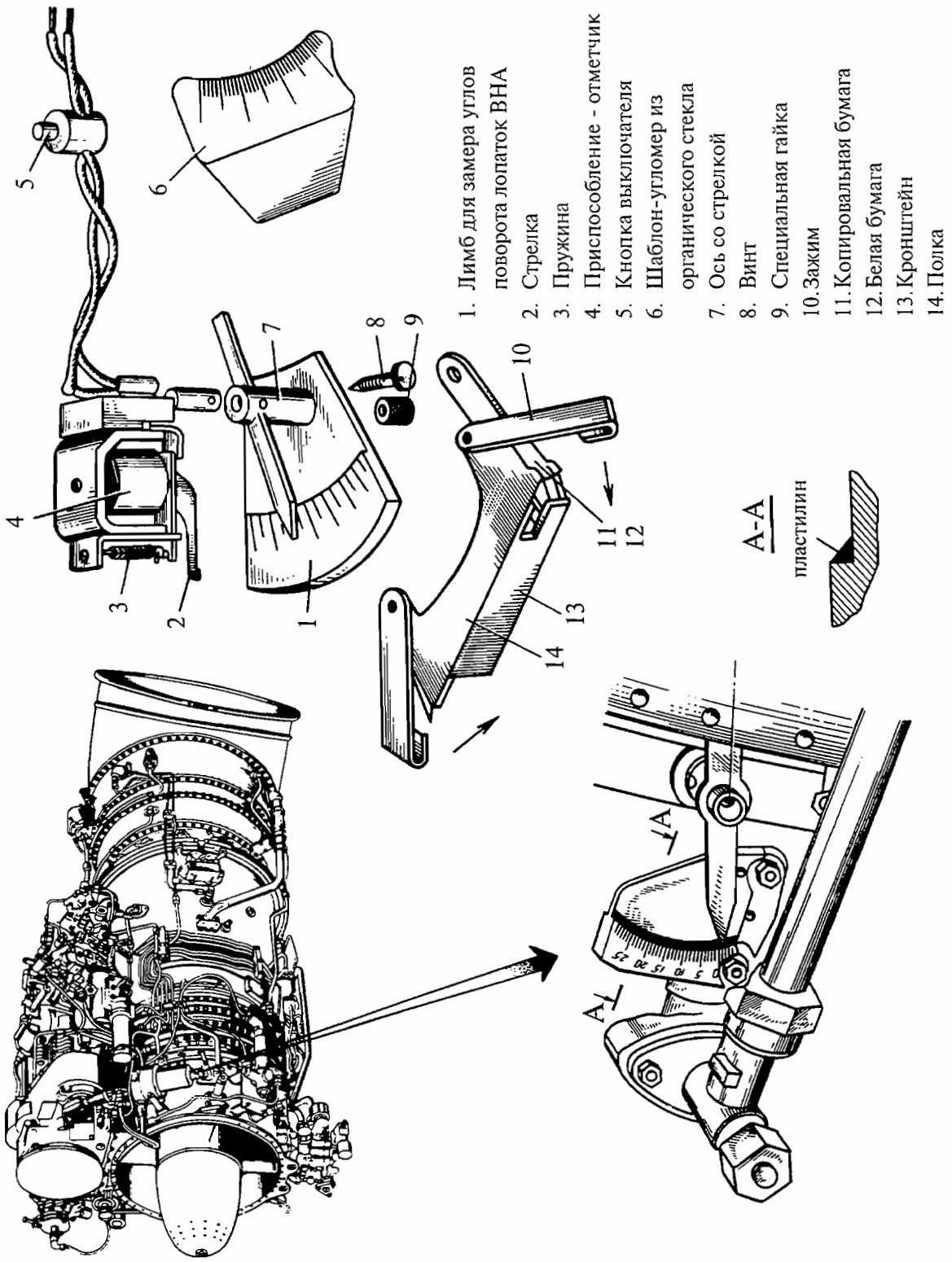


Зависимость максимальной температуры газов от температуры воздуха на входе в термопатрон насоса-регулятора при отлаженном запуске
Рис. 503

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.5. Время отлаженного запуска должно быть не более 1 мин. 1.6. В случае полного использования диапазона регулировок винтом (17) разрешается производить замену стравливающего жиклера (П) автомата приемистости (см. 073.12.05, т.к. № 515) с последующей проверкой частичной приемистости двигателя (см. кн. 3, т.к. № 505).		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 511**	На страницах 531...533/534
Пункт РО	Наименование работы: Монтаж и демонтаж приспособления -отметчика для замера углов направляющих аппаратов компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Монтаж приспособления - отметчика для замера углов направляющих аппаратов (НА)		
1.1. Ручной перекладкой переведите НА поочередно на верхний упор (см. 072.30.00, т.к. № 201) и нижний упор и запишите фактические величины углов по лимбу. ПРИМЕЧАНИЕ. Значения углов по лимбу ВНА, соответствующие верхнему и нижнему упорам, приведены в кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа.		
1.2. Вырежьте полоски белой и копировальной бумаги размером 15×65 мм, наложите на полку (14) (см. рис. 504) кронштейна (13) белую, а сверху копировальную бумагу пишущим слоем к белой бумаге и закрепите бумагу без складок на поле кронштейна зажимами (10).		
1.3. Установите кронштейн (13) на хвостовики шпилек крепления лимба (1), заведите верхний паз кронштейна за корпус лимба; закрепите кронштейн на задней шпильке специальной гайкой (9).		
1.4. Установите на ось (7) приспособление - отметчик (4), заверните и застопорите винт (8).		
1.5. Выведите электрошланг от приспособления через открытое окно в грузовую кабину и подключите к бортовой сети вертолета 27 В.		
1.6. Поочередно разверните ручной перекладкой НА на верхний и нижний упоры и нажатием кнопки (5) нанесите две тарировочные отметки на бумаге.		



Монтаж и демонтаж приспособления - отметчика для замера углов НА

Рис. 504

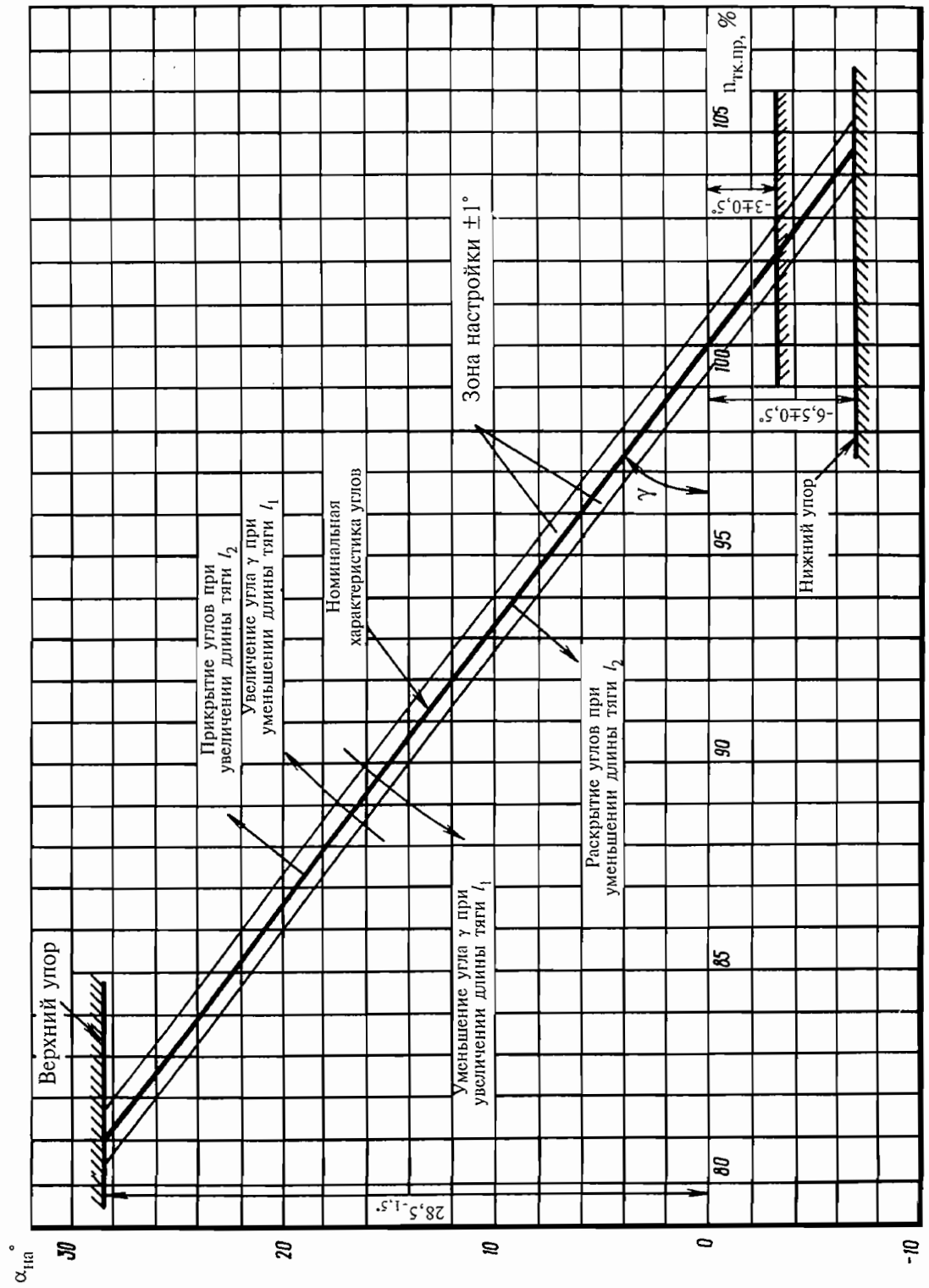
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД ЗАКРЫВАНИЕМ КАПОТОВ ПРОВЕРЬТЕ НАЛИЧИЕ ТАРИРОВОЧНЫХ ОТМЕТОК НА БУМАГЕ. ПРИ ЗАКРЫВАНИИ КАПОТОВ УБЕДИТЕСЬ В ТОМ, ЧТО ЭЛЕКТРОШЛАНГ НЕ ПЕРЕДАВЛИВАЕТСЯ. 2. Демонтаж приспособления - отметчика 2.1. Отключите приспособление - отметчик (4) от бортовой сети вертолета 27 В. 2.2. Расконтрите и отверните винт (8) и снимите приспособление (4) с оси (7). 2.3. Отверните спецгайку (9) и снимите кронштейн (13).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 14×17 2. Отвертка 3. Приспособление - отметчик У6360-2901 для замера углов направляющих аппаратов	1. Проволока 2. Бумага копировальная 3. Бумага белая

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 512**	На страницах 535...540.1/540.2
Пункт РО	Наименование работы: Проверка характеристики углов направляющих аппаратов компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть 1.1. Проверку по п. 2 производите после замены насоса-регулятора, термопатрона и регулировки тягами l_1 и l_2 при скорости ветра более 5 м/с, в остальных случаях проверку производите согласно п. 3. 1.2. Для уменьшения влияния задува выхлопных газов вертолет располагайте на открытой площадке против ветра или с направлением ветра около 20° справа. 1.3. Перед проверкой характеристики углов НА компрессора проверьте частоту вращения $n_{тк}$ на режиме малого газа, которая должна находиться в зоне, показанной на рис. 501 (см. кн. 3, 072. 00.00). 2. Проверка при помощи приспособления-отметчика 2.1. Установите приспособление-отметчик (см. т.к. № 511). Снимите и протарируйте комплект измерителя частоты вращения (датчик и указатель). 2.2. Определите с помощью табл. 502 (см. т.к. № 520) значения замеренной частоты вращения $n_{тк.зам}$, соответствующие приведенным частотам вращения $n_{тк.пр}$ 85%, 90% и 95% для температуры воздуха, взятой по метеоданным. 2.3. Запустите двигатель (см. т.к. № 501). 2.4. Плавно и последовательно, только прямым движением рычага раздельного управления двигателем (РРУД) без корректировки частоты вращения $n_{тк}$ в сторону снижения выведите двигатель на режимы, приблизительно соответствующие $n_{тк.пр}$ = 85%, 90% и 95%.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
На каждом режиме после трех минут работы замерьте $n_{тк}$ и нажмите кнопку (5) (см. рис. 504).		
2.5. Переведите двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите.		
2.6. Используя тарировочный график комплекта измерителя частоты вращения, определите фактические значения частоты вращения $n_{тк.зам}$, установленные при выполнении п. 2.4, по формуле $n_{тк.ф} = n_{тк.зам} \pm \Delta n$, где: Δn — погрешность комплекта измерителя частоты вращения в %. С помощью табл. 502 определите $n_{тк.пр}$, соответствующие $n_{тк.ф}$.		
2.7. Снимите с лимба (1) белую бумагу (12) с зафиксированными на ней отметками и наложите на нее шаблон (6), совместив две тарировочные отметки, выполненные по п. 1.6 (см. т.к. № 511), со значениями углов на шаблоне, замеренными по п. 1.1 (см. т.к. № 511). По остальным трем отметкам определите значения углов ВНА.		
2.8. На график зависимости угла поворота НА ($\alpha_{на}$) от приведенной частоты вращения $n_{тк.пр}$ (см. рис. 505) нанесите полученные значения углов НА на соответствующих приведенных частотах вращения. Через три точки проведите осредненную прямую, которая должна уложиться в зону настройки графика. ПРИМЕЧАНИЕ. Регулировка производится при смещении характеристики НА компрессора на раскрытие ниже номинального значения до 4° или на прикрытие выше номинального значения до 2°. В случае смещения характеристики на большие величины двигатель отстраняется от эксплуатации.	Произведите регулировку (см. т.к. № 513)	
2.9. Снимите приспособление-отметчик углов направляющих аппаратов.		
3. Проверка характеристики без измерительной аппаратуры Проверка производится на частоте вращения $n_{тк.прив.}$ закрытия КПВ (в верхней части характеристики) и по одной точке в нижней части характеристики.		



ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателей нижний упор установлен на угол (-3±0,5)° (см. кн. 3)

График зависимости угла поворота $\alpha_{на}$ от $n_{тк.пр}$
Рис. 505

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.1. Проверка характеристики при скорости ветра до 5 м/с (на висении).		
3.1.1. При опробовании двигателя на земле замерьте частоту вращения $n_{тк.зам}$ закрытия клапанов перепуска воздуха; определите по табл. 502 соответствующую приведенную частоту вращения $n_{тк.пр}$ и сравните с записанной в Формуляре двигателя; $n_{тк.пр}$ не должна отличаться от формулярной более чем на 1%.	Замерьте характеристику углов НА по трем точкам согласно п. 2. При характеристике в норме ТУ произведите работы согласно т.к. № 520	
3.1.2. Наложите на лимб ВНА слой пластилина такой толщины, чтобы при перекладке НА стрелка оставляла четкий след на пластилине; деления лимба не должны быть закрыты пластилином.		
3.1.3. Запустите оба двигателя и плавно выведите их на режим, обеспечивающий висение вертолета на высоте 5...7 м.		
3.1.4. Зафиксируйте наибольшую частоту вращения $n_{тк.зам}$ проверяемого двигателя, произведите посадку и после предварительного охлаждения остановите двигатель.		
3.1.5. По следу от стрелки на пластилине определите значение угла НА на проверяемом режиме.		
3.1.6. Определите по табл. 502 приведенную частоту вращения $n_{тк.пр}$, соответствующую частоте вращения $n_{тк.зам}$, зафиксированной по п. 3.1.4.		
3.1.7. На график зависимости угла поворота НА от приведенной частоты вращения турбокомпрессора нанесите определенное по п. 3.1.5 значение угла НА при $n_{тк.пр}$, определенной по п. 3.1.6; нанесенная точка должна быть в зоне настройки графика.	При необходимости, произведите регулировку характеристики углов НА компрессора с учетом примечания к п. 2.8 (см. т.к. № 513)	
3.2. Проверка характеристики при скорости ветра свыше 5 м/с (на земле)		
3.2.1. Выполните работы по пп. 3.1.1 и 3.1.2.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.2.2. Запустите проверяемый двигатель, разверните вертолет против ветра и плавно увеличьте режим примерно до номинального (без отрыва вертолета от земли); зафиксируйте максимальную $n_{тк.зам}$; плавно уберите режим на малый газ и после охлаждения остановите двигатель. 3.2.3. Выполните работы по пп. 3.1.5...3.1.7. 3.2.4. При необходимости проверки характеристики по трем точкам, проверку произведите в соответствии с пп. 1, 2 или 4. 4. Проверка характеристик $\alpha_{вна}$ при помощи видеосистемы. ВНИМАНИЕ. Видеосистема работоспособна до температуры наружной среды не ниже +5 °С. Допускается включение видеосистемы до температуры наружной среды не ниже минус 25 °С, при этом перед замером видеосистема должна пройти выдержку не менее двух часов в отапливаемом помещении с температурой не ниже +15 °С. После выдержки (прогрева) в отапливаемом помещении видеосистему упаковать в утепленную тару с утепленным чехлом. Выносить видеосистему из отапливаемого помещения за время не более 20 минут до монтажа и включения ее в бортсеть. 4.1. Установите кронштейн с видеокамерой и электролампой на корпус топливного фильтра. Направьте свет от электролампы и видеокамеру на лимб углов ВНА. 4.2. Проложите электрошланг от электролампы и видеокамеры из подкапотного пространства в кабину вертолета. 4.3. Соберите э/схему подсоединения э/лампы и видеокамеры с блоком питания (см. рис. 505а). 4.4. Подсоедините видеосистему через блок питания к напряжению 27 В бортсети. Включите		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
телевизор и проверьте наличие картинки лимба углов ВНА на экране. При необходимости, подрегулируйте положение видеокамеры и электролампы. ПРИМЕЧАНИЕ. Видеосистема работает от напряжения сети 12 В, электролампа от бортсети вертолета 27 В. ВНИМАНИЕ: 1. Включать видеосистему в бортсеть вертолета без блока питания запрещается. 2. Запрещается включать видеосистему в бытовую электросеть. 4.5. Запустите двигатель и после прогрева до температуры масла 70...80 °С плавно и последовательно, только прямым движением рычага раздельного управления двигателем (РРУД) без корректировки частоты вращения $n_{тк}$ в сторону снижения, выведите двигатель на режимы, приблизительно соответствующие $n_{тк}$ = 85%, 90% и 95%. На каждом режиме после 3 минут работы замерьте фактическое значение $n_{тк}$ и $\alpha_{вна}$. 4.6. Выполните работы согласно пп. 2.5, 2.6, 2.8. 4.7. Снимите видеосистему и уложите в тару. ПРИМЕЧАНИЕ. В случае необходимости регулировки характеристики углов НА при температурах наружного воздуха ниже 25 °С видеосистему занесите в отапливаемое помещение или не выключайте после предыдущего замера.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 Принципиальная схема видеосистемы Рис. 505а		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Видеосистема (видеокамера, телевизор, блок питания, электролампа, электрожгуты, кронштейн) 2.	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 513**	На страницах 541...543/544
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка характеристики углов направляющих аппаратов компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Наклон характеристики углов НА компрессора регулируйте изменением длины l_1 рычага обратной связи (см. рис. 506). Уменьшение длины плеча увеличивает угол γ, увеличение — γ уменьшает угол γ (см. рис. 505); заворачивание регулировочного винта на четыре оборота увеличивает длину плеча на 2 мм, что соответствует изменению угла $\alpha_{на}$ на крайних точках 85 и 95% примерно на 1°. Перед регулировкой расконтрите и ослабьте гайку «Ж» (см. рис. 506); после регулировки затяните ее до упора и зашплинтуйте. ВНИМАНИЕ. СОВМЕЩЕНИЕ ОТВЕРСТИЯ ПОД ШПЛИНТ ОТВОРАЧИВАНИЕМ ГАЙКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 2. Параллельное смещение характеристики углов НА компрессора производите изменением длины тяги l_2, для чего снимите пломбы, расстопорите тягу обратной связи, ослабьте контргайки и поверните тендер в требуемую сторону. Увеличение длины тяги смещает характеристику вверх по графику (в сторону прикрытия углов); уменьшение длины — вниз (в сторону раскрытия углов). Один оборот тендера тяги l_2 смещает характеристику примерно на 3°. ПРИМЕЧАНИЕ. В связи с затрудненным подходом к контргайке, находящейся под насосом-регулятором, разрешается ее не расстопоривать. В этом случае, отвернув гайку «Ж», снимите и поверните переднюю проушину соединительной тяги l_2 в требуемую сторону. Один оборот проушины смещает характеристику ВНА примерно на 1,5°. После регулировки тяги l_2 зафиксируйте отрегулированное положение тяги контргайкой и проверьте проволокой ∅0,5 мм перекрытие контрольного отверстия тяги резьбой проушины. Проволока в контрольное отверстие проходить не должна. После регулировки затяните гайку «Ж» до упора и зашплинтуйте с учетом требований п. 1.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

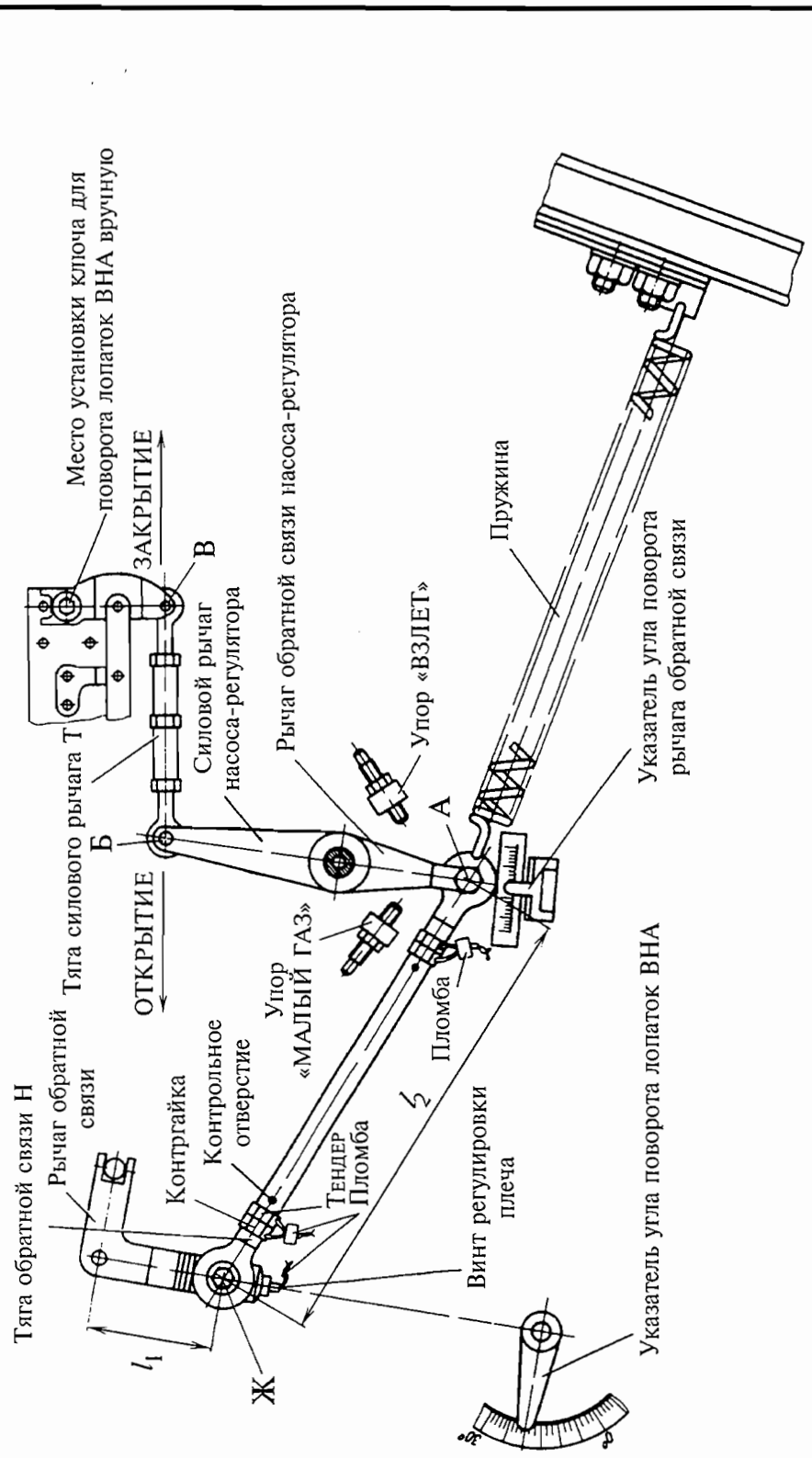


Схема регулировки направляющих аппаратов компрессора

Рис. 506

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. После регулировки тягами l_1 и l_2 при установке ручной перекладкой ВНА в положение верхнего и нижнего упоров (см. «Основные технические данные») произведите проверку наличия зазоров между рычагом обратной связи насоса-регулятора и упорами «МАЛЫЙ ГАЗ» и «ВЗЛЕТ» (см. рис. 506); зазоры должны быть не менее 0,2 мм; повторно проверьте характеристику НА (см. т.к. № 512); после регулировки характеристика НА должна укладываться в зону, показанную на рис. 505. 4. Застопорите проволокой ∅0,5 мм и опломбируйте регулировочные элементы тяг; стопорение тяге l_2 производите с учетом левой и правой резьбы переднего и заднего конца тяги.	Произведите регулировку изменением длины тяги l_2	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10	1. Проволока ∅0,5 мм

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 514**	На страницах 544.1/544.2	
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной электронным регулятором двигателя		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Проверку и регулировку максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной электронным регулятором двигателя производите согласно т.к. № 514, 072.00.00, кн. 3.			

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 515**	На страницах 544.3/544.4
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной насосом-регулятором двигателя (на технологической площадке)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Проверку и регулировку максимальной частоты вращения рогора турбокомпрессора, ограниченной насосом-регулятором (на технологической площадке) производите согласно т.к. № 515, 072.00.00, кн. 3.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 516**	На страницах 545...546
Пункт РО	Наименование работы: Проверка настройки регулятора частоты вращения НВ (СТ)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Работы выполняйте после замены насоса-регулятора, а также при выполнении работ согласно рис. 116, 117, 127 раздела 072.00.00. 1. Подготовительные работы 1.1. Установите на проверяемый двигатель технологический упор согласно Инструкции по технической эксплуатации вертолета, обеспечив положение РРУД на угле 85°±1° по лимбу НР. 1.2. Проверьте и, при необходимости, установите рычаг перенастройки регулятора частоты вращения на угол (66±2)°. 1.3. Отключите синхронизатор мощности проверяемого двигателя, отсоединив на непроверяемом двигателе трубопровод от штуцера (25) (см. рис. 404) и поставив заглушку на штуцер (25). ПРИМЕЧАНИЕ. Для вертолетов соосной схемы пп. 1.2, 1.3 не выполняйте. 2. Проверка настройки регулятора частоты вращения НВ 2.1. Запустите два двигателя (см. т.к. № 501) на вертолете одновинтовой схемы или один двигатель на вертолете соосной схемы. 2.2. По графику «Б», приложенному к Формуляру двигателя, определите для температуры, взятой по метеоданным, замеренную частоту вращения $n_{тк.зам}$, соответствующую расходу топлива $G_т$ = (330±10) кг/ч; образец графика приведен на рис. 504 (см. кн. 3). 2.3. Переведите РРУД проверяемого двигателя на технологический упор. 2.4. Загрузкой шага НВ выведите двигатель на частоту вращения $n_{тк.зам}$: а) для вертолета одновинтовой схемы приблизительно на 2% большую, чем определенная по графику «Б»;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
б) для вертолетов соосной схемы определенную по графику «Б» (с допуском +0,5%).		
2.5. Для вертолета одновинтовой схемы рычагом РРУД плавно увеличивайте режим работы непроверяемого двигателя, пока частота вращения $n_{тк}$ проверяемого двигателя не снизится до величины, определенной по графику «Б» (с допуском +0,5%).		
2.6. На установившемся режиме замерьте частоту вращения $n_{нв}$, которая должна быть: для вертолетов одновинтовой схемы $(96^{+0,5})$%, для вертолетов соосной схемы $(90,2_{-1})$%.	При необходимости, произведите регулировку (см. т.к. № 518)	
2.7. Переведите двигатели на режим малого газа.		
2.8. Охладите двигатели и остановите их (см. т.к. № 504).		
3. Заключительные работы		
3.1. Снимите технологический упор; на вертолете одновинтовой схемы подсоедините отсоединенный трубопровод синхронизатора мощности к штуцеру (25) (см. рис. 404).		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 517**	На страницах 547/548
Пункт РО	Наименование работы: Проверка отсутствия уменьшения частоты вращения ротора турбокомпрессора регулятором частоты вращения НВ на взлетном (ограниченном взлетном) режимах	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Установите переключатель «КОНТУР ТК» в положение «РАБОТА» (выполняется на двигателях с установленным ЭРД). 2. Проверьте отсутствие уменьшения частоты вращения $n_{тк}$ регулятором частоты вращения НВ на взлетном (ограниченном взлетном) режимах (в зависимости от модификации (см. кн. 3)), для чего: 2.1. Запустите и прогрейте двигатель (см. т.к. № 501). 2.2. Выведите двигатель на взлетный (ограниченный взлетный) режим, и затяжелением НВ, установите частоту вращения $n_{нв} = (91\pm0,5)\%$ — для вертолетов одновинтовой схемы и $(86,5\pm0,5)\%$ — для вертолетов соосной схемы. 2.3. Зафиксируйте установившуюся частоту вращения $n_{тк}$. 2.4. Плавным облегчением несущего винта установите частоту вращения $n_{нв} = (94,5\pm0,5)\%$ — для вертолетов одновинтовой схемы и $(89,5\pm0,5)$ — для вертолетов соосной схемы, при этом уменьшение частоты вращения $n_{тк}$ должно быть не более 0,5%. 3. Переведите двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите (см. т.к. № 504).	См. рис. 115	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 518**	На страницах 549/550
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка регулятора частоты вращения НВ (СТ)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку регулятора частоты вращения НВ производите винтами (4) и (3) (см. 073.12.05, т.к. № 508). На вертолетах соосной схемы допускается регулировка рычагом перенастройки насоса-регулятора. 2. При регулировке рычагом перенастройки перемещайте рычаг относительно исходного положения 66°, руководствуясь следующим: а) увеличение угла увеличивает частоту вращения несущих винтов; б) изменение угла на 1° изменяет частоту вращения несущих винтов на 0,13%. 3. На вертолетах одновинтовой схемы в затруднительных случаях для облегчения определения величины и направления регулировок винтами (4) и (3): а) на одном двигателе отсоедините тягу управления от рычага перенастройки регулятора частоты вращения НВ и установите рычаг на угол 66° или другой требуемый, исходя из расчета, что отклонение на 1° по лимбу от среднего значения угла 66° изменяет частоту вращения $n_{НВ}$ приблизительно на 0,13%; б) при совместном опробовании переключателем перенастройки установите рычаг другого двигателя в положение, устраняющее неисправность, указанную в схеме рис. 115; в) после останова двигателей проверьте положение рычагов по лимбам НР, винтами (4) и (3) произведите регулировку, величина и направление которой определяется по отклонению положения рычагов от среднего значения (вправо при углах более 66°, влево — менее 66°). 4. После регулировки выполните повторную проверку регулируемого параметра и произведите проверку работы двигателей в объеме предполетного опробования (см. т.к. № 506). 5. В случае регулировки на уменьшение настройки регулятора частоты вращения НВ, после регулировки дополнительно проверьте отсутствие уменьшения частоты вращения $n_{тк}$ регулятором частоты вращения НВ на взлетном (ограниченном взлетном) режиме (см. т.к. № 517).		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 519**	На страницах 551/552
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и регулировка ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Проверку и регулировку ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива производите согласно т.к. № 519, 072.00.00, кн. 3.		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 520**	На страницах 553...558
Пункт РО	Наименование работы: Проверка работы клапанов перепуска воздуха (КПВ)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАДУВА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА ВХОД ДВИГАТЕЛЕЙ РАЗВЕРНИТЕ ВЕРТОЛЕТ ПРОТИВ ВЕТРА ИЛИ ПОД УГЛОМ 20° К ВЕТРУ СПРАВА. 1. Запустите и прогрейте двигатель (см. т.к. № 501). 2. Проверьте работу клапанов перепуска (КПВ) согласно т.к. № 505, 072.00.00. 3. Переведите двигатель на малый газ и после охлаждения остановите (см. т.к. № 504).	Проверьте исправность термопатрона насоса-регулятора (см. т.к. № 521)	

Таблица 502

Зависимость замеренной и приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры воздуха

$t_{вх}$, °C	Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %												
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91	94	95	96
-60	34,4	69,7	71,4	72,3	73,1	74,0	74,8	76,6	77,4	78,3	80,9	81,7	82,6
-59	34,4	69,8	71,5	72,4	73,2	74,1	75,0	76,7	77,5	78,4	81,0	81,9	82,7
-58	34,5	70,0	71,7	72,6	73,4	74,3	75,2	76,9	77,8	78,6	81,2	82,1	82,9
-57	34,5	70,2	71,9	72,7	73,5	74,5	75,3	77,0	78,0	78,8	81,4	82,3	83,0
-56	34,7	70,3	72,0	72,9	73,7	74,6	75,5	77,3	78,1	79,0	81,6	82,5	83,3
-55	34,8	70,5	72,2	73,1	73,9	74,8	75,7	77,4	78,3	79,2	81,8	82,7	83,5
-54	34,8	70,6	72,3	73,2	74,1	75,0	75,9	77,6	78,5	79,3	82,0	82,8	83,7
-53	34,9	70,8	72,6	73,5	74,3	75,2	76,1	77,8	78,7	79,6	82,2	83,1	83,9
-52	35,0	70,9	72,7	73,6	74,4	75,4	76,2	78,0	78,9	79,7	82,3	83,3	84,1
-51	35,1	71,1	72,8	73,7	74,6	75,5	76,3	78,1	79,0	79,9	82,5	83,4	84,3
-50	35,2	71,3	73,1	73,9	74,8	75,7	76,5	78,3	79,2	80,1	82,7	83,6	84,5
-49	35,3	71,4	73,2	74,1	75,0	75,9	76,7	78,5	79,4	80,3	82,9	83,8	84,7
-48	35,3	71,7	73,5	74,3	75,2	76,1	76,9	78,7	79,6	80,5	83,1	84,0	84,9
-47	35,4	71,8	73,6	74,5	75,4	76,3	77,1	78,9	79,8	80,7	83,4	84,2	85,1
-46	35,5	71,9	73,7	74,6	75,4	76,3	77,2	79,0	79,9	80,8	83,4	84,3	85,2
-45	35,5	72,0	73,7	74,6	75,5	76,4	77,3	79,1	80,0	80,8	83,5	84,4	85,3
-44	35,6	72,1	73,8	74,7	75,6	76,5	77,4	79,2	80,1	81,0	83,6	84,5	85,4
-43	35,7	72,2	74,1	75,0	75,9	76,8	77,7	79,5	80,4	81,3	84,0	84,8	85,7
-42	35,8	72,4	74,2	75,1	76,0	76,9	77,8	79,6	80,5	81,4	84,1	84,9	85,8
-41	35,9	72,7	74,5	75,4	76,3	77,2	78,1	79,9	80,7	81,6	84,3	85,2	86,2
-40	36,0	72,8	74,6	75,5	76,4	77,3	78,2	80,0	80,9	81,8	84,5	85,4	86,3
-39	36,1	73,0	74,8	75,7	76,6	77,5	78,4	80,2	81,1	82,0	84,8	85,7	86,6
-38	36,1	73,3	75,0	76,0	76,9	77,8	78,7	80,5	81,4	82,3	85,0	86,0	86,9
-37	36,2	73,4	75,2	76,1	77,0	77,9	78,8	80,6	81,5	82,4	85,1	86,1	87,0

Продолжение табл. 502

$t_{вх}$, °С	Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %													Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.зам}$, %
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91	94	95	96	
-36	36,3	73,5	75,3	76,2	77,1	78,0	78,9	80,7	81,6	82,5	85,2	86,2	87,1	
-35	36,4	73,6	75,4	76,4	77,3	78,2	79,1	80,9	81,8	82,7	85,4	86,4	87,3	
-34	36,4	73,8	75,6	76,6	77,5	78,4	79,3	81,1	82,0	82,9	85,6	86,6	87,5	
-33	36,5	74,0	75,8	76,8	77,7	78,6	79,5	81,3	82,2	83,1	85,8	86,8	87,7	
-32	36,6	74,0	75,9	76,9	77,8	78,7	79,6	81,4	82,3	83,2	85,9	86,9	87,8	
-31	36,7	74,2	76,1	77,1	78,0	78,9	79,8	81,6	82,5	83,4	86,1	87,1	88,0	
-30	36,7	74,4	76,2	77,2	78,1	79,0	79,9	81,7	82,6	83,5	86,2	87,2	88,1	
-29	36,8	74,6	76,4	77,4	78,3	79,2	80,1	81,9	82,9	83,8	86,5	87,5	88,4	
-28	36,9	74,7	76,6	77,5	78,4	79,3	80,2	82,1	83,1	84,0	86,7	87,7	88,6	
-27	36,9	74,9	76,7	77,6	78,6	79,5	80,4	82,2	83,2	84,1	86,9	87,8	88,7	
-26	37,0	75,0	76,8	77,8	78,7	79,6	80,5	82,4	83,3	84,2	87,0	88,0	88,9	
-25	37,1	75,1	77,0	77,9	78,8	79,7	80,6	82,5	83,4	84,3	87,1	88,1	89,0	
-24	37,2	75,3	77,2	78,1	79,0	80,0	80,9	82,8	83,7	84,6	87,4	88,4	89,3	
-23	37,3	75,5	77,4	78,3	79,2	80,1	81,1	82,9	83,9	84,8	87,6	88,5	89,5	
-22	37,3	75,6	77,5	78,4	79,4	80,3	81,2	83,1	84,0	85,0	87,8	88,7	89,6	
-21	37,4	75,8	77,6	78,6	79,6	80,5	81,4	83,3	84,2	85,2	88,0	88,9	89,8	
-20	37,5	75,9	77,8	78,7	79,7	80,6	81,5	83,4	84,3	85,3	88,1	89,0	89,9	
-19	37,6	76,0	77,9	78,9	79,8	80,7	81,7	83,6	84,5	85,4	88,3	89,2	90,1	
-18	37,6	76,2	78,1	79,0	79,9	80,8	81,8	83,7	84,7	85,6	88,5	89,4	90,3	
-17	37,7	76,3	78,2	79,2	80,1	81,0	82,0	83,9	84,8	85,8	88,6	89,6	90,5	
-16	37,8	76,5	78,4	79,4	80,3	81,2	82,2	84,1	85,0	86,0	88,8	89,8	90,7	
-15	37,8	76,7	78,6	79,5	80,4	81,4	82,3	84,2	85,1	86,1	88,9	89,9	90,8	
-14	37,9	76,8	78,7	79,6	80,6	81,6	82,5	84,4	85,3	86,3	89,1	90,1	91,0	
-13	38,0	77,0	78,9	79,8	80,7	81,7	82,6	84,5	85,4	86,4	89,2	90,2	91,1	
-12	38,1	77,1	79,0	79,9	80,9	81,9	82,8	84,7	85,6	86,6	89,4	90,4	91,3	

Продолжение табл. 502

$t_{вх}$, °С	Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %												
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91	94	95	96
-11	38,1	77,3	79,2	80,1	81,1	82,1	83,0	84,9	85,9	86,8	89,7	90,6	91,6
-10	38,2	77,4	79,3	80,3	81,3	82,3	83,2	85,1	86,0	87,0	89,9	90,8	91,8
-9	38,3	77,6	79,5	80,4	81,4	82,4	83,3	85,2	86,2	87,2	90,0	91,0	92,0
-8	38,4	77,7	79,6	80,6	81,6	82,6	83,5	85,4	86,4	87,4	90,2	91,2	92,0
-7	38,4	77,9	79,8	80,7	81,7	82,7	83,6	85,5	86,5	87,5	90,3	91,3	92,1
-6	38,5	78,0	79,9	80,8	81,9	82,9	83,8	85,7	86,7	87,7	90,5	91,5	92,3
-5	38,6	78,1	80,0	80,9	82,0	83,0	83,9	85,8	86,8	87,8	90,6	91,6	92,5
-4	38,6	78,3	80,2	81,1	82,1	83,1	84,0	85,9	86,9	87,9	90,8	91,8	82,7
-3	38,7	78,4	80,3	81,3	82,3	83,3	84,2	86,1	87,1	88,1	91,0	92,0	92,9
-2	38,8	78,6	80,5	81,5	82,4	83,4	84,4	86,3	87,3	88,3	91,2	92,1	93,1
-1	38,9	78,7	80,7	81,6	82,6	83,6	84,6	86,5	87,5	88,5	91,4	92,3	93,3
0	38,9	78,9	80,8	81,8	82,8	83,7	84,7	86,7	87,6	88,7	91,6	92,5	93,5
1	39,0	79,0	80,9	81,9	82,9	83,9	84,9	86,8	87,8	88,8	91,7	92,7	93,6
2	39,1	79,2	81,1	82,0	83,0	84,0	85,0	86,9	88,0	89,0	91,9	92,9	93,8
3	39,2	79,3	81,3	82,2	83,2	84,2	85,2	86,9	88,1	89,1	92,0	93,0	93,9
4	39,2	79,4	81,4	82,4	83,4	84,4	85,4	87,1	88,3	89,3	92,2	93,2	94,1
5	39,3	79,6	81,5	82,5	83,5	84,5	85,5	87,2	88,4	89,4	92,3	93,3	94,2
6	39,4	79,7	81,7	82,7	83,7	84,7	85,7	87,4	88,6	89,6	92,5	93,5	94,4
7	39,4	79,9	81,8	82,8	83,8	84,8	85,8	87,5	88,7	89,7	92,7	93,7	94,6
8	39,5	80,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,9	88,9	89,9	92,9	93,9	94,8
9	39,6	80,1	82,1	83,1	84,1	85,1	86,1	88,0	89,0	90,0	93,0	94,0	95,0
10	39,7	80,3	82,3	83,2	84,2	85,2	86,2	88,2	89,2	90,2	83,1	94,1	95,1
11	39,7	80,4	82,4	83,4	84,4	85,4	86,4	88,4	89,4	90,4	93,3	94,3	95,3
12	39,8	80,6	82,6	83,6	84,6	85,6	86,6	88,6	89,6	90,6	93,5	94,5	95,5
13	39,9	80,7	82,7	83,7	84,7	85,7	86,7	88,7	89,7	90,7	93,7	94,7	95,7

Продолжение табл. 502

$t_{вх}$, °С	Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %													Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.зам}$, %
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91	94	95	96	
14	39,9	80,8	82,8	83,8	84,8	85,8	86,8	88,8	89,8	90,8	93,8	94,8	95,8	
15	40,0	81,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,0	89,0	90,0	91,0	94,0	95,0	96,0	
16	40,0	81,2	83,2	84,2	85,2	86,2	87,2	89,2	90,2	91,2	94,2	95,2	96,2	
17	40,1	81,3	83,3	84,2	85,2	86,2	87,2	89,3	90,3	91,3	94,3	95,3	96,3	
18	40,2	81,4	83,4	84,4	85,4	86,4	87,4	89,4	90,4	91,4	94,5	95,5	96,5	
19	40,3	81,6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,6	89,6	90,6	91,6	94,7	95,7	96,7	
20	40,3	81,7	83,7	84,8	85,8	86,8	87,8	89,8	90,8	91,8	94,8	95,9	96,9	
21	40,4	81,8	83,8	84,8	85,9	86,9	87,9	89,9	90,9	91,9	94,9	96,0	97,0	
22	40,5	82,0	84,0	84,9	86,0	87,0	88,0	90,1	91,1	92,1	95,0	96,1	97,1	
23	40,5	82,1	84,1	85,1	86,2	87,2	88,2	90,3	91,3	92,3	95,2	96,3	97,3	
24	40,6	82,2	84,2	85,2	86,3	87,3	88,3	90,4	91,4	92,4	95,3	96,4	97,4	
25	40,7	82,4	84,4	85,4	86,5	87,5	88,4	90,6	91,6	92,6	95,5	96,6	97,6	
26	40,8	82,6	84,6	85,5	86,6	87,6	88,6	90,7	91,7	92,7	95,7	96,8	97,8	
27	40,8	82,7	84,7	85,7	86,7	87,7	88,8	90,8	91,8	92,8	95,9	96,9	97,9	
28	40,9	82,8	84,8	85,9	86,9	87,9	88,9	91,0	92,0	93,0	96,1	97,1	98,1	
29	41,0	82,9	84,9	86,0	87,0	88,0	89,0	91,1	92,1	93,1	96,2	97,2	98,2	
30	41,0	83,1	85,1	86,2	87,2	88,2	89,2	91,3	92,3	93,3	96,4	97,4	98,4	
31	41,1	83,2	85,3	86,3	87,3	88,3	89,4	91,5	92,5	93,5	96,6	97,6	98,6	
32	41,2	83,4	85,4	86,5	87,5	88,5	89,6	91,7	92,7	93,7	96,8	97,8	98,9	
33	41,3	83,6	85,6	86,7	87,7	88,7	89,8	91,9	92,9	93,9	97,0	98,0	99,0	
34	41,4	83,7	85,7	86,8	87,8	88,8	89,9	92,0	93,0	94,0	97,1	98,1	99,1	
35	41,4	83,8	85,8	87,0	88,0	89,0	90,1	92,1	93,2	94,2	97,3	98,3	99,4	
36	41,5	83,9	85,9	87,1	88,1	89,1	90,2	92,2	93,3	94,3	97,4	98,4	99,5	
37	41,5	84,0	86,1	87,2	88,2	89,2	90,3	92,3	93,4	94,4	97,5	98,5	99,6	
38	41,6	84,2	86,2	87,3	88,3	89,3	90,4	92,4	93,5	94,5	97,6	98,6	99,7	

Продолжение табл. 502

$t_{вх}$, °С	Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %												
	40	81	83	84	85	86	87	89	90	91	94	95	96
39	41,6	84,3	86,4	87,4	88,4	89,4	90,5	92,5	93,6	94,6	97,7	98,8	99,9
40	41,7	84,4	86,5	87,5	88,5	89,6	90,6	92,7	93,7	94,8	97,9	99,0	100,0
41	41,7	84,4	86,5	87,5	88,6	89,6	90,7	92,8	93,8	94,8	98,0	99,0	100,1
42	41,8	84,7	86,8	87,8	88,9	89,9	91,0	93,0	94,1	95,1	98,3	99,3	100,4
43	41,9	84,9	87,0	88,0	89,0	90,1	91,1	93,3	94,3	95,3	98,5	99,5	100,6
44	42,0	85,0	87,1	88,2	89,2	90,3	91,3	93,4	94,5	95,5	98,7	99,7	100,8
45	42,1	85,1	87,2	88,3	89,3	90,4	91,4	93,5	94,6	95,6	98,8	99,8	100,9
46	42,1	85,2	87,3	88,4	89,4	90,5	91,5	93,6	94,7	95,7	98,9	99,9	101,0
47	42,1	85,3	87,4	88,5	89,5	90,6	91,6	93,7	94,8	95,8	99,0	100,1	101,1
48	42,2	85,5	87,6	88,7	89,7	90,8	91,8	93,9	95,0	96,0	99,2	100,3	101,3
49	42,3	85,7	87,8	88,8	89,9	91,0	92,0	94,1	95,2	96,2	99,4	100,5	101,5
50	42,3	85,8	87,9	88,9	90,0	91,1	92,1	94,2	95,3	96,3	99,5	100,6	101,6
51	42,4	85,9	88,1	89,1	90,2	91,3	92,3	94,5	95,5	96,6	99,7	100,8	101,9
52	42,5	86,0	88,2	89,2	90,3	91,4	92,4	94,6	95,6	96,7	99,8	100,9	102,0
53	42,5	86,2	88,3	89,4	90,5	91,5	92,6	94,7	95,8	96,9	100,1	101,2	102,2
54	42,6	86,3	88,4	89,5	90,6	91,6	92,7	94,8	95,9	97,0	100,2	101,3	102,3
55	42,7	86,4	88,5	89,6	90,7	91,7	92,8	94,9	96,0	97,1	100,3	101,4	102,4
56	42,8	86,6	88,6	89,8	90,9	91,9	93,0	95,1	96,2	97,3	100,5	101,6	102,6
57	42,9	86,8	88,9	90,0	91,1	92,1	93,2	95,3	96,4	97,5	100,7	101,8	102,8
58	42,9	86,9	89,0	90,1	91,2	92,2	93,3	95,4	96,5	97,6	100,8	101,9	103,0
59	43,0	87,0	89,1	90,2	91,3	92,4	93,4	95,5	96,6	97,7	100,9	102,0	103,1
60	43,1	87,2	89,3	90,4	91,4	92,5	93,6	95,8	96,8	97,9	101,2	102,2	103,3

Частота вращения ротора турбокомпрессора $n_{тк.пр}$, %

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 521**	На страницах 559/560
Пункт РО	Наименование работы: Проверка исправности термопатрона насоса-регулятора (НР)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверьте угол установки лопаток ВНА по лимбу, который должен быть (27+1,5)°. 2. Нанесите пластилин на лимб указателя углов ВНА, чтобы при перекладке НА стрелка оставляла четкий след на пластилине (деления лимба не должны быть закрыты пластилином). 3. Запустите двигатель (или сделайте попытку запуска, если двигатель не запускается). Остановите двигатель после выхода на малый газ (или прекратите запуск после зависания $n_{тк}$). 4. Осмотрите лимб ВНА. По следу от стрелки на пластилине определите значение угла при запуске. 5. При уменьшении значения угла более 2° от величины по п. 1, замените термопатрон.	См. т.к. № 816	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы

ДВИГАТЕЛЬ — ОСМОТР И ПРОВЕРКА

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Данная подтема состоит из следующих технологических карт:

наружный осмотр двигателя (см. т.к. № 601);
осмотр топливной и масляной систем двигателя (см. т.к. № 602);
осмотр компрессора (см. 072.30.00);
осмотр камеры сгорания (см. 072.40.00);
осмотр свободной турбины, корпуса четвертой и пятой опор (см. 072.53.00);
осмотр выхлопного патрубка (см. 072.58.00);
осмотр агрегатов, проверка их крепления на двигателе и герметичности (см. т.к. № 603);
осмотр узлов крепления двигателя (см. т.к. № 604);
осмотр электрооборудования (см. т.к. № 605);
проверка соосности двигателя с редуктором (см. т.к. № 606);
проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя (см. т.к. № 607);
осмотр проточной части двигателя (см. т.к. № 608).

1.2. В случае обнаружения при осмотре:
повреждения или износа лопаток ВНА, рабочих лопаток и лопаток НА компрессора;
повреждений и трещин на корпусе первой опоры и других корпусах двигателя;
повреждения лопаток СА и рабочих лопаток турбины компрессора и свободной турбины;
нагарообразования и повреждения форсунок топливного коллектора;
негерметичности по опорам двигателя —
восстановление работоспособности двигателя производится по технологии среднего ремонта Изготовителем или Разработчиком двигателя.

2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОСМОТРА И ПРОВЕРОК

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 601**	На страницах 603/604
Пункт РО	Наименование работы: Наружный осмотр двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Произведите осмотр двигателя и убедитесь в отсутствии: а) пыли и различных загрязнений; б) посторонних предметов на двигателе; в) следов коррозии и повреждений лакокрасочного покрытия; г) нарушения стопорения и ослабления затяжки самоконтрящихся гаек болтов крепления разъемов корпусов двигателя.	Выполните очистку наружных поверхностей двигателя (см. т.к. № 701) Удалите следы коррозии (см. т.к № 702) и восстановите лакокрасочное покрытие (см. т.к. № 703) Гайку, потерявшую стопорящие свойства, замените, предварительно смазав резьбу гайки или болта смазкой противопригарной (см. Прилож. 2)	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Смазка противопригарная 2. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 602**	На страницах 605...606
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр топливной и масляной систем двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Произведите наружный осмотр трубопроводов топливной и масляной систем в доступных местах и убедитесь в герметичности соединений трубопроводов. Особое внимание обратите на ниппельные соединения трубопроводов подвода (отвода) топлива к клапанам (из клапанов) перепуска воздуха; отпотевание, течь топлива и масла не допускается.	См. рис. 113 При обнаружении негерметичности трубопровода подвода (отвода) топлива к (от) клапанам перепуска воздуха замените трубопровод (при необходимости на двигателе, снятом с вертолета)	
2. Внешним осмотром и легким покачиванием трубопроводов от руки убедитесь в отсутствии: а) ослабления крепления отбортовочных хомутов и зажимных колодок трубопроводов; б) касания трубопроводов между собой и о соседние детали; зазор между трубопроводами и неподвижными деталями должен быть не менее 3 мм;	При необходимости обеспечьте указанные зазоры подгибкой трубопровода (см. т.к. № 801)	
в) потертостей, царапин, забоин, рисок на трубопроводах; повреждения глубиной более 0,1 мм не допускается;	Трубопроводы, имеющие повреждения глубиной более 0,1 мм, замените (см. т.к. № 801)	
г) вмятин на трубопроводах; вмятины глубиной более 10% диаметра трубопроводов не допускается;	При превышении допустимой величины вмятины трубопровод замените (см. т.к. № 801)	
д) следов коррозии на трубопроводах.	Следы коррозии удалите (см. т.к. № 702)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Проверьте правильность стопорения и сохранность стопорящих элементов накидных гаек трубопроводов; проволока должна быть свита и натянута, предохраняя резьбовые соединения от самоотвинчивания.	Застопорите правильно, обеспечив необходимую затяжку	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Комплект бортового инструмента	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 603**	На страницах 607/608
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр агрегатов, проверка их крепления на двигателе и герметичности	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите в доступных местах внешнее состояние агрегатов, установленных на двигателе; механические повреждения агрегатов, пыль, грязь на их поверхности не допускаются.	Пыль и грязь удалите салфеткой, смоченной бензином	
2. Проверьте покачиванием от руки крепление агрегатов и их стопорение; ослабление затяжки крепления агрегатов и нарушение стопорения не допускается.	Восстановите затяжку крепления агрегатов	
3. Осмотрите задний кронштейн крепления насоса-регулятора, особенно вокруг отверстий под болты крепления; трещины не допускаются.	Замените кронштейн	
4. Проверьте отсутствие течи масла и топлива по разъемам фланцев агрегатов и из-под штуцеров в местах подсоединений трубопроводов к агрегатам, а также из-под пробок заправки и слива масла на воздушном стартере.		
5. Убедитесь в сохранности пломб и стопорения регулировочных элементов.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Комплект бортового инструмента	1. Салфетка хлопчатобумажная 2. Бензин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 604**	На страницах 609/610
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр узлов крепления двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. С помощью лупы семикратного увеличения осмотрите передний фланец двигателя в доступных местах подсоединения вертолетных тяг; механические повреждения и следы коррозии не допускаются.	Замените передний фланец (см. 072.30.00, т.к. № 203), следы коррозии удалите (см. т.к. № 702)	
2. Осмотрите в доступных местах крепление задней опоры двигателя к главному редуктору (см. рис. 403) и проверьте отсутствие: а) механических повреждений и следов коррозии;	Следы коррозии удалите (см. т.к. № 702)	
б) нарушений стопорения и затяжки гаек на болтах крепления крышки сферы (10) к корпусу сферы (6);	Нарушенное стопорение замените, ослабленные гайки подтяните ключом и застопорите	
в) течи масла по разъемам корпуса сферы (6) с крышкой сферы (10) и силового конуса (4) с корпусом сферы (6).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Лупа семикратного увеличения 2. Отвертка 3. Плоскогубцы комбинированные 4. Ключ открытый S = 10×12	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 605**	На страницах 611/612
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр электрооборудования	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите систему электрооборудования двигателя и убедитесь в отсутствии: а) механических повреждений высоковольтных проводов; б) ослабления затяжки гаек штепсельных разъемов и нарушения их стопорения; в) перемещения проводов в местах отбортовки.	Поврежденный провод замените (см. 080.21.00, т.к. № 201) В случае ослабления затяжки снимите стопорение, гайку затяните до упора, затем застопорите Перемещение проводов устраните заменой фторопластовых прокладок или заменой хомутов	

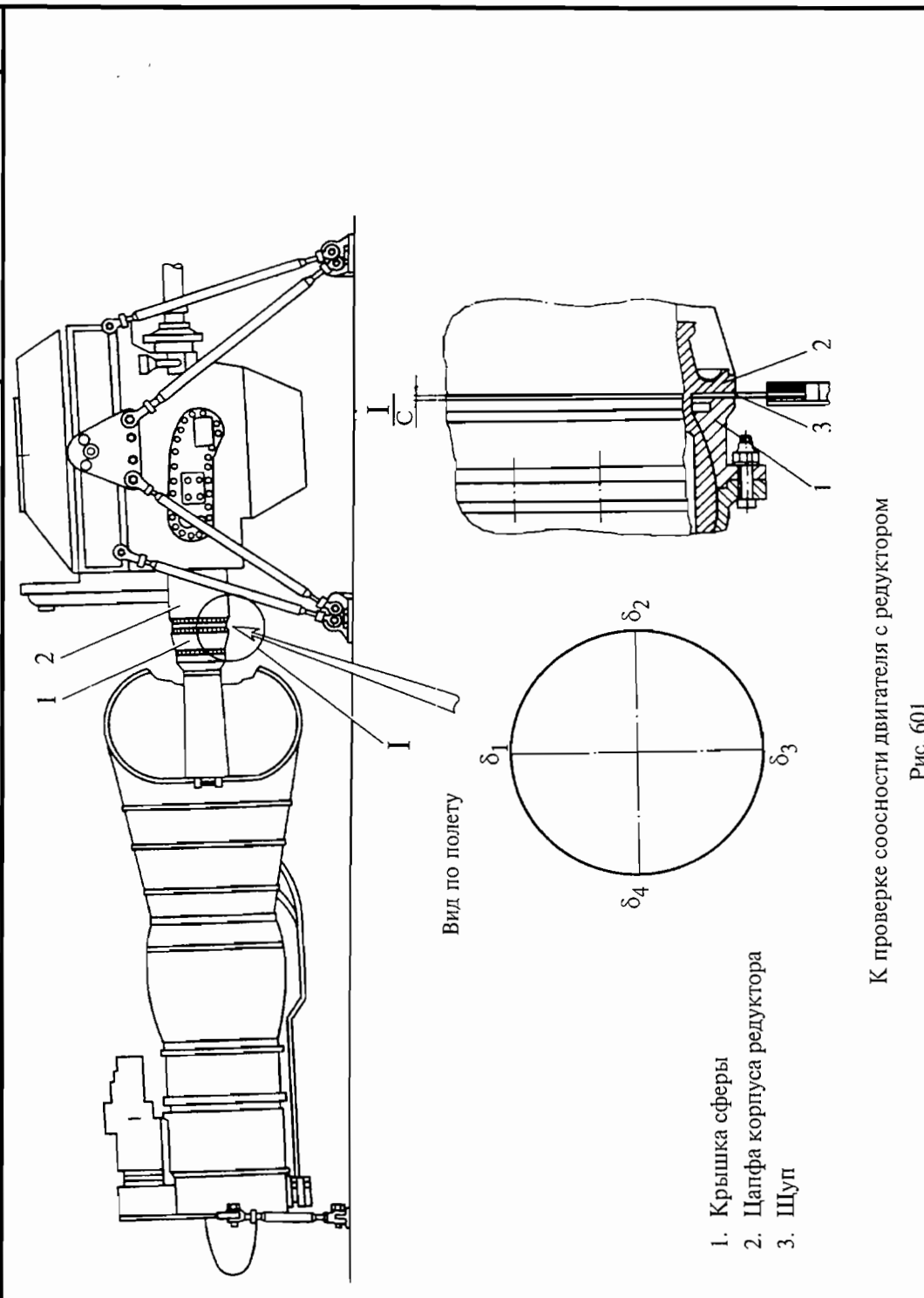
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 606**	На страницах 613...614
Пункт РО	Наименование работы: Проверка соосности двигателя с редуктором	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Замерьте щупом размер «С» (см. рис. 601) между фланцами крышки сферы (1) и цапфой (2) корпуса редуктора; разность размеров в указанных противоположных точках $\delta_3 - \delta_1$ и $\delta_2 - \delta_4$ не должна превышать 0,15 мм. ВНИМАНИЕ. РЕКОМЕНДУЕТСЯ РЕГУЛИРОВАТЬ СООСНОСТЬ ТАК, ЧТОБЫ РАЗМЕР δ_3 БЫЛ БОЛЬШЕ РАЗМЕРА δ_1, А РАЗМЕР δ_2 БОЛЬШЕ РАЗМЕРА δ_4. Равенство суммы размеров по вертикали ($\delta_1 + \delta_3$) сумме размеров по горизонтали ($\delta_2 + \delta_4$) с допуском ±0,1 мм подтверждает правильность замеров. ПРИМЕЧАНИЕ. Для уменьшения количества съемов-постановок стяжного хомута крепления вертолетного насадка рекомендуется замер соосности двигателя с редуктором выполнять без снятия вертолетного выхлопного насадка, при этом замер соосности в нижней точке производите со стремянки, установленной под выхлопным насадком, и при участии второго исполнителя, визуально контролирующего правильность выполнения замера.	Отрегулируйте соосность изменением длины тяг крепления двигателя на вертолете	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Щуп — 100, набор 3	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Крышка сферы
2. Цапфа корпуса редуктора
3. Щуп

К проверке соосности двигателя с редуктором

Рис. 601

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 607**	На страницах 615/616
Пункт РО	Наименование работы: Проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Выполните работы по п. 1.1, т.к. № 808. 2. Проверьте тестером на соединительных колодках отсутствие замыкания между контактами (9), (10) и «массой» двигателя (см. 077.21.10, рис. 1). 3. Выполните работы по п. 2.3, т.к. № 808.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Тестер	1. Ключ открытый S = 8×10	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 608**	На страницах 617...632
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр проточной части двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть 1.1. Осмотр проточной части двигателя производится как визуально, так и оптическим прибором (в дальнейшем «эндоскопом») через смотровые окна (см. рис. 602). 1.2. На двигателе осматриваются: входной направляющий аппарат (ВНА); рабочие лопатки (РЛ) I ступени компрессора; выходные кромки РЛ VII ступени компрессора, кроме прикомлевой части; входные кромки РЛ VIII ступени компрессора, кроме прикомлевой части; 2 лопатки направляющего аппарата (НА) VII ступени компрессора (частично); 2 топливные форсунки № 5 и 8 с торца, элементы завихрителей; отдельные участки жаровой трубы и частично (издали) топливные форсунки № 4, 6, 7 и 9; 2 лопатки соплового аппарата (СА) I ступени турбины компрессора (частично); РЛ I ступени турбины компрессора со стороны входа; 2-3 лопатки СА II ступени турбины компрессора (частично); РЛ II ступени турбины компрессора со стороны выхода, кроме прикомлевой части; 2-3 лопатки СА I ступени свободной турбины (СТ); РЛ I ступени СТ со стороны входа, кроме прикомлевой части, и со стороны выхода.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Окно для осмотра VII и VIII ступеней компрессора
2. Свеча зажигания (окно для осмотра жаровой трубы и топливных форсунок камеры сгорания)
3. Термопара и окно для осмотра СА и РЛ I ступени турбины компрессора
4. Окно для осмотра СА и РЛ II ступени турбины компрессора, СА и РЛ I ступени СТ
5. Окно для осмотра СА и РЛ I и II ступеней СТ
6. Направление осмотра РЛ II ступени СТ
7. Направление осмотра ВНА и РЛ I ступени компрессора

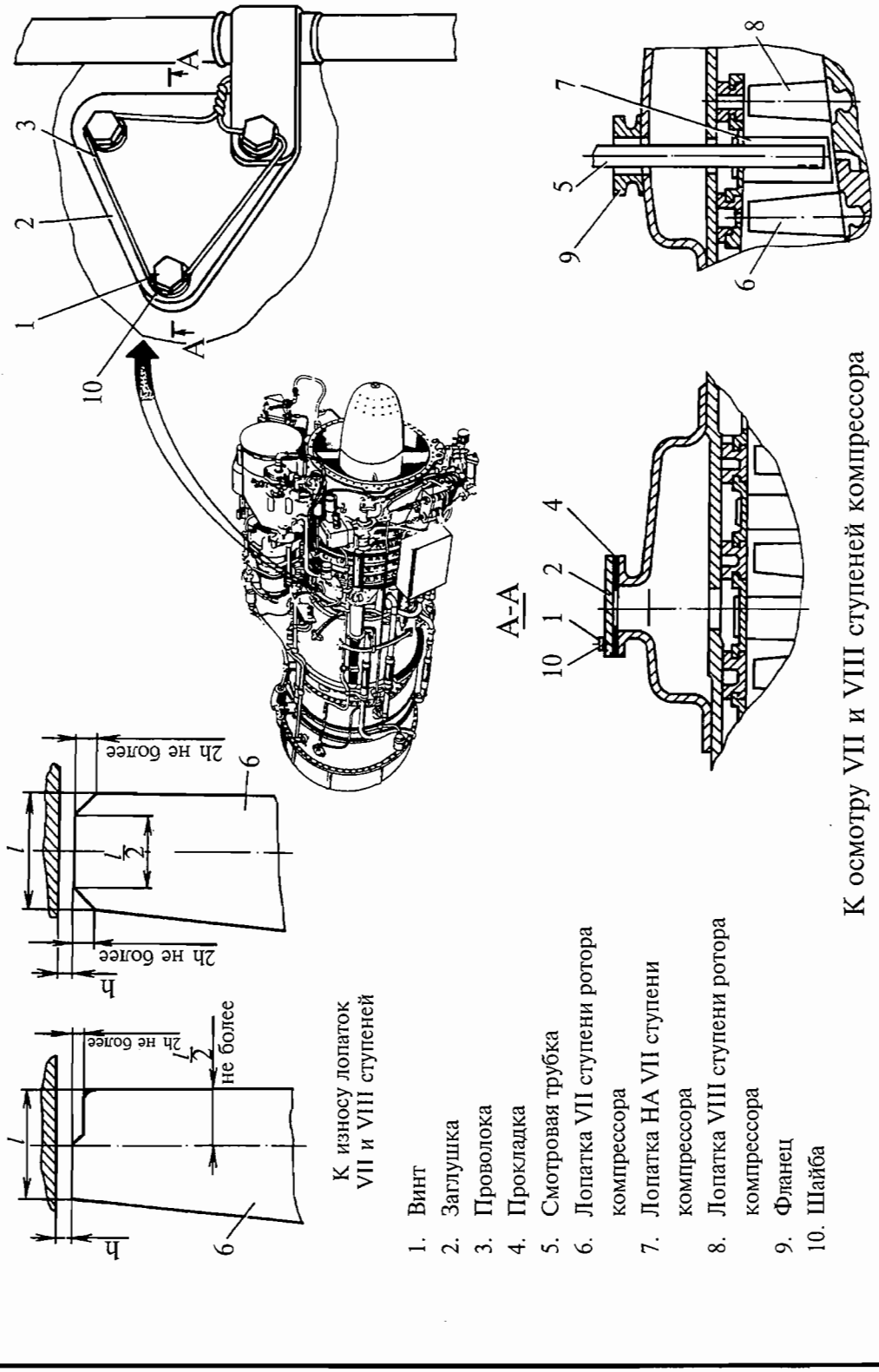
Расположение смотровых окон на двигателе

Рис. 602

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.3. Для удобства подхода к смотровым окнам на двигателе разрешается демонтаж деталей двигателя и отсоединение некоторых вертолетных трубопроводов, мешающих осмотру. 2. Основные требования и меры безопасности при проведении осмотров 2.1. К осмотру допускаются работники, хорошо знающие конструкцию двигателя, а также устройство и принцип работы эндоскопа, изложенные в его техническом описании и инструкции по эксплуатации. 2.2. Осмотр проточной части производите при температуре корпуса двигателя не более 60 °С. 2.3. При необходимости осмотра нескольких узлов (ступеней) не снимайте одновременно все заглушки со смотровых окон этих узлов; снятую заглушку устанавливайте на свое место, перед постановкой заглушку очистите от грязи, протерев ее салфеткой, смоченной в топливе. 2.4. Не допускаются: резкие толчки и удары, резкие и крутые перегибы светопровода; попадание на корпус и внутрь составных частей прибора воды, керосина, бензина, масла и пр.; проведение осмотров при наличии на двигателе течи топлива, а также проведение осмотров на работающем двигателе; проворачивание роторов двигателя в процессе проведения осмотра, не связанное с осмотром.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.5. После проведения осмотра тщательно проверьте отсутствие посторонних предметов в двигателе и мотоотсеке и правильность монтажа деталей и узлов, которые демонтировались при осмотре. 2.6. Результаты осмотра проточной части запишите в Формуляр двигателя. 3. Осмотр компрессора 3.1. Осмотр ВНА и РЛ I ступени компрессора производите визуально при снятом ПЗУ (в случае его наличия) в соответствии с т.к. № 201, 072.30.00). При необходимости, может быть использован эндоскоп с ТС.8,5.550.90. 3.2. Осмотр лопаток VII и VIII ступеней компрессора. Осмотр производится при обнаружении повреждений РЛ первой ступени более норм, указанных в таблице № 201 раздела 072.30.00. 3.2.1. Расконтрите и отверните винты (1) (см. рис. 603) крепления заглушки (2), снимите заглушку. Расположение заглушек на двигателе показано на рис. 602. 3.2.2. Введите в проточную часть компрессора через смотровое окно смотровую трубку ТС.5,0.250.90. Осмотрите в пределах, доступных осмотру, лопатки НА VII ступени компрессора. Осторожно проворачивая ключом ручной прокрутки ротор ТК, осмотрите в пределах, доступных осмотру, выходные кромки РЛ VII ступени и, развернув трубку на 180°, входные кромки РЛ VIII ступени компрессора. ПРИМЕЧАНИЕ. Прикомлевые части РЛ VII и VIII ступеней осмотру недоступны. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА СМОТРОВУЮ ТРУБКУ УСТАНАВЛИВАЙТЕ В ПОЛОЖЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ. Не допускаются обрывы лопаток, загибы, надрывы на лопатках, а также износ торцов лопаток VII и VIII ступеней компрессора более половины видимой ширины лопатки или глубиной более двух зазоров между торцом неизношенной части и внутренней поверхностью статора компрессора. При обнаружении повреждений на РЛ 7-й и 8-й ступеней вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решается представителем Поставщика в каждом конкретном случае.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



К износу лопаток VII и VIII ступеней

1. Винт
2. Заглушка
3. Проволока
4. Прокладка
5. Смотровая трубка
6. Лопатка VII ступени ротора компрессора
7. Лопатка НА VII ступени компрессора
8. Лопатка VIII ступени ротора компрессора
9. Фланец
10. Шайба

К осмотру VII и VIII ступеней компрессора

Рис. 603

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.2.3. Удалите остатки старой прокладки (4) с фланца (9) и обезжирьте поверхность фланца и заглушки (2) толуолом или бензином. Смажьте новую прокладку силоксановой эмалью (см. Приложение 2) и установите ее на фланец. Установите на фланец заглушку, закрепите ее винтами (I), предварительно смазав их противопригарной смазкой и подложив шайбы (10). Затяните винты (1) и застопорите их проволокой (3). 4. Осмотр жаровой трубы, камеры сгорания и топливных форсунок (см. рис. 604) 4.1. Снимите, не отсоединяя проводов, обе свечи (см. т.к. № 806). 4.2. Вводите в полость жаровой трубы смотровые трубки ТС.8,5.250.90 или ТС.8,5.550.90 поочередно через отверстия под свечи и осмотрите: топливные форсунки № 5 и 8 с торца и элементы завихрителей (лопатки и отверстия для сдува нагара); топливные форсунки № 4, 6, 7, 9 частично издали в пределах, доступных осмотру; участки жаровой трубы в пределах, доступных осмотру. Допускаются термопары в пределах, доступных осмотру: местные коробления стенок жаровой трубы; местные оплавления кромок и незамыкающиеся трещины на стенках жаровой трубы; налет, нагар (без перекрытия воздухоподводящих отверстий завихрителя), незначительные местные коробления и незамыкающиеся трещины на торцах топливных форсунок. Не допускаются: сквозные прогары жаровой трубы; замыкающиеся по контуру трещины, которые могут привести к отрыву материала от стенок жаровой трубы;		

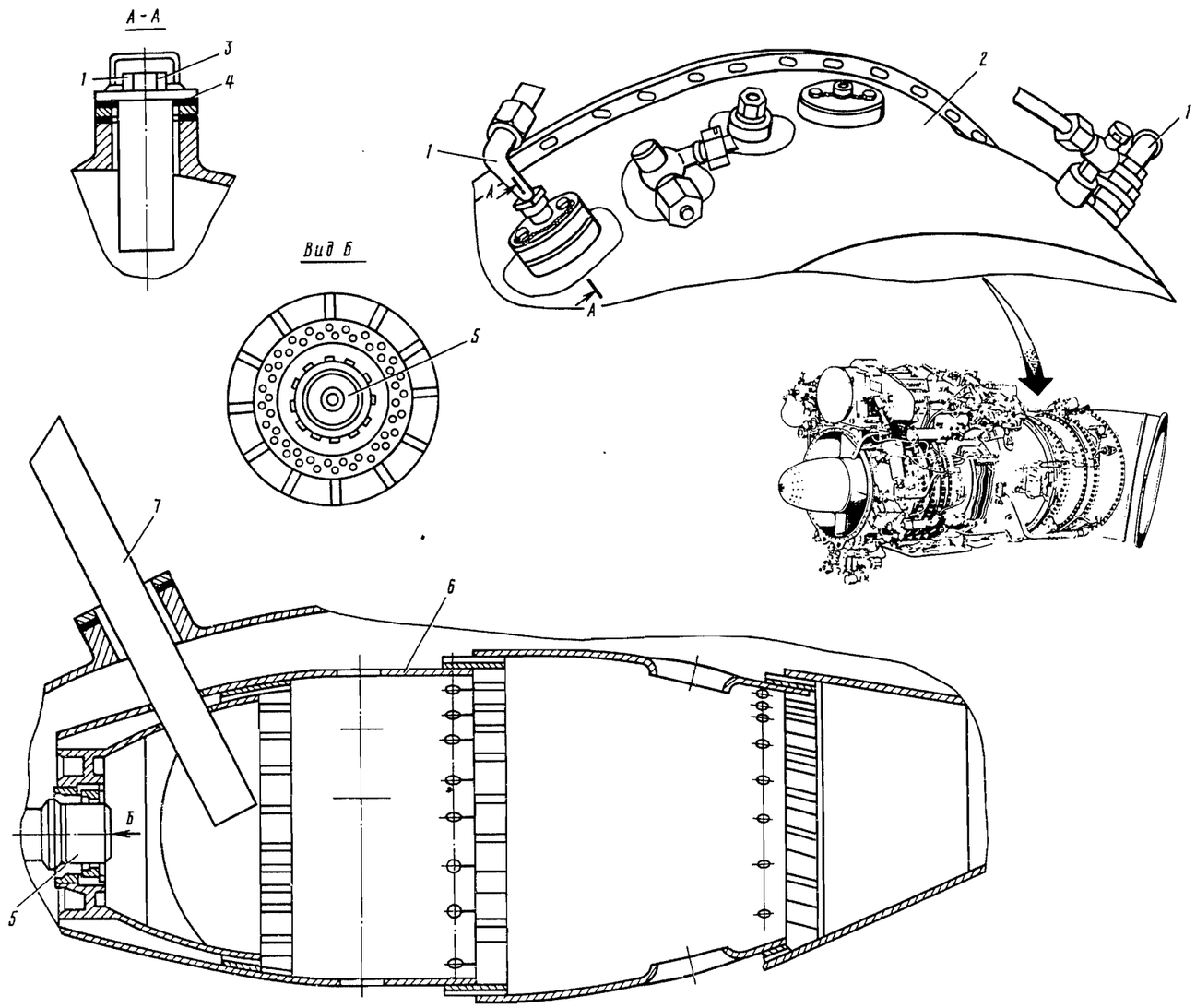
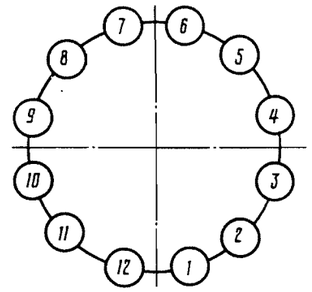


Схема
нумерации топливных форсунок
(вид со стороны компрессора)



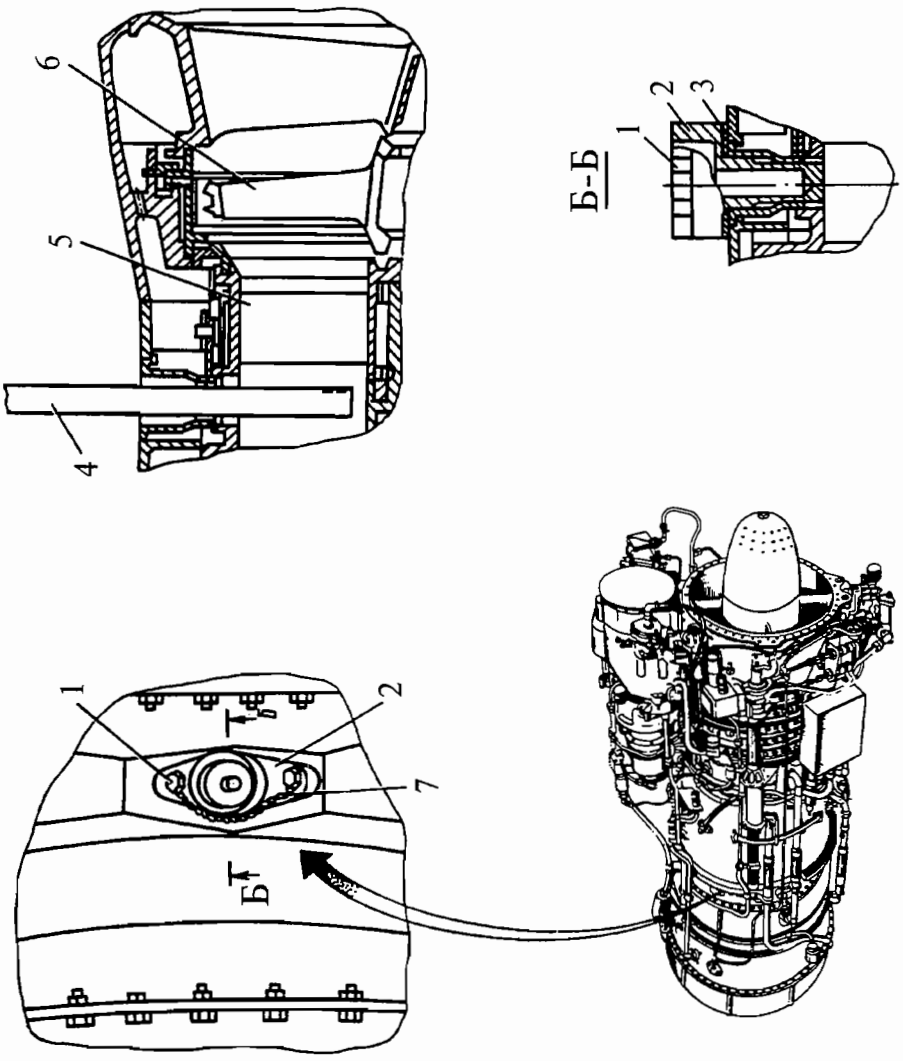
1. Свеча
2. Камера сгорания
3. Винт
4. Прокладка
5. Топливная форсунка
6. Жаровая труба
7. Смотровая трубка

К осмотру жаровой трубы камеры сгорания
и топливных форсунок

Рис. 604

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
значительные отложения нагара на торцах топливных форсунок с перекрытием воздухоподводящих отверстий завихрителя; замыкающиеся трещины на торцах топливных форсунок; разрушение лопаток завихрителя; изменение геометрии, размеров и наличие повреждений термопар.	См. 077.21.01, т.к. № 202	
4.3. Выведите смотровую трубку из жаровой трубы, установите и закрепите свечи (см. т.к. № 806).		
5. Осмотр турбины компрессора и свободной турбины На РЛ всех ступеней турбины компрессора и СТ повреждения не допускаются. На деталях статора турбины компрессора и СТ допускаются мелкие забоины размером не более ~ 1×1 мм (определять визуально).	В случае обнаружения трещин на деталях статора вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решается представителем Поставщика в каждом конкретном случае.	
5.1. Осмотр СА и РЛ I ступени турбины компрессора (см. рис. 605).		
5.1.1. Снимите, не отсоединяя проводов, одну из термопар (см. т.к. № 809). ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях выпуска до III кв. 1979 г. осмотр может производиться как через отверстия под термопары, так и через расположенные между термопарами специальные смотровые окна (3) (см. рис. 602), закрытые заглушками, для чего расконтрите и отверните винты (1) (см. рис. 605) крепления заглушки (2) и снимите заглушку.		
5.1.2. Введите в смотровой канал смотровую трубку ТС.8,5.250.90.		
5.1.3. Осмотрите в доступных пределах лопатки СА, осмотрите ленту-кожух СА (см. 072.51.00, т.к. № 201). Оплавления и прогары не допускаются.		
5.1.4. Медленно проворачивая ключом ручной прокрутки ротор турбокомпрессора, осмотрите РЛ I ступени турбины. Допускаются эрозионно-коррозионные повреждения лопаток без отрыва окисленного слоя и изменения геометрии входных кромок.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

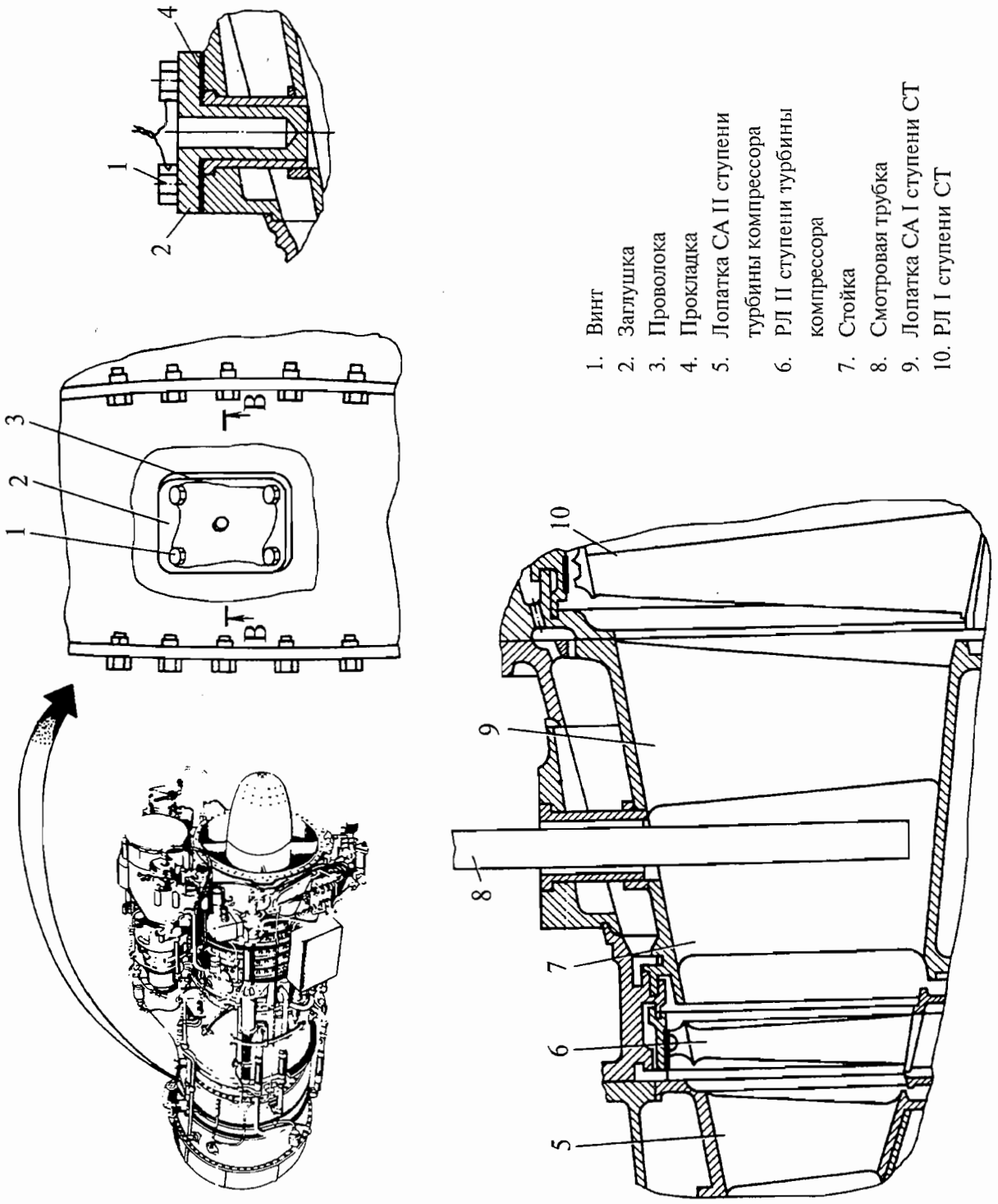


1. Винт
2. Заглушка
3. Прокладка
4. Смотровая трубка
5. Лопатка СА
6. Рабочая лопатка I ступени ротора ТК
7. Проволока

К осмотру СА и РЛ I ступени турбины компрессора

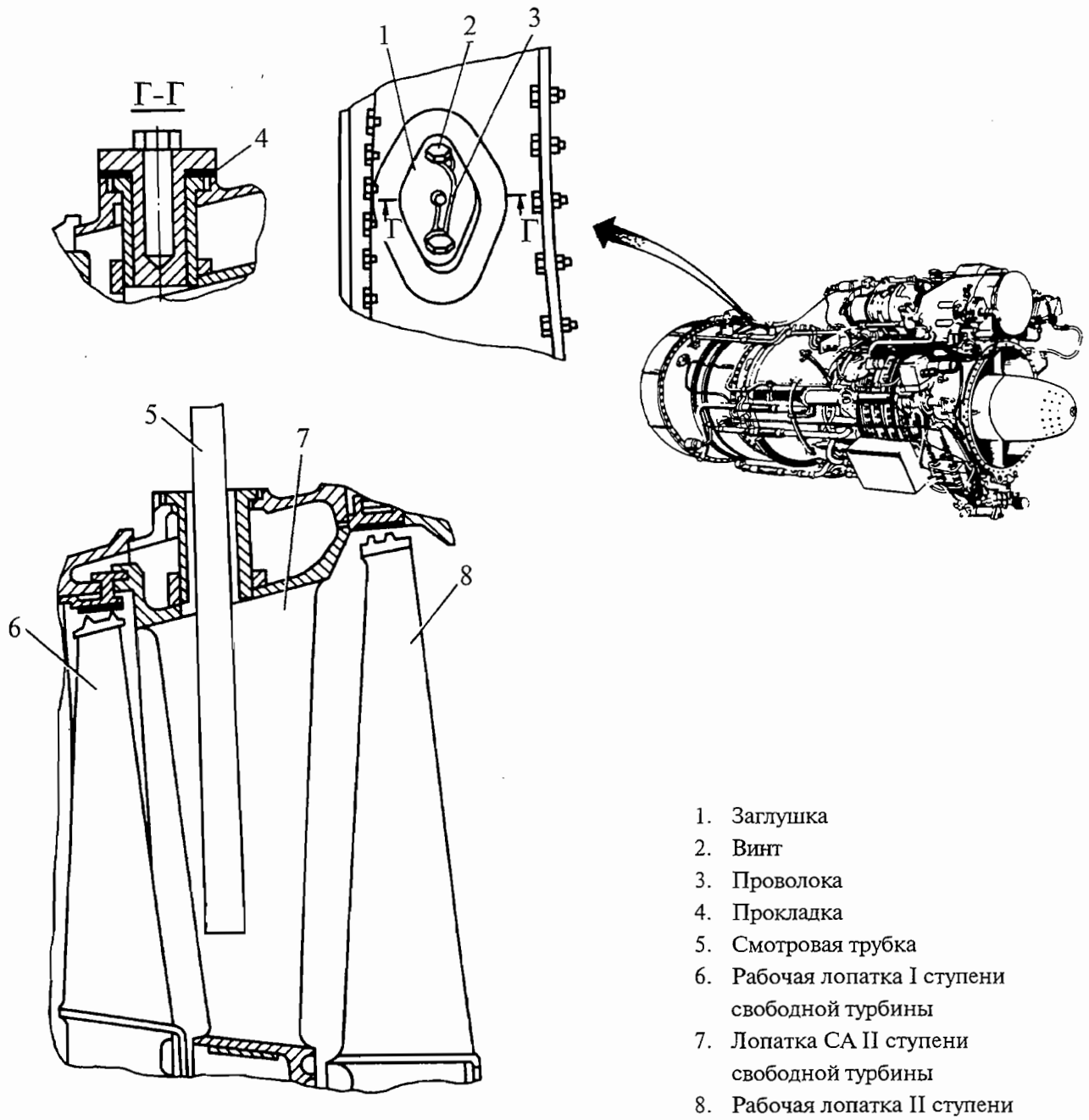
Рис. 605

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА УСТАНАВЛИВАЙТЕ СМОТРОВУЮ ТРУБКУ В ПОЛОЖЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ. 5.1.5. Выведите смотровую трубку из смотрового окна. При необходимости произведите осмотр аналогично через другие термопары. 5.1.6. Установите термопары на место (см. т.к. № 809) или установите заглушку (2), для чего смажьте новую прокладку (3) силоксановой эмалью (см. Приложение 2) и установите ее на фланец заглушки (2). Установите заглушку (2) в гнездо, закрепите ее винтами (1), предварительно смазав резьбу противопригарной смазкой. Затяните винты и застопорите их проволокой. 5.2. Осмотр СА и РЛ II ступени турбины компрессора со стороны выхода, СА и РЛ I ступени СТ со стороны входа. 5.2.1. Расконтрите и отверните винты (1) (см. рис. 606) крепления заглушки (2), снимите заглушку (расположение заглушки на двигателе — см. (4) на рис. 602). 5.2.2. Введите смотровую трубку ТС.8,5.550.90 в смотровой канал и осмотрите в пределах, доступных осмотру, лопатки СА II ступени турбины компрессора. 5.2.3. Медленно проворачивая ключом ручной прокрутки ротор турбокомпрессора, осмотрите РЛ II ступени турбины компрессора. ПРИМЕЧАНИЕ. Прикомлевые части рабочих лопаток II ступени турбины компрессора осмотру не доступны. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА ТУРБОКОМПРЕССОРА СМОТРОВУЮ ТРУБКУ УСТАНАВЛИВАЙТЕ В ПОЛОЖЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ. 5.2.4. Осмотрите в пределах, доступных осмотру,стойку (7) (см. рис. 606).		



К осмотру СА и РЛ II ступени турбины компрессора,
СА и РЛ лопаток I ступени СТ
Рис. 606

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5.2.5. Разверните смотровую трубку на 180° и осмотрите в пределах, доступных осмотру, лопатки СА I ступени СТ. 5.2.6. Медленно проворачивая ротор СТ за лопатки со стороны выхлопного патрубка или за НВ вертолета, осмотрите РЛ I ступени СТ со стороны входа. ПРИМЕЧАНИЕ. Прикомлевые части РЛ I ступени СТ осмотру не доступны. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА СТ СМОТРОВУЮ ТРУБКУ УСТАНАВЛИВАЙТЕ В ПОЛОЖЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ. 5.2.7. Смажьте новую прокладку (4) силоксановой эмалью (см. Приложение 2) и установите ее на фланец заглушки (2). Установите заглушку в гнездо, закрепите ее винтами (1), предварительно смазав резьбу противопригарной смазкой. Затяните винты и застопорите проволокой. 5.3. Осмотр СА и РЛ I (со стороны выхода) и II (со стороны входа) ступеней СТ (см. рис. 607). 5.3.1. Расконтрите и отверните винты (2) (см. рис. 607) крепления заглушки (1). Снимите заглушку (1) (расположение заглушки на двигателе — см. (5) на рис. 602). 5.3.2. Вводите в смотровой канал смотровую трубку ТС.8,5.550.90 или ТС.8,5.250.90 с угловым окуляром. 5.3.3. Медленно проворачивая ротор СТ за лопатки со стороны выхлопного патрубка или за НВ вертолета, осмотрите РЛ I ступени СТ со стороны выхода. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА УСТАНОВИТЕ СМОТРОВУЮ ТРУБКУ В ПОЛОЖЕНИЕ, ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ЕЕ ПОВРЕЖДЕНИЕ. 5.3.4. Осмотрите лопатки СА II ступени СТ со стороны входа в пределах, доступных осмотру.		



1. Заглушка
2. Винт
3. Проволока
4. Прокладка
5. Смотровая трубка
6. Рабочая лопатка I ступени свободной турбины
7. Лопатка СА II ступени свободной турбины
8. Рабочая лопатка II ступени свободной турбины

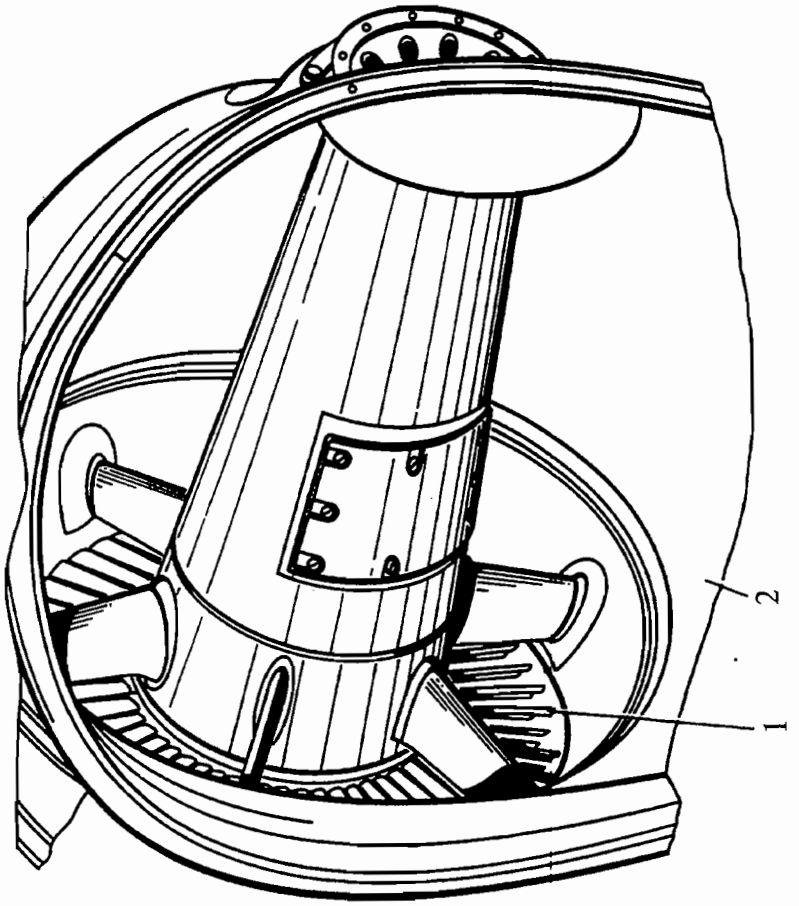
К осмотру СА и РЛ I и II ступени свободной турбины

Рис. 607

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5.3.5. Разверните смотровую трубку на 180°. Осмотрите лопатки СА II ступени СТ со стороны выхода в пределах, доступных осмотру. 5.3.6. Медленно проворачивая ротор СТ (аналогично п.п. 5.3.3), осмотрите РЛ II ступени СТ со стороны входа. 5.3.7. Смажьте новую прокладку (4) (см. рис. 607) силоксановой эмалью (см. Приложение 2) и установите ее на фланец заглушки (1). Вставьте в отверстие заглушку (1) и закрепите ее винтами (2). Затяните винты крепления (2) и застопорите их проволокой (3). 5.4. Осмотр РЛ II ступени СТ со стороны выхода Осмотр РЛ II ступени СТ со стороны выхода производите визуально (см. рис. 608). ПРИМЕЧАНИЕ. Разрешается осмотр проточной части производить эндоскопом с гибким световодом.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Комплект эндоскопов 2. Бортинструмент двигателя	1. Бензин Б-70 2. Салфетка батистовая 3. Спирт этиловый 4. Эмаль силоксановая 5. Смазка противопригарная (см. Приложение 2) 6. Проволока 7. Прокладка (рис. 603 (4) 7846.0036 8. Прокладка (рис. 604 (4) 7831.0518 9. Прокладка (рис. 605 (3) 7846.3040 10. Прокладка (рис. 606 (4) 7846.3030 11. Прокладка (рис. 607 (4) 7846.3040

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. РЛ II ступени ротора СТ
2. Выхлопной патрубок

К осмотру рабочих лопаток II ступени свободной турбины

Рис. 608

ДВИГАТЕЛЬ — ОЧИСТКА И ОКРАСКА

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Данная подтема состоит из следующих технологических карт:

очистка двигателя (см. т.к. № 701);

удаление следов коррозии с деталей двигателя (см. т.к. № 702);

восстановление лакокрасочных покрытий (см. т.к. № 703);

восстановление лакокрасочного покрытия на корпусе I опоры (см. т.к. № 704).

2. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОЧИСТКИ И ОКРАСКИ

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 701**	На страницах 703...704
Пункт РО	Наименование работы: Очистка двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПРИ ОЧИСТКЕ НЕ ДОПУСКАЙТЕ ПОПАДАНИЯ БЕНЗИНА НА ЭЛЕКТРОПРОВОДКУ, В ВОЗДУШНЫЕ ЖИКЛЕРЫ И КАНАЛЫ СООБЩЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА И ВОЗДУШНОГО СТАРТЕРА С АТМОСФЕРОЙ.		
1. Удалите с наружной поверхности двигателя пыль, различные загрязнения, следы подтекания масла или топлива салфеткой, смоченной бензином, затем протрите сухой чистой салфеткой. Просушите на воздухе в течение 10...15 мин или обдуйте сухим сжатым воздухом очищенные поверхности, при этом убедитесь, что поверхности высохли и бензин не скопился во входном тракте двигателя или в других местах.	При наличии подтекания масла или топлива устраните причину подтекания (см. рис. 113)	
2. Убедитесь, что лакокрасочное покрытие поверхностей не нарушено, следы коррозии отсутствуют.	Нарушенное покрытие восстановите (см. т.к. № 703), следы коррозии удалите (см. т.к. № 702)	
3. Удалите с наружной поверхности двигателя грибковые образования (в случае их наличия), насухо протерев поврежденную поверхность сухой салфеткой, после чего нанесите тонкий слой консервационного масла.		

Расходуемые материалы	Инструмент и приспособления	Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)
1. Бензин 2. Масло консервационное 3. Салфетка хлопчатобумажная 4. Шкурка шлифовальная на тканевой основе зернистостью 16-10		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 702**	На страницах 705...707/708
Пункт РО	Наименование работы: Удаление следов коррозии с деталей двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть 1.1. Коррозия на деталях из разных металлических сплавов определяется по следующим признакам: а) на стальных деталях коррозия появляется в виде налета оранжево-бурого цвета, который при распространении переходит в сплошную массу наростов бурого, коричневого или черного цветов с разрушением поверхности металла в виде точек; б) на деталях из алюминиевых сплавов коррозия появляется сначала в виде белого порошкообразного налета, при дальнейшем развитии коррозии появляются раковины, заполненные продуктами коррозии (белого и серого цветов); в) коррозия магниевых сплавов выражается в появлении на деталях рыхлого влажного осадка грязно-белого цвета, под которым наблюдается разрушение металла; г) на окрашенных деталях коррозия начинается со вздутия лакокрасочной пленки, а затем шелушения; д) на поверхности стальных оксидированных деталей коррозия появляется в виде ржавчины оранжево-бурого цвета или в виде пятен и точек, по цвету мало отличающихся от цвета поверхности детали; е) на кадмированных деталях коррозия появляется в виде пятен белого, серого и черного цветов или в виде порошкообразного налета. 2. Удаление следов коррозии с деталей двигателя 2.1. Следы коррозии с алюминиевых и стальных деталей удаляйте зачисткой шлифовальной шкуркой зернистостью 16-10.		

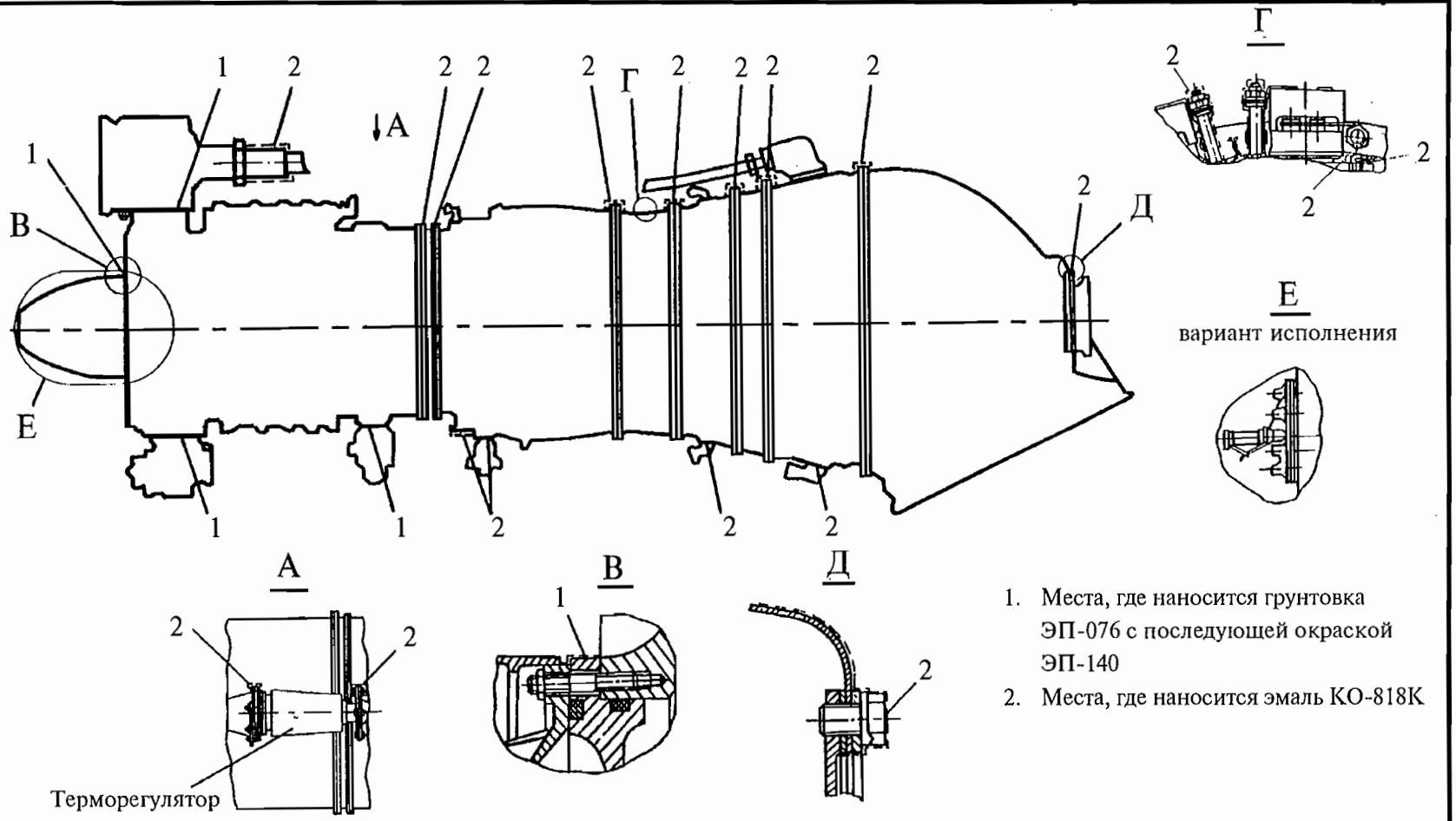
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2. Следы коррозии с деталей из магниевых сплавов удаляйте зачисткой шлифовальной шкуркой зернистостью 16-10 с последующим обезжириванием бензином и проведением местной дихромизации. Местную дихромизацию производите натиранием зачищенных поверхностей кистью, смоченной раствором следующего состава: хромпик калиевый или натриевый ..... 179 г азотная кислота (плотность 1,4 г/см^3) ..... 187 см^3 вода ..... 1000 см^3 Время дихромизации 30...40 с. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПОПАВШИЙ НА РУКИ РАСТВОР ДЛЯ ДИХРОМИЗАЦИИ СМОЙТЕ ХОЛОДНОЙ ВОДОЙ. После дихромизации поверхности деталей немедленно протрите влажной салфеткой, а затем насухо. ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ РАСТВОРА ДЛЯ ДИХРОМИЗАЦИИ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗ ДРУГИХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ИХ КОРРОЗИИ И РАЗЪЕДАНИЯ. РАСТВОР ДИХРОМИЗАЦИИ ХРАНИТЕ В ГЕРМЕТИЧНО ЗАКРЫТОЙ ПОСУДЕ. 2.3. После удаления следов коррозии восстановите нарушенное лакокрасочное покрытие на деталях двигателя (см. т.к. № 703). На деталях, не имеющих лакокрасочного покрытия, произведите их окраску эмалью КО-818К черного цвета (см. п. 3.3 и подразд. 4 т.к. № 703).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Бензин 2. Шкурка шлифовальная на тканевой основе зернистостью 16-10 3. Хромпик калиевый или натриевый (бихромат натрия или калия) 4. Кислота азотная 5. Вода 6. Салфетка хлопчатобумажная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 703**	На страницах 709...713/714
Пункт РО	Наименование работы: Восстановление лакокрасочных покрытий	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть 1.1. Восстановление лакокрасочного покрытия производите эмалью ЭП-140 (различных цветов) с предварительным нанесением грунтовки ЭП-076 и эмалью КО-818К. 1.2. Места расположения лакокрасочных покрытий на двигателе указаны на рис. 701. 1.3. Лакокрасочные покрытия имеют удовлетворительные защитные свойства в случае нанесения их на предварительно подготовленную поверхность. 1.4. Запрещается производить подкраску по коррозированной поверхности, так как в этом случае коррозия продолжает развиваться под слоем лакокрасочного покрытия, вызывая в дальнейшем его вспучивание и слущивание. 1.5. Хранение лакокрасочных материалов производите в герметично закрытой посуде. 2. Подготовка поверхности под окраску 2.1. При наличии повреждения лакокрасочного покрытия до грунта, обезжирьте поверхность, протирая салфеткой, смоченной бензином, и просушите на воздухе в течение 15 мин (не менее). 2.2. При наличии повреждения лакокрасочного покрытия до металла, удалите следы коррозии, если они имеются (см. т.к. № 702), зачистите поверхность шлифовальной шкуркой зернистостью 16-10, обезжирьте, протирая салфеткой, смоченной бензином, и просушите на воздухе в течение 15 мин (не менее).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



Места расположения лакокрасочных покрытий на двигателе

Рис. 701

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Приготовление лакокрасочных материалов 3.1. Эпоксидная эмаль ЭП-140 готовится непосредственно перед применением путем смешивания полуфабриката эмали и отвердителя в следующих соотношениях: а) для приготовления эмали серебристого цвета смешайте 70 в.ч. полуфабриката эмали и 30 в.ч. отвердителя № 4, а затем на 100 в.ч. полученной основы добавьте 11 в.ч. алюминиевой пудры ПАП-2; эмаль пригодна к применению через 30 мин с момента приготовления; срок годности приготовленной эмали не более 5 ч; б) для приготовления эмали ЭП-140 (черной) смешайте 70 в.ч. полуфабриката эмали и 30 в.ч. отвердителя № 2; эмаль пригодна для нанесения не более 5 суток. Приготовленную эмаль разводите до рабочей вязкости растворителем Р-5, после чего профильтруйте через три слоя марли. 3.2. Приготовление грунтовки ЭП-076 производите непосредственно перед применением. Для приготовления грунтовки необходимо смешать 75 в.ч. пигментной пасты и 25 в.ч. отвердителя № 2. Разведение грунтовки до рабочей вязкости производите растворителем Р-5 или тройной смесью, состоящей из ацетона — 30 в.ч., этилцеллозольва — 30 в.ч., ксилола — 40 в.ч. Приготовленная грунтовка пригодна для нанесения в течение 5 суток. 3.3. Для приготовления эмали КО-818К черного цвета на 100 в. ч. эмали КО-818 добавьте 5...6 в.ч. отвердителя МФСН «В» и 80...100 в.ч. растворителя Р-5 или толуола; после введения отвердителя эмаль пригодна к употреблению в течение 24 ч. 4. Подкраска деталей на двигателе 4.1. Перед подкраской все лакокрасочные материалы тщательно перемешайте до исчезновения осадка.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.2. Нанесите на детали один слой эмали кистью или краскораспылителем при температуре +(12...50) °С. Не допускается производить подкраску в сырую погоду при влажности воздуха более 70%. ПРИМЕЧАНИЕ. При повреждении до металла поверхности, окрашенной эмалью ЭП-140, перед нанесением эмали предварительно нанесите грунтовку ЭП-076 и просушите на воздухе «до отлипа», но не менее 2 ч. 4.3. Подкраску производите равномерным тонким слоем, без подтеков и просветов, кистью или краскораспылителем; допускается отличие в оттенках и толщине нанесенного слоя от основного покрытия. 4.4. После подкраски просушите детали на воздухе в течение 1 ч (не менее). 4.5. Подкраску желательно производить незадолго до запуска двигателя, так как при работе двигателя и нагреве деталей происходит окончательная сушка лакокрасочных покрытий. Попадание на свежевыкрашенную поверхность влаги, масла и бензина в течение 8 ч после нанесения покрытия не допускается.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Кисть плоская	1. Бензин 2. Шкурка шлифовальная на тканевой основе зернистостью 16-10 3. Грунтовка ЭП-076 4. Эмаль ЭП-140 5. Эмаль КО-818К 6. Растворитель Р-5 7. Ацетон 8. Этилцеллозольв 9. Ксилол 10. Салфетка хлопчатобумажная 11. Марля

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 704**	На страницах 715...716
Пункт РО	Наименование работы: Восстановление лакокрасочного покрытия на корпусе первой опоры	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Восстановление покрытия на корпусе первой опоры (стойках и внутренней поверхности) производите эмалью ЭП-586 при повреждении покрытия до металла на 50% и более длины входной кромки стойки. Подкраску производите при температуре окружающего воздуха не ниже 15 °С. 2. Приготовление эмали ЭП-586 Эпоксидную эмаль ЭП-586 приготовляйте непосредственно перед применением путем смешивания 100 в.ч. полуфабриката эмали ЭП-586 и 10,5 в.ч. отвердителя № 5. При необходимости произведите разбавление до рабочей вязкости тройной смесью, указанной в п. 3.2 ТК № 702. 3. Порядок выполнения подкраски корпуса первой опоры на двигателе 3.1. Промойте дефектные места бензином (Б-70, Бр-1 или Нефрас) с помощью кисти, волосяной щетки или смоченной бензином салфетки. Просушите на воздухе не менее 15 мин. Дефектные места, имеющие рваные кромки поврежденного покрытия, зачистите шлифовальной шкуркой зернистостью 16-10. 3.2. Обезжирьте дефектное место с помощью кисти или смоченной ацетоном салфетки. Просушите на воздухе 10...15 мин. 3.3. Подкрасьте дефектное место эмалью с помощью кисти или краскораспылителя. При этом допускается отличие в оттенках и толщине слоя, нанесенного на поврежденные места, от основного покрытия.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.4. Просушите нанесенное покрытие при температуре не ниже 15 °С в течение 24 ч. ПРИМЕЧАНИЕ. При недостаточном покрытии допускается нанесение второго слоя, при этом первый слой просушивается при температуре не ниже 15 °С не менее 5 ч, окончательная сушка при температуре не ниже 15 °С — 24 ч. Допускается применение для сушки рефлектора.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Кисть плоская	1. Бензин 2. Ацетон 3. Эмаль ЭП-586 4. Отвердитель № 5 5. Этилцеллозольв 6. Ксилол 7. Шкурка шлифовальная на тканевой основе зернистостью 16-10 8. Салфетка хлопчатобумажная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 705**	На страницах 717/718
Пункт РО	Наименование работы: Очистка проточной части двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Работы по очистке проточной части двигателя выполняйте: – при эксплуатации в условиях трелевки леса через каждые 100 часов наработки; – при эксплуатации на низких высотах с содержанием большого количества пыли и песка через каждые 100 часов наработки; – при эксплуатации на низких высотах в загрязненной атмосфере (смог над городом, дым при тушении пожаров, другие чрезвычайные ситуации) через каждые 100 часов наработки; – при обнаружении падения мощности (по замечаниям летного состава). 2. Работы выполняйте по ТК № 308.		

ДВИГАТЕЛЬ — ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. В процессе эксплуатации для устранения выявленных неисправностей на двигателе предусмотрено выполнение следующих видов работ:

замена агрегатов, узлов и деталей, указанных в табл. 801;

зачистка забоин на лопатках I ступени ротора компрессора (072.30.00, т.к. № 201);

засверловка трещин на выхлопном патрубке (072.58.00, т.к. № 201).

Указания по выполнению этих работ приведены в соответствующих разделах Руководства по технической эксплуатации.

Таблица 801

Агрегаты, узлы и детали двигателя, которые могут быть заменены в процессе эксплуатации

Наименование	Обозначение	Колич. на двигатель, шт.	Раздел, технологическая карта
Агрегат зажигания*	СК-22-2К	1	072.00.00, т.к. № 805
Валик МНО	—	1	072.90.04, т.к. № 203
Внешний гибкий валик (ВГВ)	—	1	072.60.00, т.к. № 201
Внутренний гибкий валик	—	1	072.60.00, т.к. № 209
Воздухопровод подвода воздуха для обдува термопатрона насоса-регулятора	—	1	072.00.00, т.к. № 802
Воздушный стартер*	СВ-78БА	1	080.12.00, т.к. № 201
Высоковольтный провод	—	2	080.21.00, т.к. № 201
Выхлопной патрубок	—	1	072.58.00, т.к. № 202
Графитовое уплотнение привода ДЦН	—	1	072.60.00, т.к. № 205
Гидроцилиндр нижний	—	1	072.00.00, т.к. № 814
Датчик частоты вращения ротора СТ*	ДТА-10	4	072.00.00, т.к. № 815
Датчик частоты вращения ротора ТК*	ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500)	1	072.00.00, т.к. № 813
Дренажный клапан	—	1	073.02.00, т.к. № 201
Исполнительный механизм*	ИМ-3А	1	072.00.00, т.к. № 812
Камера сгорания	—	—	***
Клапан наддува	—	1	080.21.06, т.к. № 201

Наименование	Обозначение	Колич. на двигатель, шт.	Раздел, технологическая карта
Клапан отсечной	—	1	072.90.12, т.к. № 201
Клапан перепуска воздуха (КПВ)	—	2	075.30.03, т.к. № 201
Коллектор ДТА	—	1	072.03.00, т.к. № 204
Коллектор проводов	—	1	072.03.00, т.к. № 201
Коллектор термопар	—	1	072.03.00, т.к. № 202
Корпус первой опоры с центральным приводом	—	—	***
Концевой переключатель нижнего гидроцилиндра	—	1	072.00.00, т.к. № 817
Коробка приводов	—	1	072.60.00, т.к. № 206
Корпуса (компрессора, камеры сгорания, СА)	—	1	***
Лопатки входного направляющего аппарата (ВНА) компрессора	—	—	***
Лопатки направляющих аппаратов (НА) компрессора	—	—	***
Масляный фильтр с корпусом	—	1	072.90.02, т.к. № 201
Масляный фильтр без корпуса	—	1	072.90.02, т.к. № 202
Маслоагрегат	—	1	072.90.03, т.к. № 201
Маслонасос откачки в коробке приводов	—	1	072.90.04, т.к. № 202
Насос-регулятор*	НР-3**	1	072.00.00, т.к. № 803
Наружные и внутренние обоймы СА1	—	—	***
Передний фланец крепления двигателя	—	1	072.30.00, т.к. № 203
Планка рычажная верхняя (нижняя)	—	2	072.30.00, т.к. № 206
Подвеска жаровой трубы	—	9	072.40.00, т.к. № 202
Привод РО СТ	—	1	072.60.00, т.к. № 208
Приемник температуры*	П-77	1	077.23.01, т.к. № 201
Рабочие лопатки (РЛ) компрессора	—	—	***

Наименование	Обозначение	Колич. на двигатель, шт.	Раздел, технологическая карта
Регулятор предельных режимов*	РПР-3**	1	072.00.00. т.к. № 804
Регулирующая заслонка*	1919Т	1	072.00.00, т.к. № 807
Рессора СВ	7885.0127	1	080.12.00. т.к. № 204
Рессора двигателя	—	1	072.53.00, т.к. № 203
Ротор и статор компрессора с подшипниками	—	—	***
Свеча зажигания*	СП-26П3Т	2	072.00.00, т.к. № 806
Свободная турбина (модуль)	—	1	072.53.00, т.к. № 204
Сопловые аппараты (СА) 1, 3 ступеней турбины компрессора и свободной турбины	—	—	***
Сигнализатор давления воздуха*	МСТВ--1,5АС	1	075.42.01, т.к.№ 201
Сигнализатор давления масла*	МСТВ-2,5	1	072.90.18, т.к. № 201
Соединительная колодка	К-82	2	072.00.00, т.к. № 808
Стяжной хомут крепления насадка	—	1	072.58.00, т.к. № 204
Термопара	Т-102	14	072.00.00, т.к. № 809
Термопатрон	ПТ-5Т (ПТ-5ТС)	1	072.00.00, т.к. № 816
Торцевое уплотнение привода датчика частоты вращения ротора ТК	—	1	072.90.04. т.к. № 201
Топливный фильтр*	11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ)	1	072.00.00, т.к. № 811
Фильтроэлемент 340.146		1	073.11.04, т.к. № 204
Топливный фильтр*	8Д2.966.236 (078.0870000)	1	072.00.00. т.к. № 811
Фильтроэлемент 802.966.697-09		1	073.11.04, т.к. № 205
Топливный коллектор с рабочими форсунками	—	—	***
Трубопроводы	—	—	072.00.00, т.к. № 801
Турбина компрессора	—	—	***
Узлы уплотнений 1, 2 и 3 опор	—	—	***
Центральный привод	—	1	072.60.00. т.к. № 207
Центробежный топливный насос*	ДЦН**	1	072.00.00. т.к. № 810

Наименование	Обозначение	Колич. на двигатель, шт.	Раздел, технологическая карта
Шестерня (ведущая) привода РО СТ	—	1	072.60.00, т.к. № 204
Электромагнитный клапан СВ	—	1	080.12.00, т.к. № 202
Электронный регулятор двигателя*	ЭРД-3**	1	072.00.00, т.к. № 804
Трубопроводы, электропровода, крепежные детали, кронштейны, шпильки, прокладки, штуцера, уплотнительные кольца и др. мелкие детали	—	—	—

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Агрегаты, отмеченные знаком *, имеют паспорта.
2. Обозначения агрегатов, отмеченные знаком **, приведены в книге 3.
3. *** Замену или ремонт производят Изготовитель или Разработчик по технологии среднего ремонта.

2. Требования, обязательные при выполнении работ по текущему ремонту на двигателе

2.1. Установку новых агрегатов и узлов производите при наличии паспорта или другого сопроводительного документа, свидетельствующего об их пригодности для установки на двигатель.

2.2. Перед демонтажом агрегатов топливной системы слейте, соответственно, топливо или масло из системы.

2.3. Если топливная система двигателя будет оставаться не заполненной топливом более 24 ч, законсервируйте ее (см. т.к. № 202, 073.00.00) и произведите соответствующие отметки в паспортах агрегатов, а затем приступайте к их снятию.

2.4. При проведении демонтажных и монтажных работ пользуйтесь инструментом, прилагаемым к двигателю и вертолету.

ВНИМАНИЕ: 1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ОТВЕРТКОЙ ИЛИ ДРУГИМИ МЕТАЛЛИЧЕСКИМИ ПРЕДМЕТАМИ ДЛЯ ОТСОЕДИНЕНИЯ АГРЕГАТА (УЗЛА) ПО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА.
2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИМЕНЯТЬ УДЛИНИТЕЛЬНЫЕ РЫЧАГИ И НЕСООТВЕТСТВУЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ.

2.5. В случае затрудненного снятия агрегата (узла) допускается постукивание деревянным молотко по фланцу или ребру жесткости снимаемого агрегата или узла, который затем отсоединяется от двигателя легким покачиванием.

2.6. Все отверстия и фланцы, открываемые при демонтаже агрегатов и узлов, немедленно закрывайте крышками и заглушками, промытыми перед постановкой чистым бензином.

ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНАВЛИВАТЬ РЕЗИНОВЫЕ КОЛПАЧКИ И ПРОБКИ ВНУТРЬ ШТУЦЕРОВ И ТРУБОПРОВОДОВ.

2.7. Снятые с двигателя агрегаты, узлы и детали укомплектуйте, законсервируйте согласно указаниям, приведенным в паспортах на агрегаты, и указаниям настоящего Руководства, после чего произведите соответствующие отметки в паспортах агрегатов и формуляре двигателя).

2.8. При монтаже на двигатель новых агрегатов и узлов запрещается использовать старые стопорные шайбы, проволоку, прокладки, резиновые уплотнительные кольца.

Для стопорения применяйте проволоку ∅0,8.

Для стопорения штепсельных разъемов и регулировочных элементов тяг l_1 и l_2 поворота направляющих аппаратов применяйте проволоку ∅0,5.

2.9. Гайки крепления агрегатов затягивайте равномерно, причем постепенно подтягивайте гайки, диаметрально расположенные одна другой.

2.10. Для обеспечения герметичности исключения перетяжки или недотяжки выполняйте затяжку резьбовых соединений, на которые не предусмотрена тарированная затяжка, по углу поворота гайки или болта в следующем порядке:
1) предварительно затяните гайку или болт соединения «до упора», то есть до устранения зазора в стыкуемых поверхностях. Эта затяжка достигается для гаек трубопроводов и несамоконтрящихся гаек навинчиванием их ключом до устранения зазора в стыкуемых поверхностях. Это определяется исполнителем по возрастанию усилия на ключ, а для самоконтрящегося крепежа — по возрастанию момента сопротивления на ключ после преодоления самоконтрящего момента.
2) Выполните окончательную затяжку соединения ключом с поворотом гайки или болта от положения «до упора» на величину угла, равного примерно полграни.

2.11. При обнаружении отвинчивания (ослабления затяжки) самоконтрящихся гаек, а также при их повторном использовании при выполнении монтажных работ, необходимо проконтролировать наличие контрящих свойств применяемых гаек.

Контрящие свойства гаек определяются по увеличению сопротивления навинчиванию гайки от руки в момент, когда резьба шпильки (болта) входит в зацепление с контрящей частью резьбы гайки, а торец шпильки (болта) расположен (заподлицо) или утопает относительно контрящей части гайки.

ВНИМАНИЕ. САМОКОНТРЯЩИЕСЯ ГАЙКИ, НАВИНЧИВАЮЩИЕСЯ ОТ РУКИ НА ВСЮ ВЫСОТУ ДО ВЫХОДА ТОРЦА ШПИЛЬКИ (БОЛТА) ОТНОСИТЕЛЬНО КОНТРЯЩЕЙ ЧАСТИ ГАЙКИ, НЕ ПРИМЕНЯЙТЕ.

Ослабление затяжки самоконтрящихся гаек определяется по наличию зазора между фланцем и головкой болта или гайкой, а также по характерному стуку при покачивании болта рукой.

ПРИМЕЧАНИЕ. При обнаружении ослабления затяжки самоконтрящихся гаек болтовых соединений корпусов двигателя гайки замените на новые.

2.12. При постановке стопорных шайб усики шайбы должны плотно прилегать к поверхностям деталей.

Стопорение шайбами с двумя усиками разрешается как на две грани по обе стороны гайки или головки болта (винта), так и на одну грань при условии совпадения обоих усиков с гранью (см. рис. 801).
В месте изгиба усиков шайбы не допускаются трещины и надломы.
Усики не должны выступать над головкой болта, а должны быть загнуты на его головку.

2.13. После замены топливных и масляных агрегатов произведите стравливание воздуха, проверку их работы и, при необходимости, регулировку.
При этом обратите внимание на герметичность мест подсоединений.

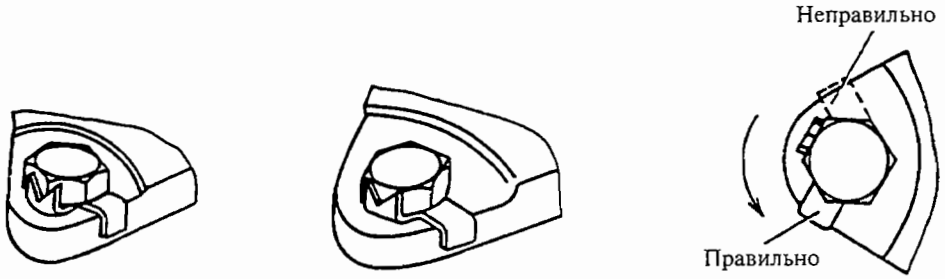
2.14. При замене агрегатов предусматривается снятие всех трубок, связанных с агрегатами. Однако можно ограничиться лишь отсоединением трубок от агрегатов и, при необходимости, ослаблением крепления противоположного конца трубки для отведения ее в сторону.

При этом запрещается прикладывать к трубке усилия, которые могут вызвать деформацию трубки.

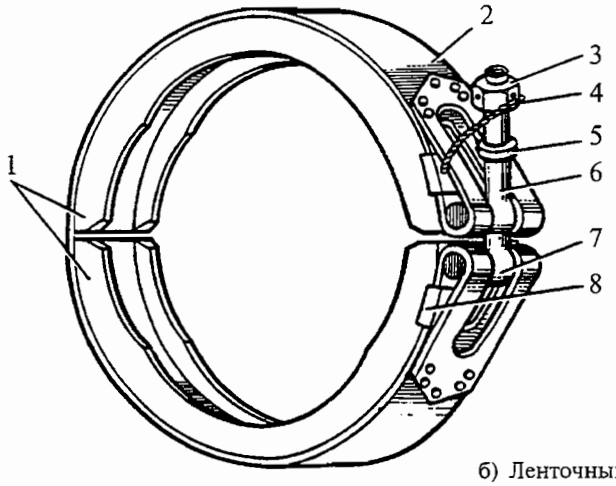
2.15. При монтаже дополнительного центробежного насоса, насоса-регулятора и воздушного стартера колодки на фланце переходника коробки приводов и агрегата устанавливайте клеймом номера комплекта в сторону от коробки приводов, расположив разъем колодок в горизонтальной плоскости.
Стяжной болт установите резьбой вверх.
Затяжку гайки ленточного хомута производите тарированным ключом с моментом 0,65-0,75 кгс·м, выдержав между стыками колодок равномерный зазор (контролировать визуально).

2.16. При проведении работ по замене агрегатов или при устранении дефектов во время эксплуатации двигателя разрешается использовать одиночный комплект запасных частей, прикладываемых к двигателю, а также агрегаты и узлы, снятые с других двигателей по производственной необходимости.

2.17. После замены агрегатов топливной и масляной систем, узлов и др. произведите контроль их работы и проверку герметичности, как указано в соответствующих разделах настоящего Руководства.



а) Стопорение винтов



1. Колодки
2. Ленточный хомут
3. Гайка
4. Стопорящая проволока
5. Шайба
6. Муфта
7. Болт
8. Скоба

б) Ленточный хомут крепления агрегатов

К замене агрегатов
Рис. 801

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 801**	На страницах 807...814.2
Пункт РО	Наименование работы: Замена трубопроводов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД ДЕМОНТАЖОМ И МОНТАЖОМ ТРУБОПРОВОДОВ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНЫЙ КРАН ВЕРТОЛЕТА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ. 1.1. Перед снятием трубопровода демонтируйте хомуты и планки крепления. Не допускается разукомплектование элементов крепления трубопроводов. 1.2. Расконтрите накидные гайки трубопроводов или винты крепления фланцев трубопроводов. Обрыв стопорящей проволоки и отгиб усиков стопорных шайб за счет поворота накидных гаек и винтов не допускается. 1.3. Отворачивание накидной гайки на трубопроводе производите, поддерживая вторым ключом ответную деталь соединения штуцера. 1.4. После отсоединения трубопровода от ответной детали заглушите концы трубопровода и ответную деталь соединения. Концы трубопроводов обвяжите снаружи полиэтиленовой или поливинилхлоридной пленкой и закрепите проволокой или нитками, на фланцы наложите пластины из указанной пленки и закрепите гайками или винтами. Не допускается попадание пленки и других посторонних предметов в полости трубопровода, каналы корпусов и агрегатов. 1.5. При необходимости разрешается производить частичный или полный демонтаж трубопроводов, затрудняющих снятие агрегата или других трубопроводов.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.6. При демонтаже трубопроводов масляной, топливной и суфлирующих систем производите слив жидкости из рассоединяемых мест в противень. Попадание топлива и масла на корпус двигателя и агрегаты не допускается. Масло, попавшее на поверхности корпуса двигателя или агрегаты, удалите, промывая кистью, смоченной бензином или керосином, после чего протрите сухой салфеткой. 2. Монтаж 2.1. Произведите внешний осмотр трубопровода, предназначенного для замены. Трубопровод должен быть заглушен и иметь маркировку. Не допускается: а) на трубопроводах — скручивание, следы коррозии, заусенцы, грубые риски и вмятины; б) на торцах ниппелей (под гайками) — задиры, заусенцы, забоины и другие механические повреждения; в) на резьбе накидных гаек и штуцеров — задиры, смятие резьбы и другие повреждения; г) на трубопроводах, имеющих фланцы, — забоины, царапины, вмятины на сопрягаемых поверхностях. 2.2. Перед постановкой на двигатель внутреннюю и наружную поверхность трубопровода промойте чистым бензином, просушите на воздухе и заглушите технологическими заглушками, предварительно промытыми чистым бензином. ВНИМАНИЕ. ОБДУВКА ЗАГЛУШЕК И ВНУТРЕННЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ТРУБОПРОВОДА СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ ПОСЛЕ ПРОМЫВКИ БЕНЗИНОМ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. ЗАГЛУШКИ СНИМАЙТЕ НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД ПОСТАНОВКОЙ ТРУБОПРОВОДА НА ДВИГАТЕЛЬ. 2.3. При монтаже подсоедините один (любой) конец трубопровода к ответной подсоединительной части, при этом накидные гайки или гайки (болты) подтяните до упора от руки, а затем поставьте и закрепите крепежные детали: планки и хомуты.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

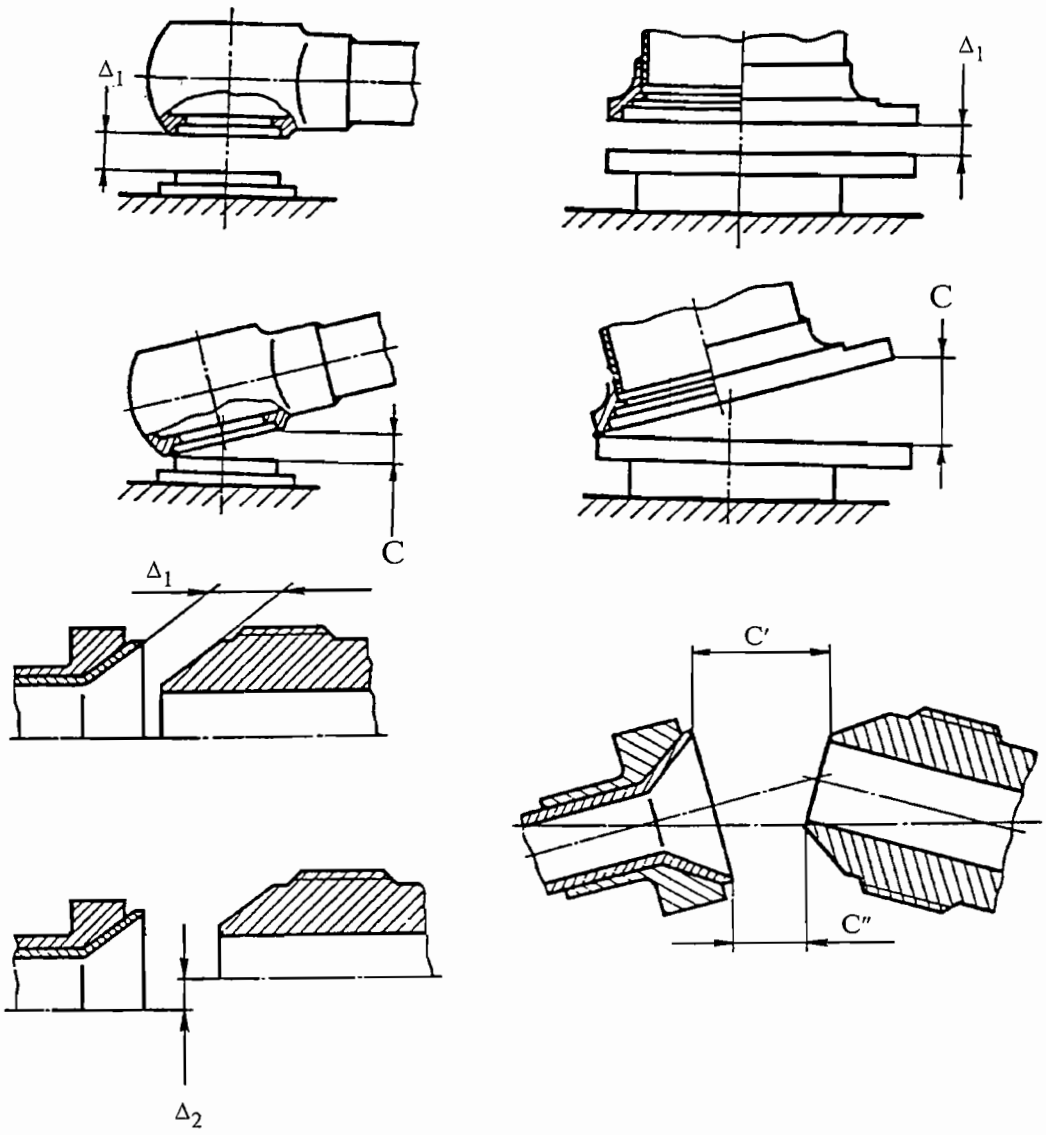
Таблица 802

Допустимая величина неточностей при монтаже трубопроводов

Наружный диаметр трубы, мм	Длина незакрепленного участка не менее, мм	Недотяг, мм		Несоосность (смещение), мм	Непараллельность, мм
		титановые, алюминиевые трубы	стальные трубы		
6	150	3	1	3	0,5
8	200	3	1	3	0,5
10	300	3	1	3	0,5
12	300	2	1	3	0,5
14	350	2	1	4	0,5
16	400	2	1	4	0,5
18	450	2	1	5	0,5
20	500	2	1	5	0,5

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Допустимые перекосы на фланцевых соединениях определяются величинами допустимой несоосности и перекоса второго конца трубопровода.

2. При длине плеча незакрепленного участка трубопровода большей, чем указано в таблице, допустимая величина несоосности увеличивается пропорционально длине плеча. Под плечом незакрепленного участка трубопровода понимается проекция на ось штуцера расстояния между штуцером и ближайшим зажимом (Р, см. рис. 803 и табл. 803)



Δ_1 — величина недотяга

Δ_2 — величина несоосности

$C = (C'-C'')$ — величина непараллельности торцов (перекоса)

Монтажные неточности соединений трубопроводов по наружному и внутреннему конусам

Рис. 802

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. На незакрепленном конце трубопровода проконтролируйте монтажные неточности для соединения по внутреннему (и наружному) конусам (см. рис. 802). Несоосность, недотяг и перекос (непараллельность) трубопроводов относительно штуцеров и ложементов закрепляющих зажимов (колодок) допускаются в пределах величин, указанных в таблице 802, при этом после подсоединения от руки накидных гаек на штуцера трубопроводы должны входить в ложементы зажимов (колодок) от легкого усилия руки. ВНИМАНИЕ. ПОСТАНОВКА ТРУБОПРОВОДОВ В РАСПОР НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.	Произведите подгибку трубопровода (см. п. 2.7)	
2.5. При всех допустимых монтажных неточностях накидные гайки трубопровода должны навинчиваться от руки на длину не менее 2/3 резьбы штуцера, а фланцы должны устанавливаться на посадочное место.		
2.6. Для обеспечения требуемой соосности и устранения недопустимых перекосов трубопроводов разрешается разворачивать поворотные штуцера, смещать зажимы и кронштейны их крепления, используя зазоры в отверстиях под болты и шпильки, а также разрешается разворот патрубков и агрегатов в пределах зазоров по местам их крепления. Для разворота поворотного штуцера снимите стопорящую проволоку, ослабьте зажим, отвернув его не более чем на 1/4 оборота (во избежание срезания уплотнительных колец), и поверните в нужном направлении поворотный штуцер. После этого зажим затяните и застопорите проволокой.		
2.7. В случае невозможности обеспечения технических условий на монтаж трубопроводов разрешается подгибка трубопроводов в приспособлении или вручную с применением инструмента и специнструмента (фибровая или деревянная оправка, резиновый молоток или иной инструмент, обеспечивающий подгибку без повреждения трубопровода и нагружения сварных или паяных швов) на величину, указанную в табл. 803. После подгибки подогнутый трубопровод тщательно проверьте с помощью лупы с 4-7 кратным увеличением, убедитесь в отсутствии трещин в местах подгибки, а также произведите контроль монтажных неточностей.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Таблица 803

Допустимая величина подгибки трубопроводов

Диаметр трубопроводов, мм	Плечо, не менее, мм	Допустимая величина подгибки трубы, мм
6×1	120	10
8×1 и 10×1	150	10
12×1 и 14×1	200	10
16×1 и 18×1	300	8
20×1 и 22×1	500	5
24 и более	Подгибка не допускается	

К замене трубопроводов
Рис. 803

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.8. При допустимых значениях монтажных неточностей смажьте резьбовое соединение трубопровода чистым маслом, применяемым в системе смазки двигателя, закрепите от руки свободный конец трубопровода, снимите планки и хомуты, затяните соединение. Заворачивание накидной гайки на трубопроводе производите, поддерживая вторым ключом ответную деталь соединения — штуцер. 2.9. При монтаже трубопровода, имеющего фланцевое соединение, установите на ответный фланец двигателя уплотнительную прокладку, предварительно покрытую силоксановой эмалью (см. Прилож. 2). Болты крепления трубопроводов в горячей части двигателя перед установкой смажьте противопригарной смазкой, подложите под гайки стопорные шайбы, гайки затяните и застопорите.		

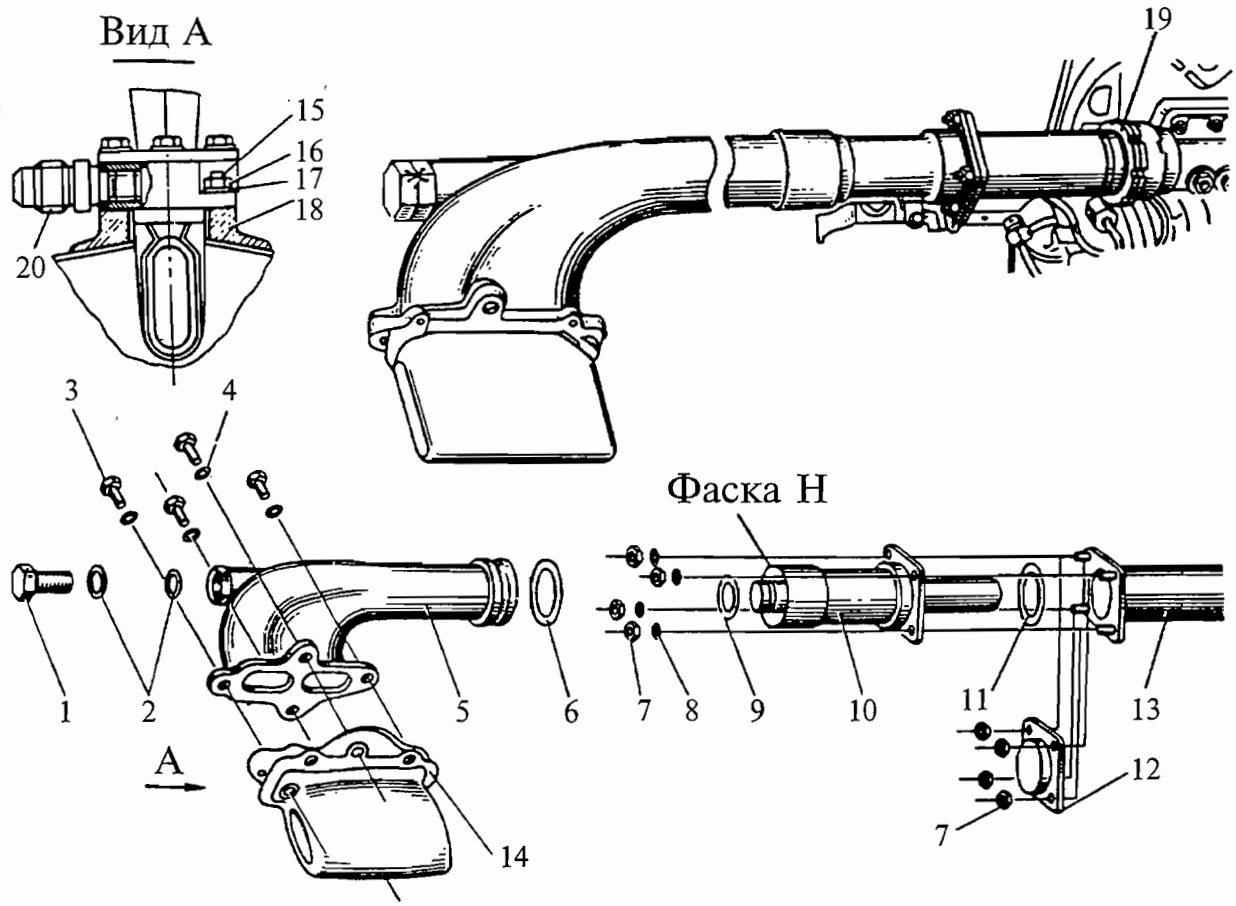
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.10. Монтаж крепежа (планок, хомутов) на двигателе производите на прежнее место после окончательной затяжки накидных гаек или фланцев трубопровода. Хомуты и зажимы, имеющие специальные пластины металлизации (для трубопроводов топливной и противопожарной систем), устанавливайте на зачищенные под металлизацию поверхности.		
2.11. После монтажа трубопроводов проконтролируйте величины зазоров между трубопроводами и соседними деталями. Величина зазоров должна быть: между трубопроводами и неподвижными деталями — не менее 3 мм; между трубопроводами и подвижными деталями — не менее 5 мм. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Зазоры между поворотными кольцами НА и проходящими над ними трубопроводами (с арматурой) топливной, масляной и воздушной систем — не менее 3,5 мм. 2. Зазоры между гайками соединения труб, колодками и корпусами, соседними колодками; между трубами с намоткой теплоизоляционной ленты и деталями двигателя — не менее 1,5 мм. 3. При монтаже труб с теплоизоляцией чехлом допускается касание ее с деталями двигателя, при условии наличия допускаемого зазора между трубой и этими деталями, без учета теплоизоляции. Зажим теплоизоляции не допускается. 4. Зазор между фланцем терморегулятора и колодкой крепления трубопровода подвода масла к третьей опоре с электроколлектором — не менее 1 мм. 5. Зазор между указателем рычага лопатки ВНА и гайкой трубопровода наддува первой опоры — не менее 1 мм. 6. Зазор между кронштейном агрегата зажигания и трубопроводом подвода масла к маслофильтру — не менее 1,5 мм.	Произведите подгибку снятого трубопровода согласно п. 2.7	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.12. Застопорите соединения трубопровода. Стопорение накидной гайки и штуцера между собой производите проволокой. Не допускается расположение стопорящей проволоки вдоль соединения без наклона в сторону затяжки гайки. Образец правильного стопорения приведен на рис. 803а. Стопорение гаек и штуцеров Рис. 803а Проволока должна быть туго натянута и не иметь следов перекручивания, трещин, надломов. Сплетение проволоки должно быть без зазора между нитками так, чтобы на 1 см приходилось 4...6 витков; оставшиеся концы проволоки (8...10 мм) заправьте в сторону корпуса двигателя. Стопорение винтов и гаек производите стопорными шайбами, соблюдая требования п. 2.12. 2.13. После замены трубопроводов проверьте герметичность соединений, для чего: запустите двигатель, проработайте на режимах 2...3 мин и остановите; осмотрите места соединения. При обнаружении течи подтяните гайки и, запустив двигатель, повторно проверьте герметичность. При повторной негерметичности проконтролируйте сопрягаемые места соединения. При необходимости произведите притирку конуса, развальцовки трубки к штуцеру.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Комплект бортового инструмента 2. Противень 3. Лупа 4–7-кратного увеличения	1. Бензин 2. Керосин 3. Пленка полиэтиленовая или поливинилхлоридная 4. Проволока 5. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 6. Эмаль силоксановая 7. Смазка противопригарная (см. Приложение 2) 8. Салфетка хлопчатобумажная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 802**	На страницах 815...818
Пункт РО	Наименование работы: Замена воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расконтрите, отверните и снимите крепежные детали с шайбами, узлы воздухопровода (5) (см. рис. 804), фланец с кожухом (14) и кожух с муфтой (10). ПРИМЕЧАНИЕ. Для удобства демонтажа-монтажа разрешается разворачивать корпус термопатрона (13), для чего ослабьте накидную гайку (19) корпуса термопатрона, придерживая корпус вторым ключом; после разворота затяните накидную гайку, придерживая корпус, и застопорите корпус проволокой. 2. Монтаж ВНИМАНИЕ. МОНТАЖ ВОЗДУХОПРОВОДА ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ УСТАНОВКИ ВХОДНОГО ТОННЕЛЯ ВЕРТОЛЕТА. 2.1. Снимите заглушку (12) с корпуса термопатрона (13) насоса-регулятора. Установите уплотнительное кольцо (11) на фланец корпуса термопатрона, кольцо (9) на кожух с муфтой (10), кольцо (6) на воздухопровод (5), предварительно смазав кольца тонким слоем смазки ПВК. 2.2. Установите кожух с муфтой (10) на фланец корпуса термопатрона (13) насоса-регулятора, установите на шпильки плоские шайбы (8), затяните гайки (7) и застопорите их проволокой.		



1. Пробка
2. Уплотнительные кольца
3. Винт
4. Шайба
5. Воздухопровод
6. Уплотнительное кольцо
7. Гайка
8. Шайба
9. Уплотнительное кольцо
10. Кожух с муфтой
11. Уплотнительное кольцо
12. Заглушка
13. Корпус термопатрона
14. Фланец с кожухом
15. Шпилька фланца входного тоннеля
16. Гайка
17. Шайба
18. Фланец входного тоннеля
19. Гайка накидная
20. Штуцер подвода горячего воздуха

Замена воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора
Рис. 804

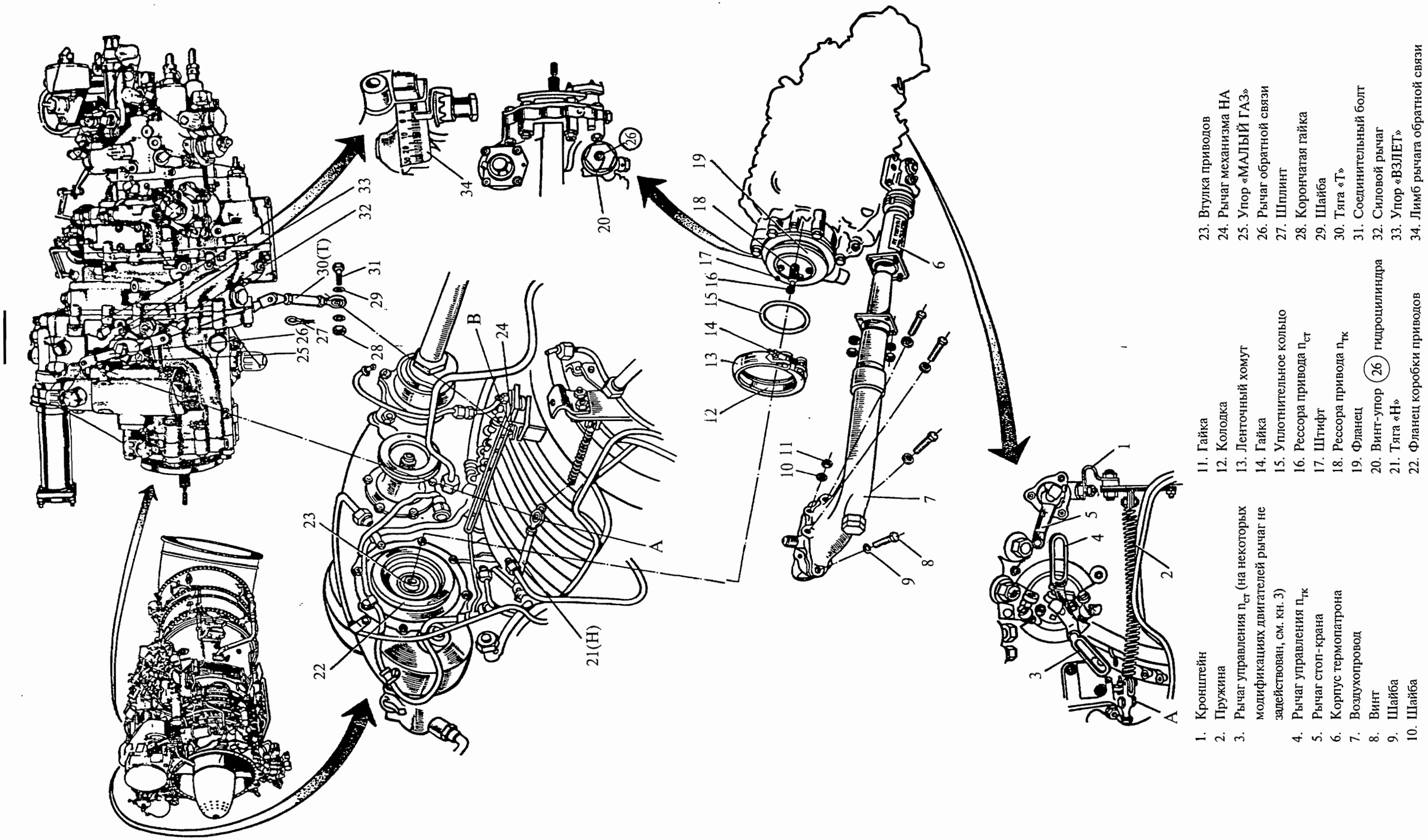
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Установите фланец с кожухом. (14) на фланец входного тоннеля (18), не закрепляя фланец гайками. Фланец с кожухом (14) устанавливайте штуцером (20) подвода воздуха на обогрев заборника справа по полету и отверстиями выхода горячего воздуха вперед по полету. ПРИМЕЧАНИЕ. На вертолетах одновинтовой схемы вместо штуцера (20) устанавливается вертолетный угловой штуцер согласно РЭ вертолета.		
2.4. Нанесите на поверхности фланца (14) и фланца воздухопровода (5) силоксановую эмаль согласно Приложению 2.		
2.5. Вставьте воздухопровод (5) в кожух с муфтой (10) и легким покачиванием переместите воздухопровод до совмещения с фланцем (14). Закрепите винтами (3) фланцы, предварительно подложив под них плоские шайбы (4).		
2.6. Проверьте прилегание фланца (14) к фланцу входного тоннеля, который должен устанавливаться свободно, без натяга.		
2.7. Закрепите воздухопровод (5) к фланцу входного тоннеля (18) согласно РЭ вертолета.		
2.8. Проверьте положение уплотнительного кольца (6) в кожухе с муфтой (10). Установка кольца (6) на фаску «Н» не допускается. ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается неравномерный зазор по окружности между кожухом и воздухопроводом.		
2.9. Проверьте зазор между гранью гайки штуцера центробежного топливного насоса и воздухопроводом, который должен быть не менее 3 мм.		
2.10. Застопорите винты (3) проволокой между собой.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Ключ открытый S = 12×14 3. Плоскогубцы комбинированные	1. Смазка ПВК 2. Проволока 3. Эмаль силоксановая

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 803**	На страницах 819...827/828
Пункт РО	Наименование работы: Замена насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДДЕРЖИВАТЬ НАСОС-РЕГУЛЯТОР ЗА КОРПУС ТЕРМОПАТРОНА (6) (см. рис. 805) ПРИ МОНТАЖЕ, ДЕМОНТАЖЕ И ПЕРЕНОСЕ. 1.1. Перед демонтажом насоса-регулятора снимите с двигателя воздушный стартер (см. 080.12.00, т.к. № 201). 1.2. Отсоедините тяги управления двигателем от рычагов (4), (5) и (3) (на некоторых модификациях двигателей рычаг (3) не задействован, см. кн. 3). После отсоединения тяг от рычагов (3) и (4) поставьте на рычаги шайбы-рифленки, болты и гайки крепления. 1.3. Отсоедините от насоса-регулятора все трубопроводы; отсоединенные концы трубопроводов и отсоединенные штуцера заглушите. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 1.4. Отсоедините воздухопровод (7) обдува термопатрона от корпуса термопатрона (6) насоса-регулятора (см. т.к. № 802, рис. 804). 1.5. Отсоедините штепсельные разъемы. 1.6. Отсоедините насос-регулятор от кронштейна (1).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.7. Отсоедините и снимите пружину (2) рычага обратной связи (26).		
1.8. Отсоедините тягу «Т» (30) от рычага (24) механизма НА в точке «В» и тягу «Н» (21) от рычага обратной связи (26) в точке «А».		
1.9. Расстопорите и отверните гайку (14) ленточного хомута (13) крепления насоса-регулятора.		
1.10. Снимите насос-регулятор.		
1.11. Отсоедините и снимите тягу «Т» (30).		
1.12. Законсервируйте снятый насос-регулятор (см. 073.12.05, т.к. № 302).		
1.13. Запишите в паспорт причину снятия, наработку, дату снятия и консервации насоса-регулятора.		
1.14. Оберните насос-регулятор двумя-тремя слоями парафинированной бумаги, упакуйте его в картонную коробку, затем в деревянный транспортировочный ящик и приложите паспорт насоса-регулятора с актом о снятии.		
2. Монтаж		
2.1. Для проверки величины углов ВНА на упорах нижнего гидроцилиндра (без насоса-регулятора) произведите перекладку НА (см. 072.30.00, т.к. № 201), углы должны укладываться в диапазон от $(+27^{+1,5})^\circ$ до $(-3\pm0,5)^\circ$ (на некоторых модификациях двигателей угол раскрытия ВНА имеет значение $(-6,5\pm0,5)^\circ$). ВНИМАНИЕ. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПОЛОМКИ РЫЧАГА-ВИЛКИ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ПЕРЕКЛАДКА НАПРАВЛЯЮЩИХ АППАРАТОВ С ПРИЛОЖЕНИЕМ УСИЛИЙ К РЫЧАГАМ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.	Произведите регулировку упоров нижнего гидроцилиндра (см. п. 4, т.к. № 814)	



1. Кронштейн
2. Пружина
3. Рычаг управления $n_{ст}$ (на некоторых модификациях двигателей рычаг не задействован, см. кн. 3)
4. Рычаг управления $n_{тк}$
5. Рычаг стоп-крана
6. Корпус термопатрона
7. Воздухопровод
8. Винт
9. Шайба
10. Шайба
11. Гайка
12. Колодка
13. Ленточный хомут
14. Гайка
15. Уплотнительное кольцо
16. Рессора привода $n_{ст}$
17. Штифт
18. Рессора привода $n_{тк}$
19. Фланец
20. Винт-упор (26) гидроцилиндра
21. Тяга «Н»
22. Фланец коробки приводов
23. Втулка приводов
24. Рычаг механизма НА
25. Упор «МАЛЫЙ ГАЗ»
26. Рычаг обратной связи
27. Шплинт
28. Корончатая гайка
29. Шайба
30. Тяга «Т»
31. Соединительный болт
32. Силовой рычаг
33. Упор «ВЗЛЕТ»
34. Лимб рычага обратной связи

К замене насоса-регулятора
Рис. 805

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2. Достаньте насос-регулятор из транспортировочной тары и распакуйте его.		
2.3. Сверьте номер насоса-регулятора с номером, указанным в паспорте, убедитесь в наличии пломб и сохранности контровки.		
2.4. Произведите расконсервацию насоса-регулятора (см. 073.12.05, т.к. № 301).		
2.5. Снимите транспортировочную заглушку с фланца (19), проверьте состояние фланца и шлицев рессор приводов (16), (18) — отсутствие забоин, чистоту поверхности. ВНИМАНИЕ. НАЛИЧИЕ КОНСЕРВИРУЮЩЕЙ СМАЗКИ НА ШЛИЦАХ РЕССОР ПРИВОДОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		
2.6. Проверьте легкость хода рычагов управления (3), (4) и стоп-крана (5) от упора до упора.		
2.7. Подсоедините тягу «Т» (30) к силовому рычагу (32). ПРИМЕЧАНИЕ. Для обеспечивания подходов при регулировке, стопорении и пломбировке допускается установка тяги проушиной с отверстием под стопорение со стороны силового рычага (32).		
2.8. Установите на центрирующий буртик фланца (19) уплотнительное кольцо (15); перекручивание и повреждения уплотнительного кольца не допускаются.	Поврежденное кольцо замените	
2.9. Смажьте шлицы рессор (16), (18) маслом, применяемым в системе смазки двигателя. Рессоры должны легко входить в соответствующие втулки приводов (23) на двигателе. Совмещение шлицев наружной и внутренней рессоры производите, проворачивая роторы турбокомпрессора и свободной турбины (см. т.к. № 305).		
2.10. Установите насос-регулятор на фланец (22) коробки приводов, совместив штифт (17) с отверстием во фланце.		
2.11. Установите колодки (12) клеймом в сторону насоса-регулятора, закрепите их ленточным хомутом (13), выдержав в стыках равномерные зазоры, и затяните гайку (14) моментом 0,65...0,75 кгс · м; застопорите гайку (14) проволокой.		
2.12. Подсоедините насос-регулятор к кронштейну (1), затяните гайки и застопорите проволокой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.13. Подсоедините тягу «Т» (30) к рычагу (24) механизма НА, для чего переведите НА в крайнее положение на раскрытие, а рычаг (32) — до упора, и регулировкой длины тяги «Т» (30) совместите отверстия «В» сочленения тяги и механизма; вставьте соединительный болт (31) снизу, затяните и законтрите гайку (28). ВНИМАНИЕ. Для совмещения отверстия «В» сочленения тяги и механизма запрещается пользоваться ручной перекладкой НА.		
2.14. Ручной перекладкой НА в крайних положениях проверьте значения углов по лимбу, углы должны укладываться в диапазон (см. п. 2.1).		
2.15. Законтрите тягу «Т» (30) и опломбируйте. ПРИМЕЧАНИЕ. В связи со сложным подходом допускается пломбу не устанавливать.		
2.16. Отрегулируйте упор (26) гидроцилиндра (20) на вновь установленном насосе-регуляторе по упору нижнего гидроцилиндра двигателя, для чего выверните упор (26) влево на 3 оборота. При установке НА на упор нижнего гидроцилиндра двигателя упор (26) гидроцилиндра (20) на насосе-регуляторе подведите к поршню гидроцилиндра до соприкосновения (определяется по моменту страгивания стрелки-указателя НА), а затем отверните его на пол-оборота, застопорите и опломбируйте. ВНИМАНИЕ. ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ УПОРОВ ГИДРОЦИЛИНДРА НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА УПОРЫ НИЖНЕГО ГИДРОЦИЛИНДРА НЕ ТРОГАЙТЕ.		
2.17. Подсоедините тягу «Н» (21); при установленном угле НА $(+27^{+1,5})^\circ$ угол рычага обратной связи по лимбу (34) должен быть равен $(26\pm1)^\circ$.	При необходимости произведите регулировку изменением длины тяги «Н» (21)	
2.18. Произведите ручную перекладку НА компрессора в крайнее положение на раскрытие и подсоедините пружину (2) к рычагу обратной связи (26). При крайних положениях направляющих аппаратов на раскрытие и прикрытие проверьте зазоры между рычагом обратной связи (26) и упорами (25) «МАЛЫЙ ГАЗ» и (33) «ВЗЛЕТ«, которые должны быть не менее 0,2 мм.	При необходимости произведите регулировку изменением длины тяги «Н» (21)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.19. Подсоедините к насосу-регулятору трубопроводы, штепсельные разъемы и застопорите их. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801.		
2.20. Подсоедините к рычагам (3), (4), (5) и отрегулируйте тяги управления двигателем (см. Примечание, к п. 8.4 м), т.к. № 402.		
2.21. Подсоедините воздухопровод (7) обдува термопатрона насоса-регулятора (см. т.к. № 802).		
2.22. Установите измерительную аппаратуру для отладки двигателя после замены насоса-регулятора (см. т.к. № 511).		
2.23. Установите на двигатель ранее снятый воздушный стартер (см. 080.12.00, т.к. № 201).		
2.24. Произведите расконсервацию топливной системы двигателя (см. т.к. № 302).		
2.25. Произведите следующие проверки и, в случае необходимости, регулировки насоса-регулятора: а) проверку и регулировку давления топлива при ложном запуске (см. т.к. № 508); б) проверку и регулировку частоты вращения ротора ТК при открытии запорного клапана (см. т.к. № 509); в) предварительную регулировку запуска двигателя стравливающим жиклером (А) автомата запуска (см. т.к. № 510); г) проверку и регулировку частоты вращения при отключении воздушного стартера (см. 073.12.05, т.к. № 504); д) проверку и регулировку частоты вращения ротора турбокомпрессора на режиме малого газа, которая должна находиться в пределах зоны, показанной на рис. 501 (см. кн. 3);		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
проверку производите при положении рычага управления двигателем на площадке малого газа после 2...3 мин прогрева; е) проверку характеристики углов направляющих аппаратов компрессора (см. т.к. № 512); ж) окончательную проверку и регулировку запуска (см. т.к. № 510); з) проверку и регулировку частичной приемистости (см. т.к. № 505); и) проверку настройки регулятора частоты вращения несущего винта (см. т.к. № 516); к) регулировку максимальной частоты вращения (см. т.к. № 514); л) проверку работы регулятора температуры газов (см. т.к. № 505); м) проверку отсутствия уменьшения частоты вращения ротора турбокомпрессора регулятором частоты вращения несущего винта (см. т.к. № 517); н) проверку диапазона перенастройки регулятора частоты вращения несущего винта (см. т.к. № 505); о) регулировку ограничителя максимального расхода топлива (см. т.к. № 519) (на некоторых модификациях двигателей данная регулировка не производится, см. кн. 3); п) проверку максимальной частоты вращения $n_{тк}$, ограниченной насосом-регулятором на технологической площадке (см. т.к. № 515); на некоторых модификациях двигателей данная проверка не выполняется (см. кн. 3). 2.26. Произведите запись в Формуляр двигателя и в паспорт насоса-регулятора сведения об его установке. 2.27. Выполните контрольный полет.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 8×10 3. Ключ открытый S = 10×12 4. Ключ открытый S = 14×17 5. Ключ открытый S = 19×22 6. Головка торцового ключа S = 12 7. Рукоятка шарнирная	1. Проволока 2. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 3. Пломба

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 804**	На страницах 829/830
Пункт РО	Наименование работы: Замена электронного регулятора двигателя или регулятора предельных режимов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Замена электронного регулятора двигателя (ЭРД) 1.1. Демонтаж и монтаж ЭРД производится согласно РЭ вертолета, соблюдая требования, изложенные в т.к. № 201, 073.15.04, (см. кн. 3). 1.2. Произведите проверку и регулировку максимальной частоты вращения $n_{тк}$ на взлетном (ограниченном взлетном) режиме (см. т.к. № 514). 1.3. Произведите проверку работы контура ТК, как указано в т.к. № 505. 1.4. Произведите проверку работы контура РТ газов, как указано в т.к. № 505. 1.5. Произведите проверку работы контура СТ, как указано в т.к. № 505. 2. Замена регулятора предельных режимов (РПР) 2.1. Демонтаж и монтаж РПР произведите согласно РЭ вертолета, соблюдая требования, изложенные в т.к. № 201, 073.16.04 (см. кн. 3). 2.2. На работающем двигателе проверьте работу контура СТ согласно т.к. № 505.		

Таблица 804

Таблица перевода частоты вращения $n_{тк}$ (%) в частоту $f_{тк}$ (Гц)

$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц	$n_{тк}$, (%)	$f_{тк}$, Гц
77,0	800,5	80,2	833,8	83,4	867,1	86,6	900,4	89,8	933,6	93,0	966,9	96,2	1000,2	99,4	1033,4	102,6	1066,7
77,1	801,6	80,3	834,9	83,5	868,1	86,7	901,4	89,9	934,7	93,1	967,9	96,3	1001,2	99,5	1034,5	102,7	1067,7
77,2	802,6	80,4	835,9	83,6	869,2	86,8	902,4	90,0	935,7	93,2	969,0	96,4	1002,2	99,6	1035,5	102,8	1068,2
77,3	803,7	80,5	836,9	83,7	870,2	86,9	903,5	90,1	936,7	93,3	970,0	96,5	1003,3	99,7	1036,5	102,9	1069,8
77,4	804,7	80,6	838,0	83,8	871,2	87,0	904,5	90,2	937,8	93,4	971,0	96,6	1004,3	99,8	1037,6	103,0	1070,9
77,5	805,7	80,7	839,0	83,9	872,3	87,1	905,6	90,3	938,8	93,5	972,1	96,7	1005,4	99,9	1038,6		
77,6	806,8	80,8	840,1	84,0	873,3	87,2	906,6	90,4	939,9	93,6	973,1	96,8	1006,4	100,0	1039,7		
77,7	807,8	80,9	841,1	84,1	874,4	87,3	907,6	90,5	940,9	93,7	974,2	96,9	1007,4	100,1	1040,7		
77,8	808,9	81,0	842,1	84,2	875,4	87,4	908,7	90,6	941,9	93,8	975,2	97,0	1008,5	100,2	1041,7		
77,9	809,9	81,1	843,2	84,3	876,4	87,5	909,7	90,7	943,0	93,9	976,2	97,1	1009,5	100,3	1042,8		
78,0	810,9	81,2	844,2	84,4	877,5	87,6	910,7	90,8	944,0	94,0	977,3	97,2	1010,6	100,4	1043,8		
78,1	812,0	81,3	845,3	84,5	878,5	87,7	911,8	90,9	945,1	94,1	978,3	97,3	1011,6	100,5	1044,9		
78,2	813,0	81,4	846,3	84,6	878,6	87,8	912,8	91,0	946,1	94,2	979,4	97,4	1012,6	100,6	1045,9		
78,3	814,1	81,5	847,3	84,7	880,6	87,9	913,9	91,1	947,1	94,3	980,4	97,5	1013,7	100,7	1046,9		
78,4	815,1	81,6	848,4	84,8	881,6	88,0	914,9	91,2	948,2	94,4	981,4	97,6	1014,7	100,8	1048,0		
78,5	816,1	81,7	849,4	84,9	882,7	88,1	915,9	91,3	949,2	94,5	982,5	97,7	1015,8	100,9	1049,0		
78,6	817,2	81,8	850,4	85,0	883,7	88,2	917,0	91,4	950,3	94,6	983,5	97,8	1016,8	101,0	1050,1		
78,7	818,2	81,9	851,5	85,1	884,8	88,3	918,0	91,5	951,3	94,7	984,6	97,9	1017,8	101,1	1051,1		
78,8	819,3	82,0	852,5	85,2	885,8	88,4	919,1	91,6	952,3	94,8	985,6	98,0	1018,9	101,2	1052,1		
78,9	820,3	82,1	853,6	85,3	886,8	88,5	920,1	91,7	953,4	94,9	986,6	98,1	1019,9	101,3	1053,2		
79,0	821,3	82,2	854,6	85,4	887,9	88,6	921,1	91,8	954,4	95,0	987,7	98,2	1021,0	101,4	1054,2		
79,1	822,4	82,3	855,6	85,5	888,9	88,7	922,2	91,9	955,9	95,1	988,7	98,3	1022,0	101,5	1055,3		
79,2	823,4	82,4	856,7	85,6	890,0	88,8	923,2	92,0	956,5	95,2	989,8	98,4	1023,0	101,6	1056,3		
79,3	824,5	82,5	857,7	85,7	891,0	88,9	924,3	92,1	957,5	95,3	990,8	98,5	1024,1	101,7	1057,3		
79,4	825,5	82,6	858,8	85,8	892,0	89,0	925,3	92,2	958,5	95,4	991,8	98,6	1025,1	101,8	1058,4		
79,5	826,5	82,7	859,8	85,9	893,1	89,1	926,3	92,3	959,6	95,5	992,9	98,7	1026,2	101,9	1059,4		
79,6	827,6	82,8	860,8	86,0	894,1	89,2	927,4	92,4	960,7	95,6	993,9	98,8	1027,2	102,0	1060,5		
79,7	828,6	82,9	861,9	86,1	895,2	89,3	928,4	92,5	961,7	95,7	995,0	98,9	1028,2	102,1	1061,5		
79,8	829,7	83,0	862,9	86,2	896,2	89,4	929,5	92,6	962,7	95,8	996,0	99,0	1029,3	102,2	1062,5		
79,9	830,7	83,1	864,0	86,3	897,2	89,5	930,5	92,7	963,8	95,9	997,0	99,1	1030,3	102,3	1063,6		
80,0	831,7	83,2	865,0	86,4	898,3	89,6	931,5	92,8	964,8	96,0	998,1	99,2	1031,4	102,4	1064,6		
80,1	832,8	83,3	866,0	86,5	899,3	89,7	932,6	92,9	965,9	96,1	999,1	99,3	1032,4	102,5	1065,7		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 805**	На страницах 833...837/838
Пункт РО	Наименование работы: Замена агрегата зажигания	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Отсоедините (при необходимости) у пола силовой установки и фланца отбора воздуха двигателя патрубок отбора горячего воздуха для обогрева кабины. 1.2. Расстопорите и отверните два винта (6) (см. рис. 806) переднего крепления агрегата зажигания, снимите гайки (1), специальные шайбы (2), резиновые амортизаторы (3), резиновые амортизаторы (4), специальные шайбы (5). 1.3. Расконтрите и отверните винты (15) заднего крепления агрегата зажигания, снимите гайки (7), шайбы (8), специальные шайбы (11), резиновые амортизаторы (12), резиновые амортизаторы (13), шайбы (14) и снимите агрегат зажигания с двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ. Пластинчатые кронштейны (10) и (9) остаются закрепленными на двигателе. 2. Монтаж 2.1. Установите агрегат зажигания на место и предварительно закрепите его винтами с набором пакетов резиновых амортизаторов и специальных шайб, как указано на рис. 806.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

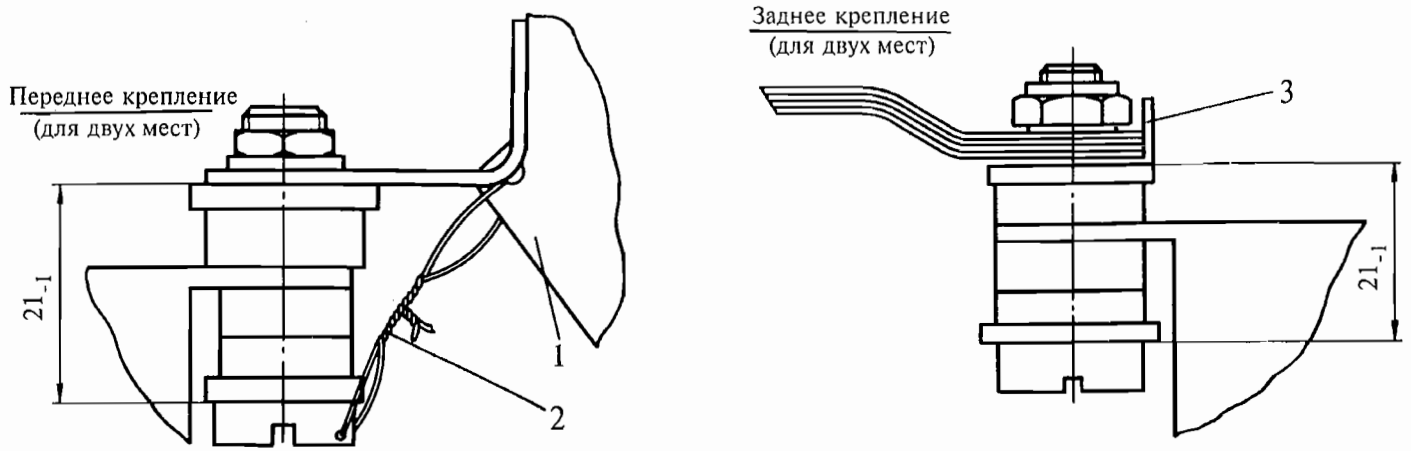
1. Гайка
2. Специальная шайба
3. Резиновый амортизатор
4. Резиновый амортизатор
5. Специальная шайба
6. Винт
7. Гайка
8. Шайба
9. Пластинчатый кронштейн
10. Пластинчатый кронштейн
11. Специальная шайба
12. Резиновый амортизатор
13. Резиновый амортизатор
14. Специальная шайба
15. Винт

К замене агрегата зажигания

Рис. 806

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Для обеспечения параллельности плоскостей пластинчатого (наборного) кронштейна (9) и кронштейна (3) (см. рис. 807) кожуха клапана перепуска воздуха допускается подгибка кронштейна (9) (см. рис. 806). 2. Задние винты (15) крепления агрегата зажигания длиннее передних винтов (6) на 4 мм. 3. При наборе пакетов амортизаторов специальные шайбы (2), (5), (11) и (14) устанавливайте буртиком в сторону амортизаторов.		
2.2. Окончательно затяните винты крепления агрегата зажигания, чтобы амортизаторы обжались до размера (21_{-1}) мм (см. рис. 807). Обжатие амортизаторов до заданной величины (21_{-1}) мм контролируйте на агрегате зажигания правого двигателя и верхних местах крепления агрегата зажигания на левом двигателе — штангенциркулем. Обжатие амортизаторов нижних мест крепления агрегата зажигания на левом двигателе контролируйте по количеству витков резьбы винта, выступающих над гайкой, сравнивая их с выступающими витками винтов верхнего аналогичного места крепления (замеренного штангенциркулем).		
2.3. Передние винты (6) (см. рис. 806) крепления агрегата зажигания застопорите проволокой раздельно за отверстия кронштейна (1) (см. рис. 807).		
2.4. Наверните и застопорите проволокой штепсельные разъемы проводов; затяжку накидных гаек производите туго от руки, без применения инструмента; при правильной затяжке, под накидными гайками не должны проскакивать искры во время работы системы зажигания, опломбируйте штепсельный разъем питания агрегата зажигания.		
2.5. Подсоедините патрубок отбора горячего воздуха для обогрева кабины.		
3. Испытание		
3.1. Проверьте работоспособность агрегата зажигания (080.21.01, т.к. № 202).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Кронштейн
2. Проволока
3. Кронштейн кожуха клапана перепуска воздуха

К замене агрегата зажигания

Рис. 807

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.2. Проверьте работу агрегата зажигания при запуске двигателя (см. т.к. № 509).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 10×12 3. Штангенциркуль L = 150	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 806**	На страницах 839...841/842
Пункт РО	Наименование работы: Замена свечи	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ СНЯТИИ СВЕЧИ СЛЕДИТЕ, ЧТОБЫ НЕ БЫЛО СЛУЧАЙНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ. 1.1. Расконтрите и отверните накидную гайку (7) (см. рис. 808) угольника (8) высоковольтного провода (9) и отсоедините угольник (8) от свечи (5). 1.2. Расстопорите и отверните винты (6) крепления свечи (5) к фланцу (1) корпуса камеры сгорания. 1.3. Отделите при помощи ножа фланец свечи от фланца (1) корпуса камеры сгорания и снимите свечу (5) вместе с прокладками (2), (3) и (4). 2. Монтаж ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНАВЛИВАТЬ НА ДВИГАТЕЛЬ СВЕЧУ, НАХОДИВШУЮСЯ В ПОВРЕЖДЕННОЙ УПАКОВКЕ, УПАВШУЮ ИЛИ ПОДВЕРГШУЮСЯ УДАРАМ. 2.1. Очистите фланец (1) корпуса камеры сгорания и металлическую прокладку (3) от остатков паронитовых прокладок (2) и (4). 2.2. Смажьте герметиком ВГО-1 (см. Приложение 2) новые паронитовые прокладки (2) и (4) с обеих сторон и установите их на фланец свечи в следующей последовательности: прокладка (2), металлическая, ранее стоявшая прокладка (3), прокладка (4).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Фланец корпуса камеры сгорания
2. Паронитовая прокладка
3. Металлическая прокладка
4. Паронитовая прокладка
5. Свеча
6. Болты
7. Накидная гайка
8. Угольник
9. Высоковольтный провод

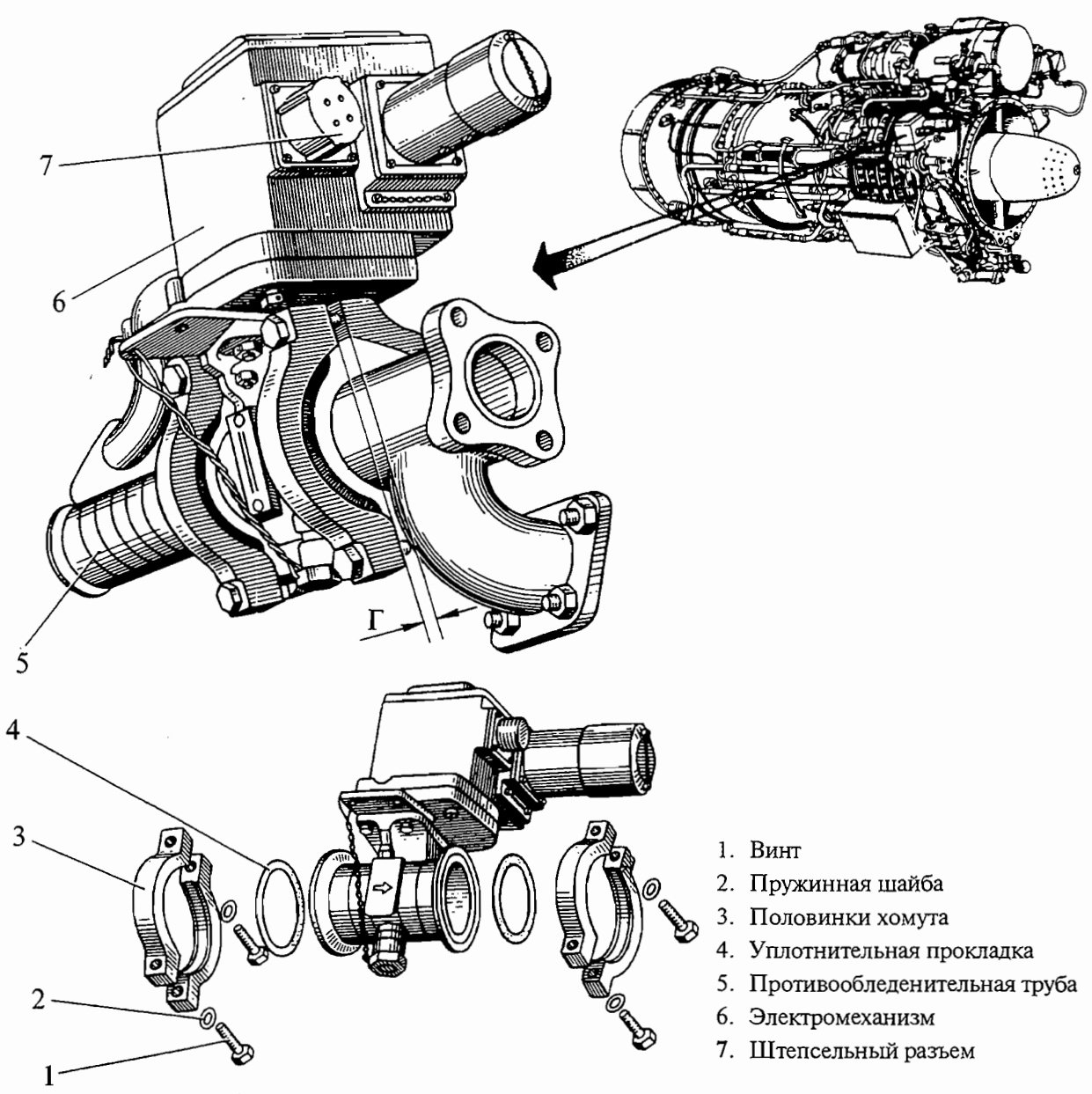
К замене свечи
Рис. 808

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Смажьте винты (6) крепления свечи противопригарной смазкой (см. Приложение 2). 2.4. Установите свечу на фланец (1) корпуса камеры сгорания и закрепите ее винтами (6) от руки. 2.5. Сдвиньте свечу в гнездо в сторону выхлопного патрубка двигателя, придерживая ее в этом положении, затяните винты (6) крепления свечи и застопорите их проволокой. 2.6. Наверните от руки накидную гайку (7) угольника (8) высоковольтного провода (9) на свечу, доверните накидную гайку (7) ключом с плечом не более 100 мм и застопорите ее проволокой. 2.7. Установите переключатели в положение для запуска двигателя, не запуская двигатель АИ-9В (АИ-9), нажмите кнопку «ЗАПУСК» и на слух проверьте наличие искрообразования.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 10 2. Ключ открытый S = 17×14 3. Плоскогубцы комбинированные	1. Герметик ВГО-1 2. Смазка противопригарная (см. Приложение 2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 807**	На страницах 843...846
Пункт РО	Наименование работы: Замена регулирующей заслонки	

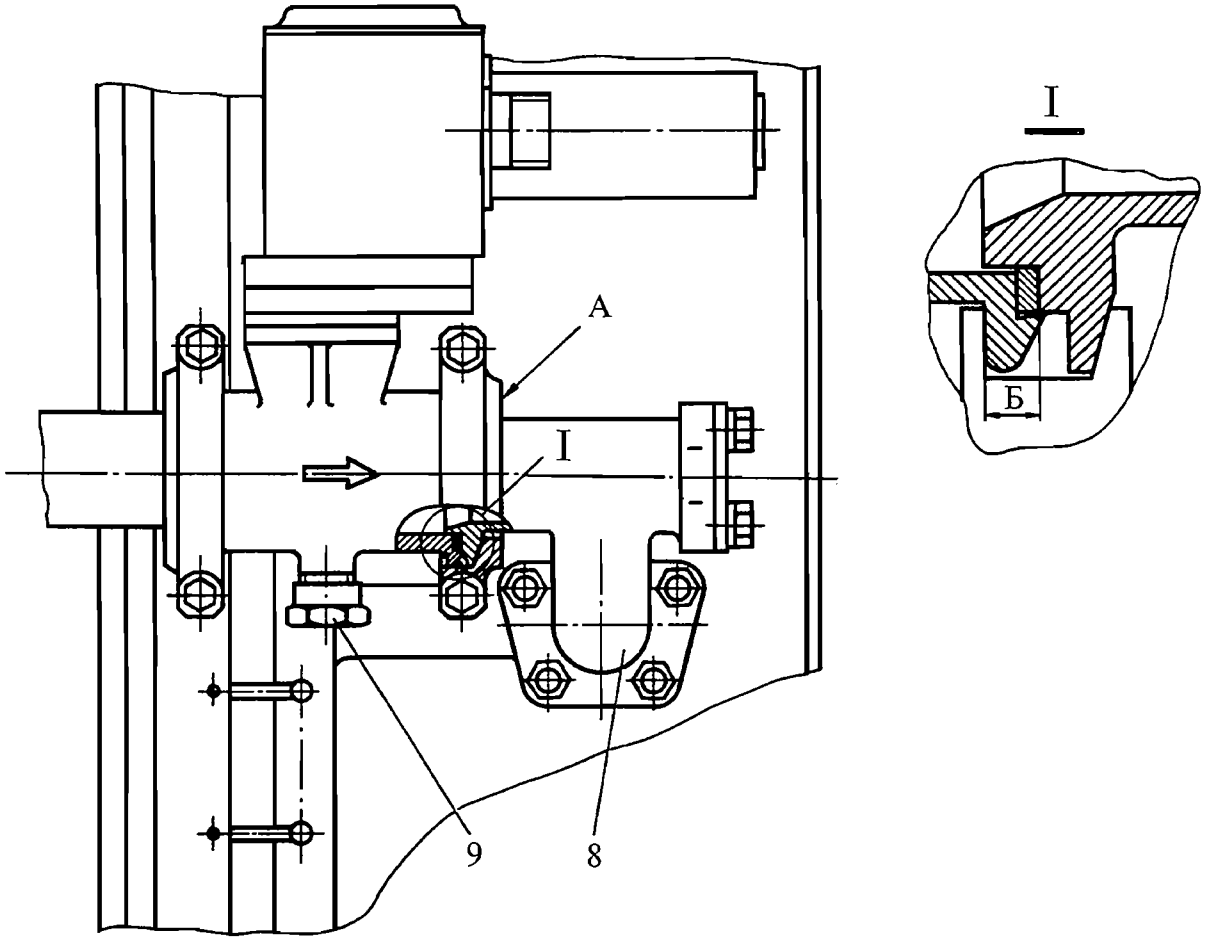
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отсоедините от штепсельного разъема (7) (см. рис. 809) электропроводку к электромеханизму (6) регулирующей заслонки. 1.2. Расстопорите и отверните винты (1) крепления половинок хомутов (3) (с двух сторон заслонки) и снимите хомуты, при этом пометьте обе половинки одного из хомутов (левого или правого). 1.3. Отожмите трубу противообледенения (5) в сторону выхлопного патрубка и снимите заслонку вместе с прокладками (4). 1.4. На снятой заслонке с двух сторон замерьте штангенциркулем размер «Б» и запишите его для каждой стороны. 2. Монтаж 2.1. Перед монтажом заслонки на двигатель проверьте внешним осмотром отсутствие механических повреждений коррозии, наличие заводского знака, стопорение. 2.2. К устанавливаемой заслонке подберите прокладки (4) с двух сторон таким образом, чтобы получить размер «Б» на 0,2 мм больше замеренного по пункту 1.4. 2.3. Установите на центрирующие буртики трубы противообледенения (5) и колена (8), подобранные по п. 2.2. прокладки (4).		



1. Винт
2. Пружинная шайба
3. Половинки хомута
4. Уплотнительная прокладка
5. Противообледенительная труба
6. Электромеханизм
7. Штепсельный разъем

К замене регулирующей заслонки

Рис. 809 (лист 1 из 2)



8. Колено
9. Заглушка

К замене регулирующей заслонки

Рис. 809 (лист 2 из 2)

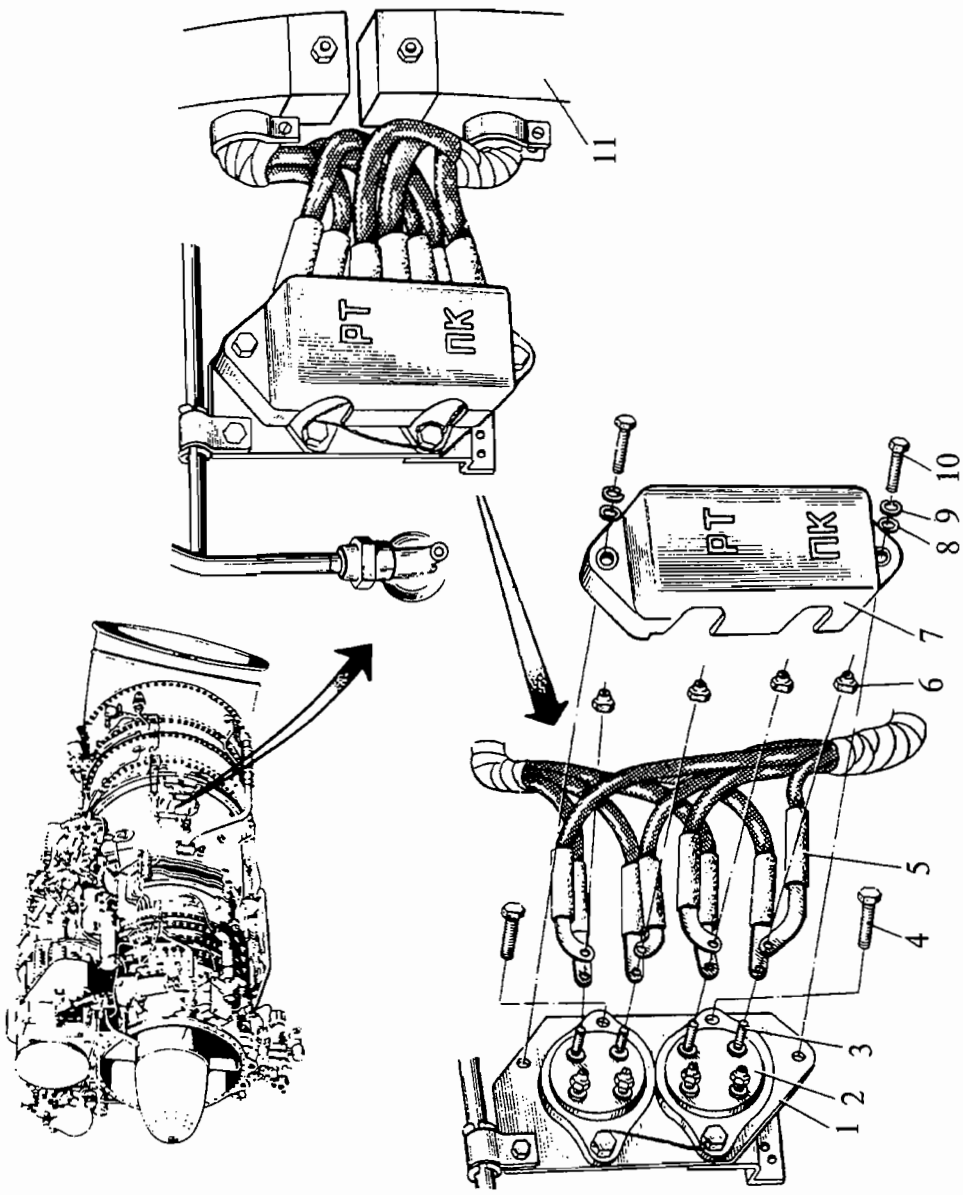
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Установите заслонку стрелкой, нанесенной на корпусе, к колену (8), наденьте половинки хомутов буртиками «А» в сторону от заслонки. ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ МОНТАЖЕ ЗАСЛОНКИ УСТАНОВКА ХОМУТОВ (3) БУРТИКАМИ «А» В СТОРОНУ ЗАГЛУШКИ (9) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 2. ПРИ МОНТАЖЕ ЗАСЛОНКИ ОБЕСПЕЧЬТЕ ЗАЗОР 3...5 мм МЕЖДУ ЗАСЛОНКОЙ И БЛИЖАЙШИМИ ТРУБОПРОВОДАМИ. 3. ПЕРЕСТАНОВКА ХОМУТОВ С ЛЕВОГО ФЛАНЦА ЗАСЛОНКИ НА ПРАВЫЙ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 2.5. Затяните винты (1) крепления хомутов (3), установив контровочные шайбы (2); при этом зазор «Г» должен быть $(3^{+1}_{-1,5})$ мм. 2.6. Подсоедините электропроводку к штепсельному разъему (7) электромеханизма заслонки и застопорите его. 2.7. После замены заслонки проверьте ее работоспособность на неработающем двигателе.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Штангенциркуль L = 150 2. Ключ открытый S = 8×10	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 808**	На страницах 847...849/850
Пункт РО	Наименование работы: Замена соединительной колодки	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Отверните винты (10) (см. рис. 810) крепления крышки (7), снимите шайбы (8) и (9) и крышку (7). 1.2. Отверните гайки (6) крепления соединительных проводов (5) от регулятора температуры, указателя температуры и от коллектора термопар (11) и снимите со шпилек провода (5). 1.3. Расстопорите и отверните винты (4) крепления колодки (2), снимите колодку с планки (1). 2. Монтаж 2.1. Установите колодку на планку (1), заверните винты (4) крепления и застопорите проволокой. 2.2. Наденьте на шпильки (3) соединительные провода (5) и наверните гайки (6) крепления. ВНИМАНИЕ. ЗАТЯЖКУ ГАЕК КРЕПЛЕНИЯ ПРОИЗВЕДИТЕ ОТ УПОРА (30...40)° (ИЛИ НА 0,5...0,7 ГРАНИ). 2.3. Установите крышку (7) и закрепите ее винтами (10), предварительно подложив под них шайбы (8) и (9).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



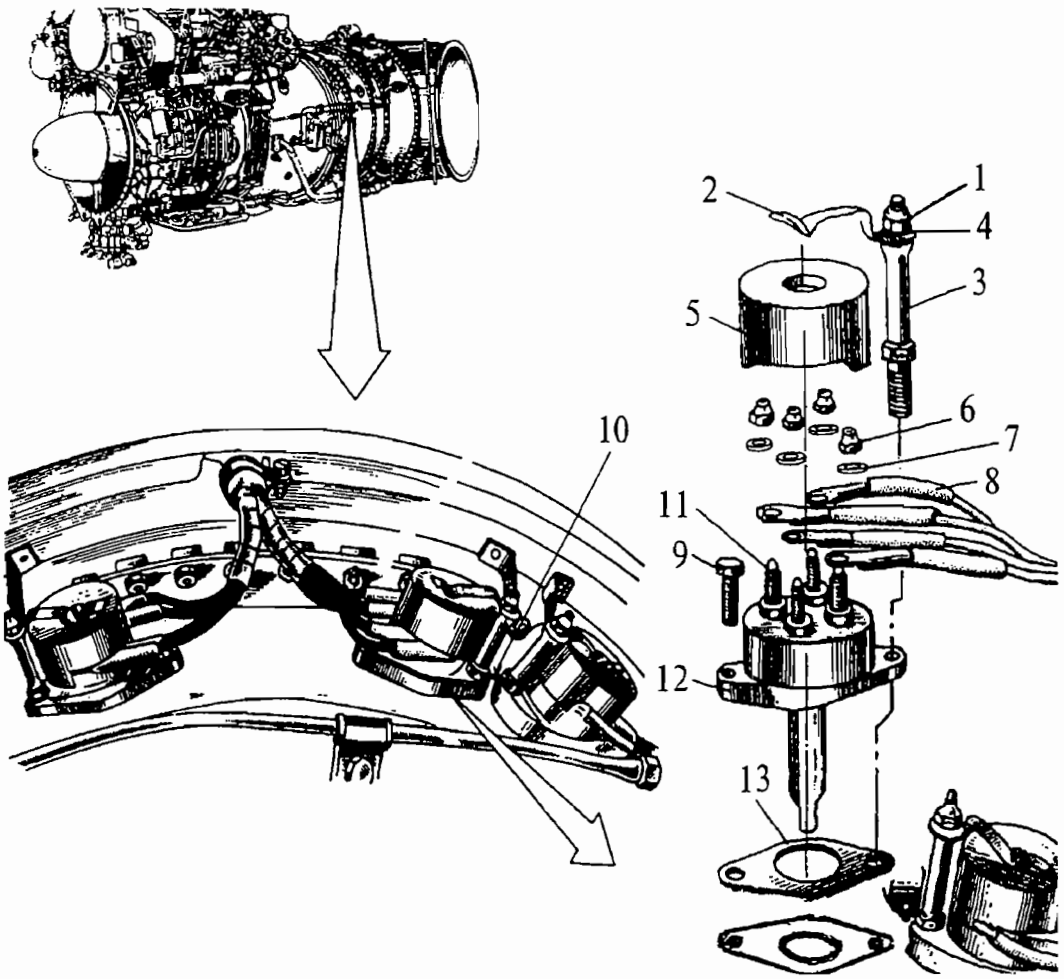
К замене соединительной колодки

Рис. 810

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ торцовый S = 7×8 3. Ключ открытый S = 8×10	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 809**	На страницах 851...854
Пункт РО	Наименование работы: Замена термопары	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Ослабьте гайку (1) (см. рис. 811) крепления зажима (2) и сдвиньте его в сторону. 1.2. Снимите предохранительный колпачок (5) термопары. 1.3. Отверните гайки (6) крепления проводов и снимите шайбы (7) и провода (8) с контактных винтов (11) термопары. ПРИМЕЧАНИЕ. С 01.11.2000 г. шайбы поз. 7 отсутствуют. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТВОРАЧИВАНИИ И ЗАВОРАЧИВАНИИ ГАЕК (6) ПОЛЬЗУЙТЕСЬ ТОРЦОВЫМ КЛЮЧОМ S = 7×8 ИЗ КОМПЛЕКТА БОРТИНСТРУМЕНТА ДВИГАТЕЛЯ, БЕЗ ПРИМЕНЕНИЯ ЧРЕЗМЕРНЫХ УСИЛИЙ. ПРИМЕНЕНИЕ ДРУГОГО ИНСТРУМЕНТА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 1.4. Расконтрите и отверните стойку (3) и винт (9) крепления термопары и выньте термопару (12) из гнезда вместе с прокладкой (13). 2. Монтаж 2.1. Распакуйте вновь устанавливаемую термопару. 2.2. Проверьте комплектность согласно паспорту, сравнив номер термопары с номером, указанным в паспорте. 2.3. Перед постановкой термопары на двигатель подготовьте ее к работе и замерьте ее параметры (см. 077.21.01, т.к. № 201).		



1. Гайка
2. Зажим
3. Стойка
4. Шайба
5. Колпачок
6. Гайка
7. Шайба (с 01.11.2000 г. аннулирована)
8. Провод
9. Винт
10. Проволока
11. Контактный винт
12. Термопара
13. Прокладка

К замене термопары

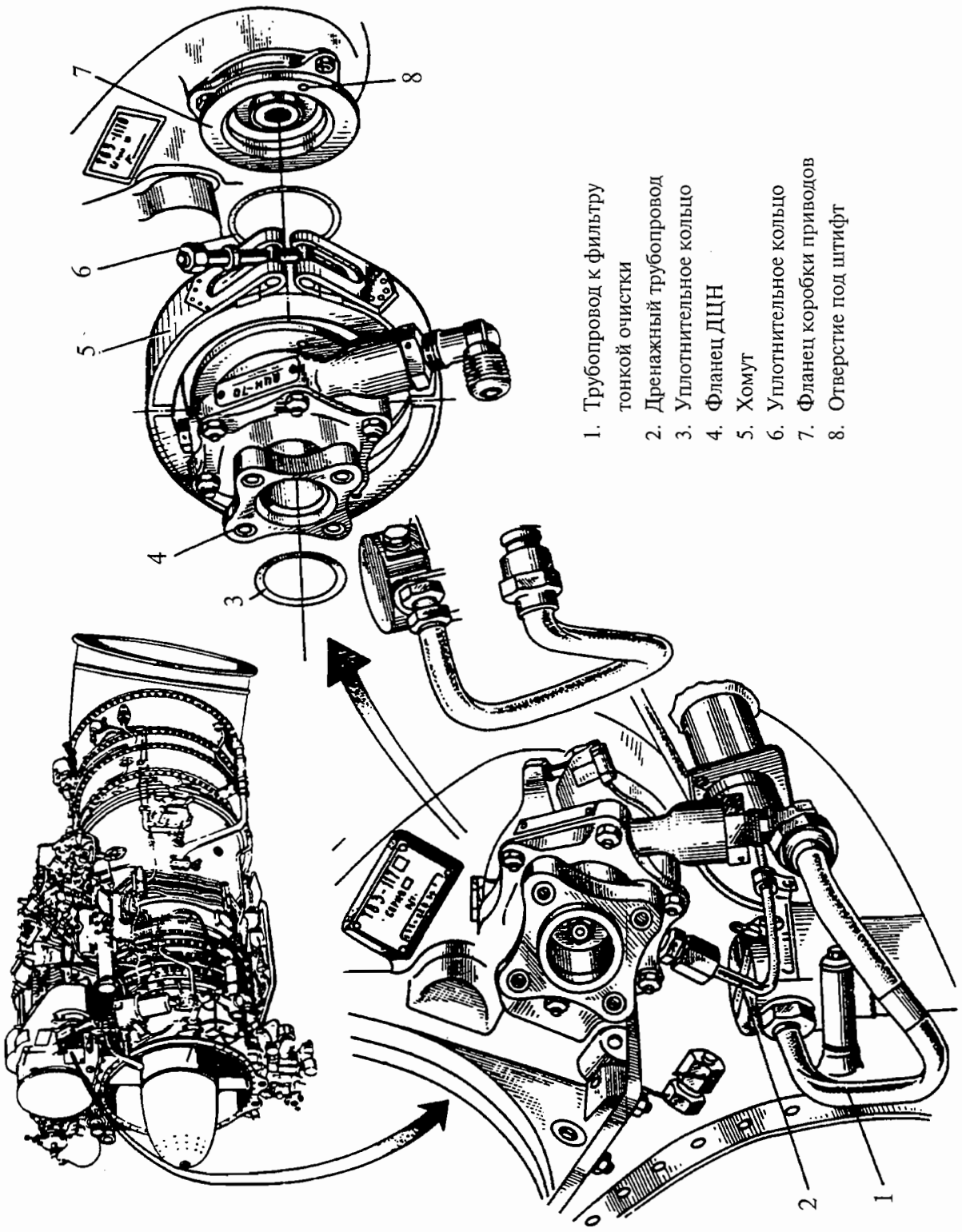
Рис. 811

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Очистите фланец (14) на корпусе соплового аппарата от остатков старой прокладки и силоксановой эмали.		
2.5. Смажьте новую прокладку (13) с обеих сторон силоксановой эмалью (см. Приложение 2) и установите ее на фланец (14). ВНИМАНИЕ. ПРОКЛАДКУ (13) УСТАНОВИТЕ МАРКИРОВКОЙ «В» ВНИЗ.		
2.6. Установите термопару (12) в гнездо таким образом, чтобы ее нижнее отверстие было направлено в сторону компрессора. Установите стойку (3) и винт (9), предварительно смазав их противопригарной смазкой. Затяните и застопорите их проволокой.		
2.7. Наденьте провода (8) и шайбы (7) на контактные винты (11), смажьте резьбу винтов тонким слоем смазки ВНИИ НП-225 и заверните гайки крепления (6). При заворачивании гаек соблюдайте ограничения п. 1.3.		
2.8. Наденьте предохранительный колпачок (5), установите на место зажим (2) и затяните гайку (1) крепления зажима.		
3. Испытание		
3.1. Замерьте общее сопротивление цепи термопар согласно п. 8.5. т.к. № 402 (непосредственно у регулятора температуры), а также проверьте аппаратуру измерения температуры газов.		
3.2. Запустите двигатель (см. т.к. № 501) и проверьте температуру газов на всех режимах, выдерживая двигатель на каждом режиме не менее 2...3 мин. При работающем двигателе измеритель и аппаратура, работающая в комплекте с термопарой, должны показывать температуру газов и обеспечивать нормальную работу двигателя.	При отсутствии показаний термометра термопару замените	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Аппаратура для измерения температуры газов	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 7×8 3. Ключ открытый S = 8×10	1. Проволока 2. Смазка противопригарная (см. Приложение 2) 3. ВНИИ НП-225

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 810**	На страницах 855...858
Пункт РО	Наименование работы: Замена центробежного топливного насоса (ДЦН)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. В ПРОЦЕССЕ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С МОНТАЖОМ И ДЕМОНТАЖОМ ДЦН, ПРЕДОХРАНЯЙТЕ НАСОС ОТ ПОПАДАНИЯ ВНУТРЬ ЕГО И В ДРЕНАЖНЫЙ КЛАПАН ПОСТОРОННИХ ЧАСТИЦ ИЛИ КАКОЙ-ЛИБО ЖИДКОСТИ.		
1. Демонтаж		
1.1. Расконтрите и отсоедините от присоединительного фланца (4) (см. рис. 812) трубопровод подвода топлива к ДЦН от бака.		
1.2. Отсоедините трубопровод (1) подвода топлива к фильтру тонкой очистки.		
1.3. Отсоедините дренажный трубопровод (2) ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801.		
1.4. Отсоедините хомут (5) крепления насоса к коробке приводов и снимите ДЦН с рессорой (11) (см. 073.11.01, рис. 2).		
1.5. Законсервируйте и упакуйте снятый насос с рессорой (11).		
1.6. Запишите в паспорт причину снятия, наработку, дату снятия и консервации насоса.		
2. Монтаж		
2.1. Осмотрите уплотнительное кольцо (6) на фланце коробки приводов; повреждения и перекручивания кольца не допускаются.	Замените уплотнительное кольцо (6)	



К замене центробежного топливного насоса

Рис. 812

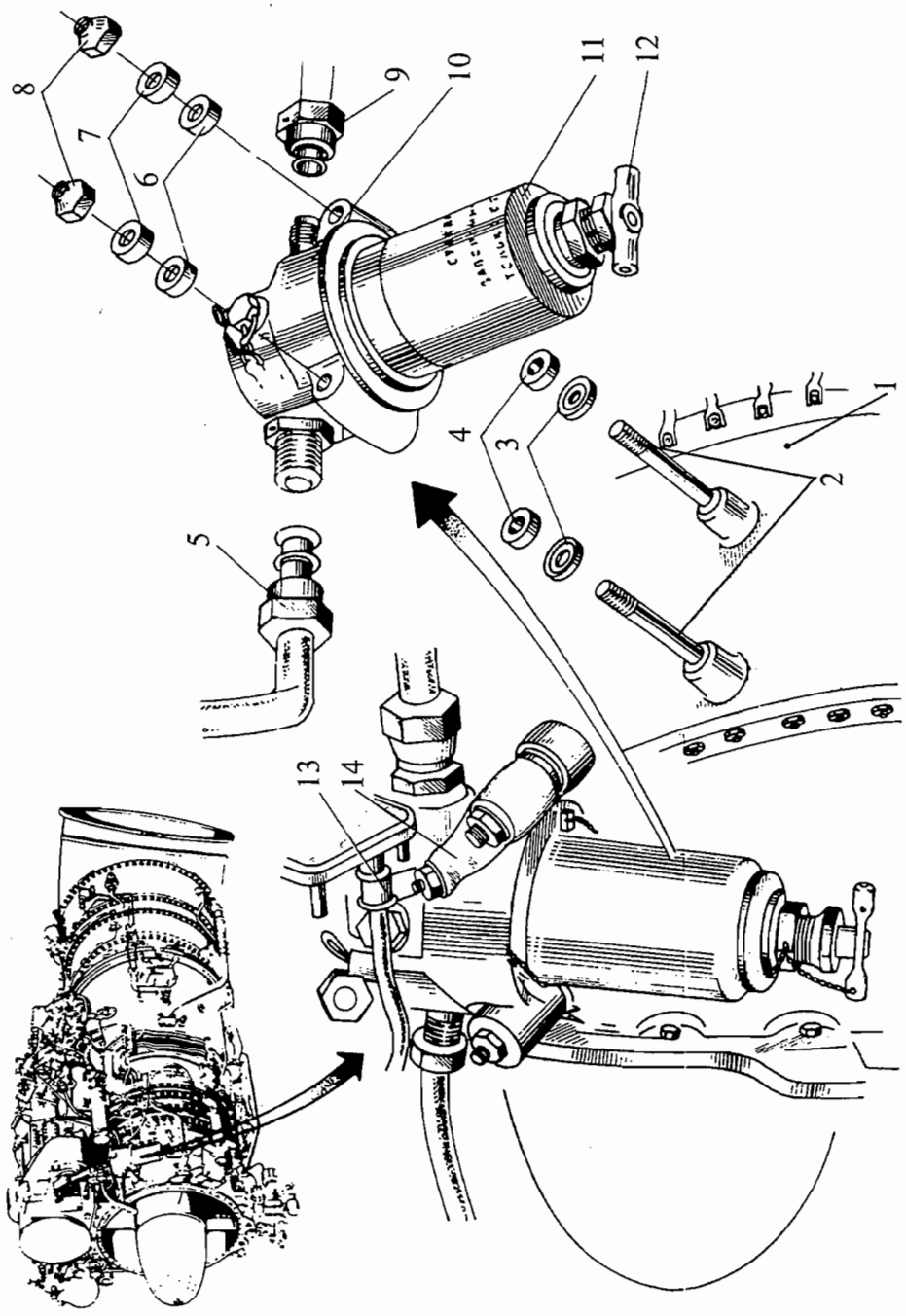
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2. Распакуйте ДЦН. 2.3. Снимите с ДЦН кольцо (3), колпак (4) и прокладку (5) (см. 073.11.01, рис. 2). Отметьте маркером или карандашом взаимное положение рессоры (11) и валика топливного насоса. 2.4. Расконтрите и отверните винты (1), снимите с присоединительного фланца транспортировочную заглушку (2), осмотрите состояние уплотнительного кольца (10); повреждения кольца не допускаются. 2.5. Снимите заглушки (8) и (9). 2.6. Слейте избыток смазки из внутренних полостей ДЦН и протрите сухой салфеткой наружные поверхности ДЦН и рессору (11) до полного удаления консервирующей смазки; расконсервацию внутренних полостей ДЦН не производите. ВНИМАНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОРРОЗИИ НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ ОСТАВЛЯТЬ ДЦН БЕЗ КОНСЕРВАЦИИ ИЛИ ЗАЛИВКИ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ ТОПЛИВОМ БОЛЕЕ 48 ч. 2.7. Проверьте, нет ли ослабления затяжки винтов и гаек крепления, а также исправно ли стопорение и нет ли забоин на посадочных местах. 2.8. Смажьте шлицы рессоры (11) ДЦН маслом, применяемым в системе смазки двигателя, проверьте установку рессоры по меткам относительно валика и установите ДЦН на фланец (7) (см. рис. 812) коробки приводов, совместив штифт на корпусе ДЦН с отверстием (8) на фланце коробки приводов. ВНИМАНИЕ. ПРИ ДЕМОНТАЖЕ-МОНТАЖЕ ДЦН ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВЫШЕННЫХ УТЕЧЕК ТОПЛИВА В ДРЕНАЖ, РАЗВОРОТ РЕССОРЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ВАЛИКА НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ. 2.9. Установите колодки клеймом в сторону ДЦН, закрепите их ленточным хомутом, выдержав в стыках колодок равномерные зазоры, и затяните гайку моментом 0,65...0,75 кгс · м; застопорите гайку проволокой. 2.10. Подсоедините к ДЦН трубопроводы: подвода топлива к фильтру тонкой очистки; дренажный трубопровод; подвода топлива к ДЦН от бака.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Застопорите накидные гайки трубопроводов проволокой. ВНИМАНИЕ. ПРИ СОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 3. Испытание 3.1. Произведите запуск двигателя (см. т.к. № 501), проработайте на режиме малого газа в течение 3...5 мин. 3.2. Остановите двигатель и осмотрите места подсоединения трубопроводов; течь топлива не допускается.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 10×12 3. Ключ открытый S = 14×17 4. Ключ открытый S = 19×22 5. Головка торцового ключа S = 14 6. Рукоятка шарнирная 7. Вороток 8. Ключ тарированный на 2 кгс · м из чемодана с тарированными ключами	1. Проволока 2. Уплотнительное кольцо (6) 050-053-19-2-043-А ОСТ1 00980-80

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 811**	На страницах 859...864
Пункт РО	Наименование работы: Замена топливного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ ПЕРЕКРЫВНОЙ (ПОЖАРНЫЙ) КРАН ВЕРТОЛЕТА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ. 1. Замена топливного фильтра 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ) 1.1. Демонтаж. 1.1.1. Снимите пломбу, расстопорите и откройте сливную пробку (12) (см. рис. 813) и слейте топливо из стакана (11) в ведро. ВНИМАНИЕ. ПРОБКА ИМЕЕТ ЛЕВУЮ РЕЗЬБУ. 1.1.2. Снимите пломбу, расстопорите и отсоедините от штуцеров трубопровод (5) подвода топлива и трубопровод (9) отвода топлива к НР. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 1.1.3. Отсоедините подвесной хомут (13) от кронштейна (14) и отведите хомут в сторону, предварительно отметив карандашом его расположение. 1.1.4. Отверните гайки (8) крепления фильтра (10), снимите специальные шайбы (7), верхние амортизаторы (6) и кронштейн (14). 1.1.5. Снимите со шпилек (2) корпуса первой опоры (1) фильтр (10) и нижние амортизаторы (4) со специальными шайбами (3).		

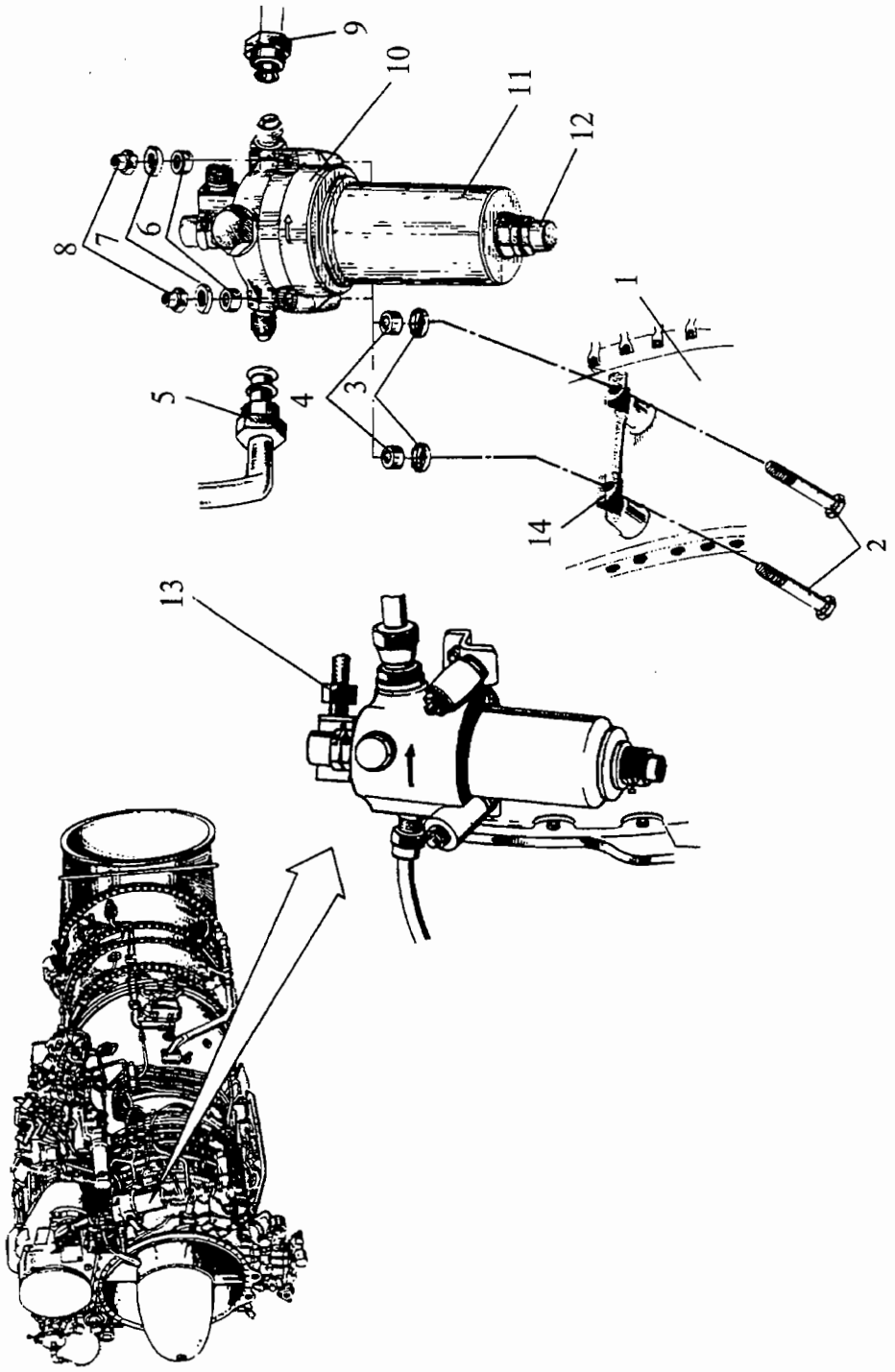


К замене топливного фильтра 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ)

Рис. 813

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.1.6. Законсервируйте фильтр (см. 073.11.04, т.к. № 202). 2. Монтаж 1.2.1. Распакуйте фильтр и произведите его расконсервацию (см. 073.11.04, т.к. № 201). 1.2.2. Наденьте на шпильки (2) корпуса первой опоры (1) специальные шайбы (3), нижние амортизаторы (4) и установите фильтр (10), не допуская повреждения резьбы шпилек. 1.2.3. Наденьте на шпильки верхние амортизаторы (6), специальные шайбы (7), установите кронштейн (14) и затяните гайки (8) крепления фильтра (10). ВНИМАНИЕ. ПРИ ЗАТЯЖКЕ ГАЕК ПРОКОНТРОЛИРУЙТЕ ОБЖАТИЕ ВЕРХНИХ АМОРТИЗАТОРОВ (6), КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ В ПРЕДЕЛАХ 1,5....2,5 мм ОТ СВОБОДНОГО СОСТОЯНИЯ. 1.2.4. Подсоедините к штуцерам фильтра трубопровод (5) подвода топлива и трубопровод (9) отвода топлива к насосу-регулятору, застопорите их. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 1.2.5. Установите на прежнее место подвесной хомут (13) и закрепите его. 1.3. Испытание 1.3.1. Произведите стравливание воздуха из топливной системы (см. 073.12.05, т.к. № 303). 1.3.2. Произведите запуск двигателя (см. т.к. № 501) и проработайте на режиме малого газа в течение 3...5 мин. 1.3.3. Остановите двигатель и осмотрите места подсоединений трубопроводов; течь топлива не допускается.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Замена топливного фильтра 8Д2.966.236 (0780870000). 2.1. Демонтаж 2.1.1. Расстопорите и отверните штепсельный разъем (13) (см. рис. 814) от сигнализатора. 2.1.2. Снимите пломбу, расстопорите и отверните сливную пробку (12) со штуцера. 2.1.3. Слейте топливо из фильтра, для чего: подсоедините приспособления для стравливания воздуха, нажмите на шток приспособления и поверните его на 90°, отведите шток от приспособления в ведро. 2.1.4. Расстопорите и отсоедините от штуцеров трубопровод подвода топлива (5) и трубопровод отвода топлива (9) к насосу-регулятору. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 2.1.5. Отверните гайки (8) крепления фильтра к кронштейну (14), снимите специальные шайбы (7) и верхние амортизаторы (6). 2.1.6. Снимите с кронштейна (14) фильтр и нижние амортизаторы (4) со специальными шайбами (3). Выньте болты (2). 2.1.7. Произведите консервацию фильтра (см. 073.11.04, т.к. № 202). 2.2. Монтаж 2.2.1. Распакуйте фильтр и произведите его расконсервацию (см. 073.11.04, т.к. № 201). 2.2.2. Установите болты (2) в отверстия кронштейна (14), наденьте на болты специальные шайбы (3) и амортизаторы (4). Установите фильтр (10), не допуская повреждения резьбы болтов (2).		



К замене топливного фильтра 8Д2.966.236 (078.0870000)
Рис. 814

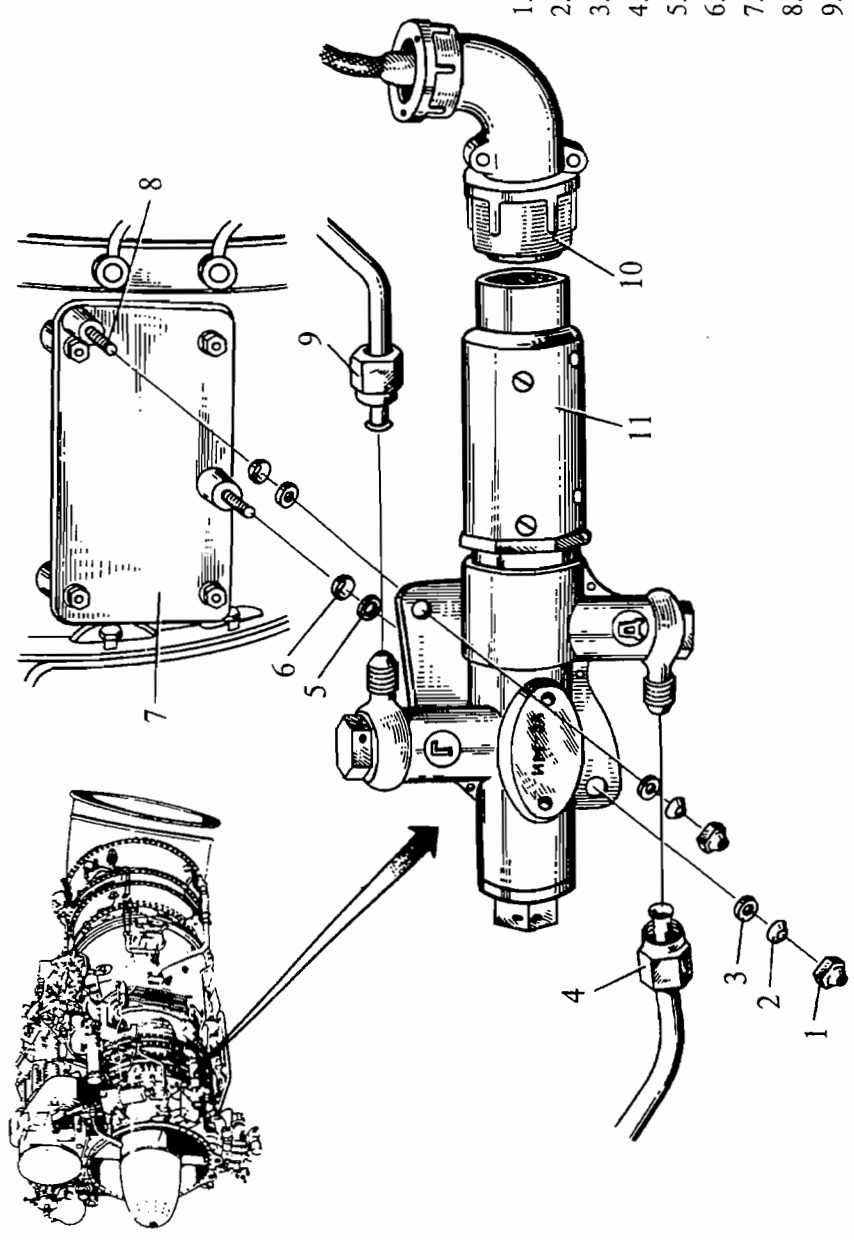
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2.3. Наденьте на болты (2) верхние амортизаторы (6), специальные шайбы (7), наверните и затяните гайки (8) крепления фильтра. ВНИМАНИЕ. ПРИ ЗАТЯЖКЕ ГАЕК ПРОКОНТРОЛИРУЙТЕ ОБЖАТИЕ ВЕРХНИХ АМОРТИЗАТОРОВ (6), КОТОРОЕ ДОЛЖНО БЫТЬ В ПРЕДЕЛАХ 1,5...2,5 мм ОТ СВОБОДНОГО СОСТОЯНИЯ. 2.2.4. Подсоедините к штуцерам фильтра трубопровод подвода топлива (5) и трубопровод (9) отвода топлива к насосу-регулятору, застопорите их. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 2.2.5. Подсоедините штепсельный разъем (13) и застопорите его проволокой. 2.3. Испытание 2.3.1. Выполните работы согласно п. 1.3.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 19×22 3. Головка торцового ключа S = 10 4. Рукоятка шарнирная 5. Приспособление для стравливания воздуха 6. Ведро	1. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 812**	На страницах 865...867/868
Пункт РО	Наименование работы: Замена исполнительного механизма останова ($ИМ_{ост}$)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните гайки (4) (см. рис. 815) и (9) крепления топливных трубопроводов. 1.2. Расстопорите и отверните ШР (10) электромагнитного клапана. 1.3. Расстопорите и отверните гайки (1) крепления ИМ к платформе (7). 1.4. Снимите ИМ (11). 2. Монтаж 2.1. Вставьте болты (8) в отверстия платформы (7). 2.2. Наденьте на болты (8) тарельчатые шайбы (6), затем амортизаторы (5). ВНИМАНИЕ. ТАРЕЛЬЧАТЫЕ ШАЙБЫ (6) И (2) НАДЕВАЙТЕ БУРТИКАМИ В СТОРОНУ АМОРТИЗАТОРОВ (5) И (3). 2.3. Установите на болты (8) ИМ (11). 2.4. Наденьте на болты (8) амортизаторы (3) и тарельчатые шайбы (2). 2.5. Наверните гайки (1) и обожмите амортизаторы на (2±0,5) мм от свободного состояния, застопорите гайки (1).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



К замене исполнительного механизма ИМ$_{ост}$

Рис. 815

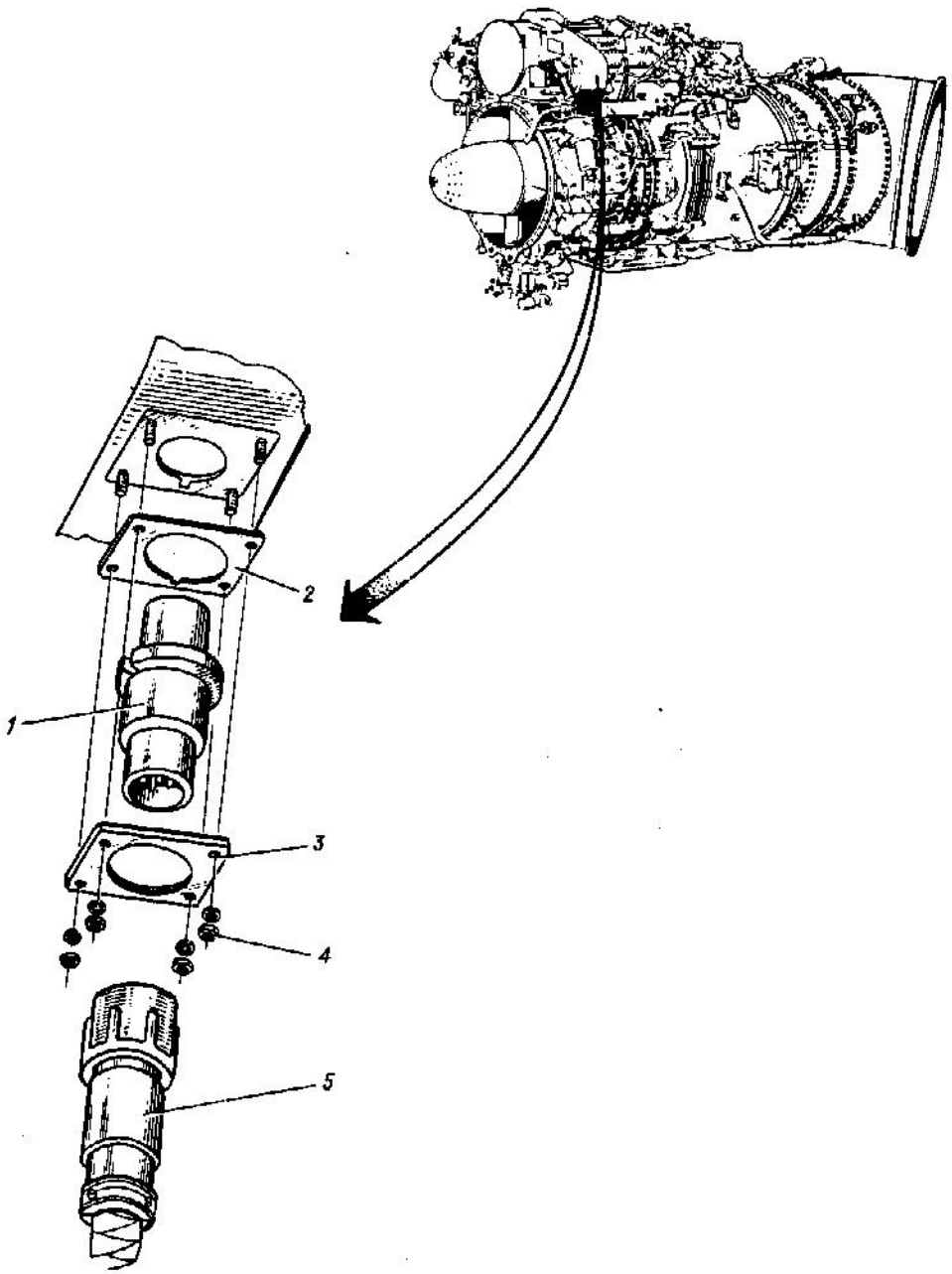
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.6. Подсоедините топливные трубопроводы, затяните гайки (4) и (9) и застопорите проволокой. ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВЕРНИТЕ ПОВОРОТНЫЕ ШТУЦЕРА. 2.7. Подсоедините штепсельный разъем (10) и застопорите проволокой. 2.8. Запустите двигатель (см. т.к. № 501) и проверьте герметичность мест подсоединения.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Ключ открытый S = 14×17	1. Проволока

К РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 813	На страницах 869, 870
Пункт РО	Наименование работы: Замена датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
I. Демонтаж I.I. Отсоедините штепсельный разъем (5) (см. рис. 816) от датчика. I.2. Отверните гайки (4). I.3. Снимите накладку (3). I.4. Выньте датчик (I) с прокладкой (2). 2. Монтаж 2.I. Наденьте прокладку (2) на датчик. 2.2. Установите датчик (I) с прокладкой (2) в коробку приводов. 2.3. Наденьте на шпильки накладку (3), наверните гайки (4) и застопорите. 2.4. Подсоедините штепсельный разъем (5) к датчику и застопорите.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	I. Ключ открытый s = I0xI2	I. Проволока



1. Датчик
2. Прокладка
3. Накладка
4. Гайка
5. Штепсельный разъем

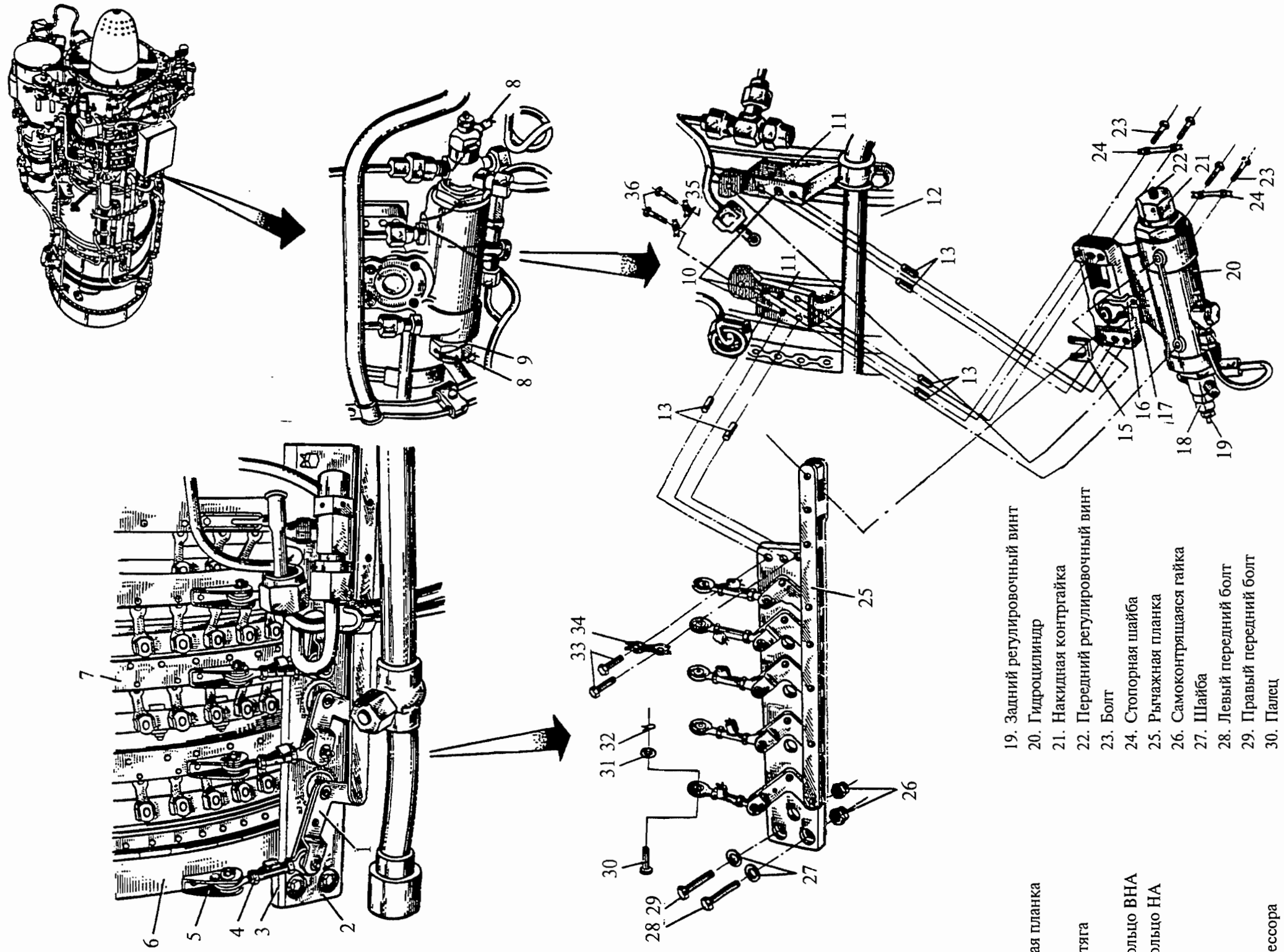
К замене датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора

Рис. 8I6

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 814**	На страницах 871...877/878
Пункт РО	Наименование работы: Замена нижнего гидроцилиндра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Подготовительные работы 1.1. При необходимости произведите демонтаж двигателя с вертолета. 1.2. Снимите с двигателя левый КПВ с кожухом (см. 075.30.03, т.к. № 201). 2. Демонтаж 2.1. Отсоедините от гидроцилиндра трубопроводы высокого и низкого давления. ВНИМАНИЕ. ПРИ ДЕМОНТАЖЕ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801. 2.2. Расшплинтуйте и отсоедините от поворотных колец (7) (см. рис. 817) регулируемые тяги (4). ВНИМАНИЕ. РАССТОПОРИВАТЬ ТЯГИ И РЕГУЛИРОВАТЬ ИХ ДЛИНУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 2.3. Расстопорите стопорные шайбы (24), (35), (34), отверните болты (23), (36) крепления гидроцилиндра и задние болты (33) крепления соединительной планки (2). 2.4. Отверните левый передний болт (28) и ослабьте правый передний болт (29) крепления соединительной планки (2) к кронштейну (3). 2.5. Отведя планку в сторону, снимите гидроцилиндр (20) с сухарем (15).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.6. Для определения положения упоров гидроцилиндра НР (без нижнего гидроцилиндра) произведите ручную перекладку и проверку углов НА (см. 072.30.00, стр. 201); углы должны укладываться в диапазон, указанный в кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа. 2.7. Законсервируйте и упакуйте снятый гидроцилиндр: — поворачивая гидроцилиндр в разные стороны, слейте остатки топлива из внутренней полости; — залейте масло МК-8 во внутреннюю полость через штуцера; — поворачивая гидроцилиндр в разные стороны, слейте масло из внутренней полости; — повторно залейте масло МК-8 во внутреннюю полость через штуцера; — установите на штуцера заглушки или заглушите их полиэтиленовой пленкой; — нанесите на наружные поверхности тонкий слой масла К-17; — оберните гидроцилиндр тремя слоями парафинированной бумаги и уложите в полиэтиленовый пакет. 2.8. Распакуйте и расконсервируйте новый гидроцилиндр: — снимите заглушки со штуцеров; — поворачивая гидроцилиндр в разные стороны, слейте консервационное масло из внутренней полости; — протрите наружную поверхность гидроцилиндра салфеткой, смоченной нефрасом. 3. Монтаж 3.1. Расстопорите и отверните на 1...2 грани накидные контровочные гайки (18), (21) заднего (19) и переднего (22) регулировочных винтов, придерживая накидные контровочные гайки, отверните передний (22) и задний (19) регулировочные винты до упора в накидные гайки. 3.2. Смажьте небольшим количеством смазки (ПВК или ЦИАТИМ-201) сферу (17) рычага (16) гидроцилиндра. Поставьте на рычаг (16) гидроцилиндра сухарь (15) и проверьте легкость его вращения. 3.3. Вставьте сухарь гидроцилиндра в рычажную планку (25) и установите гидроцилиндр с соединительной планкой (2) на штифты (10) кронштейнов (11) корпуса компрессора (12). 3.4. Поставьте в отверстия соединительной планки (2) распорные втулки (13) и предварительно закрепите передний фланец гидроцилиндра двумя болтами (23). Под головки болтов (23) поставьте стопорную шайбу (24). Закрепите задний фланец	Произведите регулировку нижнего упора НР упором (20) гидроцилиндра НР, а верхнего упора НР — изменением длины силовой тяги «Т» (30) (см. 072.00.00, рис. 805); после регулировки тягой «Т» (30) повторно проверьте угол, соответствующий нижнему упору	



Демонтаж и монтаж гидроцилиндра
Рис. 817

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
гидроцилиндра, поставив распорные втулки (13), стопорную шайбу (24) и завернув болты (23). Наденьте на болты (36) стопорные шайбы (35). Установите болты, затяните и застопорите их. 3.5. Закрепите заднюю часть соединительной планки (2) к кронштейну (11) болтами (33), подложив под болты стопорную шайбу (34). Перед постановкой шайбы проверьте наличие в отверстии штифта. 3.6. Закрепите переднюю часть соединительной планки (2) к кронштейну (3) двумя болтами (28) и (29) и самоконтрящимися гайками (26), подложив под болты шайбы (27). 3.7. Установите рычаг (1) на соединительной планке (2) в положение, при котором отверстие подшипника регулируемой тяги (4) совпадает с отверстием в кронштейне (5) поворотного кольца (6) ВНА. Соедините поворотное кольцо (6) ВНА компрессора с регулируемой тягой (4) пальцем (30). Поставьте на палец шайбу (31) и зашплинтуйте. Аналогично соедините регулируемые тяги с четырьмя поворотными кольцами НА компрессора. 3.8. Закрепите окончательно и законтрите болты крепления гидроцилиндра и планки. 4. Регулировка и испытание 4.1. Ручной перекладкой прикройте до упора лопатки НА компрессора (см. 072.30.00, т.к. № 201) и, придерживая накидную контргайку (18) заднего регулировочного винта (19), заверните вправо задний регулировочный винт до смещения стрелки по лимбу ВНА на 0,5° в сторону раскрытия; допускается поворот винта вправо не более чем на 6 оборотов от положения, установленного по п. 3.1. После смещения отверните задний регулировочный винт (19) на пол-оборота влево, затяните контргайку (18), застопорите ее проволокой (9) и опломбируйте. 4.2. Ручной перекладкой раскройте до упора лопатки НА компрессора (см. 072.30.00, т.к. № 201) и, придерживая накидную контргайку (21) переднего регулировочного		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
винта (22), заверните вправо передний регулировочный винт до смещения стрелки по лимбу ВНА на 0,5° в сторону прикрытия. Допускается поворот винта вправо не более чем на семь оборотов от положения, установленного по п. 3.1. После смещения стрелки отверните передний регулировочный винт (22) на пол-оборота влево, затяните контргайку, застопорите проволокой (9) и опломбируйте.		
4.3. Произведите контрольную ручную перекладку и проверку углов НА компрессора; углы должны укладываться в диапазон, указанный в кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа.		
4.4. В крайних положениях лопаток НА (раскрытом и прикрытом) проверьте зазоры между рычагом обратной связи (26) (см. рис. 805) насоса-регулятора и упорами (25) «МАЛЫЙ ГАЗ» и (33) «ВЗЛЕТ»; зазоры должны быть не менее 0,2 мм.	Отрегулируйте длину тяги «Н» (21) обратной связи, ослабив контргайки и повернув тандер в требуемую сторону с последующей затяжкой гаек тандера, стопорением их проволокой и пломбировкой. В случае регулировки тягой обратной связи проверьте характеристику углов поворота НА (см. т.к. № 512)	
4.5. Подсоедините к гидроцилиндру трубопроводы высокого и низкого давления. ВНИМАНИЕ. ПРИ МОНТАЖЕ СОБЛЮДАЙТЕ ТРЕБОВАНИЯ, ИЗЛОЖЕННЫЕ В т.к. № 801.		

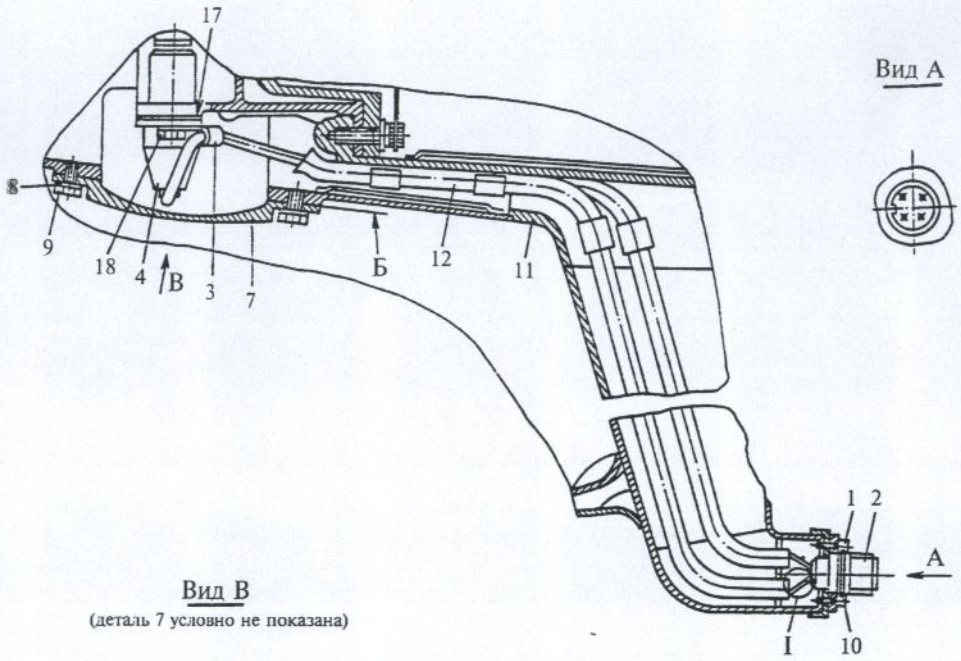
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.6. Установите на двигатель левый клапан перепуска с кожухом (см. 075.30.00, т.к. № 201). 4.7. Установите двигатель на вертолет. 4.8. Запустите двигатель (см. т.к. № 501), проверьте работу КПВ и произведите опробование двигателя по режимам в течение 3...5 мин (см. т.к. № 505, кн. 3). После останова осмотрите двигатель, в случае обнаружения течи в соединениях подтяните гайки и повторно проверьте герметичность соединений.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 8×10 3. Ключ открытый S = 14×17 4. Ключ открытый S = 24×27	1. Смазка ПВК или ЦИАТИМ-201 2. Проволока 3. Пломба

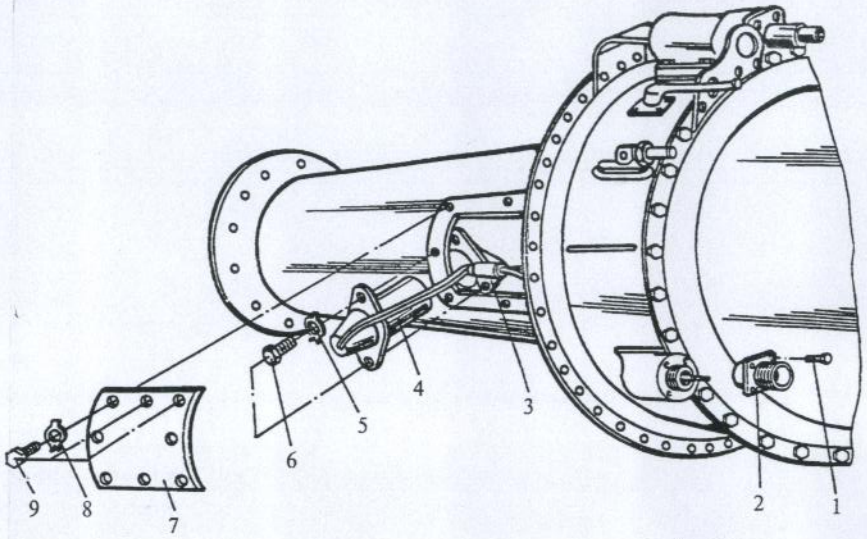
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 815**	На страницах 879....884
Пункт РО	Наименование работы: Замена датчика частоты вращения свободной турбины	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите с двигателя выхлопной патрубок (см. 072.58.00, т.к. № 202). ПРИМЕЧАНИЕ. Работы выполняются на двигателе, снятом с вертолета. 1.2. Расстопорите и отверните винты (9) (см. рис. 818) крепления крышки (7) датчиков. 1.3. Удалите с фланцев остатки силоксановой эмали салфеткой, смоченной бензином. 1.4. Расстопорите и отверните болт (6) и винт (18) крепления датчика (4) частоты вращения свободной турбины. 1.5. Снимите с электропровода датчика подвесной хомут (3). 1.6. Снимите пломбу, расконтрите и разберите штепсельный разъем (2) датчиков на корпусе (11) четвертой и пятой опор. 1.7. Обрежьте провода датчика возле защитного трубопровода (12) в корпусе четвертой и пятой опор; обрезанные провода вытягивайте в сторону штепсельного разъема (2). ПРИМЕЧАНИЕ. К проводу, вытягиваемому последним, привяжите проволоку для протягивания электропровода нового датчика. 2. Монтаж 2.1. Нанесите метки «И» на проводах датчика (4) на расстоянии К = (50±3) мм от фланца датчика. 2.2. Обсыпьте провода датчика снаружи тальком. 2.3. Закрепите конец проволоки на изгибе провода датчика (4) и затяните провод датчика в защитный трубопровод (12) корпуса (11) до совпадения меток «И» на проводе датчика с		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
наружным контуром фланца корпуса. ПРИМЕЧАНИЕ. Тянуть за датчики (4) для корректировки их положения КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 2.4. Отрежьте провода датчиков на расстоянии не более 60 мм от плоскости фланца штуцера крепления ШР. 2.5. Зачистите концы проводов на длине 5...6 мм. 2.6. Наложите на концы проводов бандаж из стеклолакоткани (15) и стеклонити (16) и покройте бандаж клеем. 2.7. Наденьте трубки (14) на концы проводов; трубки снимите с проводов снятого датчика. 2.8. Облудите концы проводов и подпаяйте их припоем к штепсельным разъемам (2) согласно схеме (см. рис. 818) и с учетом требований т.к. № 203 разд. 072.03.00; электропровод с красными метками паяйте к нечетной ножке. 2.9. Промойте пайки спиртом и покройте их лаком. 2.10. Сдвиньте трубки (14) на штырьки штепсельного разъема. 2.11. Установите штепсельные разъемы (2) на фланцы корпуса (11), закрепите их по корпусу винтами (1), винты застопорите проволокой (10) и опломбируйте. ПРИМЕЧАНИЕ. Провода датчиков во внутренние полости штуцеров корпуса (11) укладывайте по спирали. Ключи ШР располагайте от оси корпуса (см. рис. 818, вид А). 2.12. Установите датчик с ранее стоявшей регулировочной шайбой (17) в гнездо, наденьте на провод подвесной хомут (3) и закрепите датчик болтом (6), подложив под него и застопорив шайбу (5), а в месте крепления хомута (3) — винтом (18), застопорив его проволокой (13). Резьбу болта и винта перед постановкой смажьте небольшим количеством противопригарной смазки. 2.13. Подсоедините поочередно микроамперметр (тестер) к датчикам (4) через штепсельные разъемы (2) согласно схеме (см. рис. 818) и проверьте их работоспособность: при проворачивании ротора стрелка прибора должна совершать колебательные движения.		



Вид А



Вид В
(деталь 7 условно не показана)

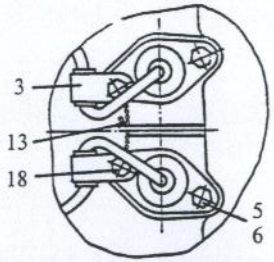
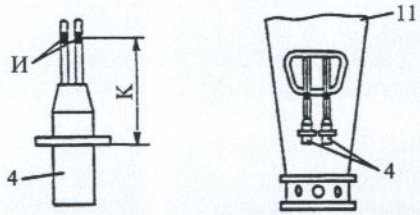


Схема установки проводов датчиков



I

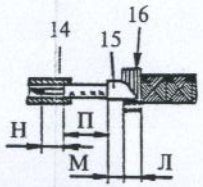
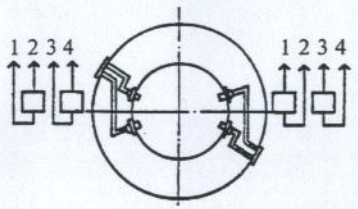


Схема распайки проводов
(вид по полету)



1. Винт
2. Штепсельный разъем
3. Подвесной хомут
4. Датчик частоты вращения свободной турбины
5. Стопорная шайба
6. Болт
7. Крышка (с 01.01.81 г. на двигателях всех модификаций имеет шесть отверстий)
8. Стопорная шайба
9. Винт
10. Стопорная проволока
11. Корпус IV и V опор
12. Защитный трубопровод
13. Стопорная проволока
14. Трубка
15. Стеклолакоткань
16. Стеклянная нить
17. Регулировочная шайба
18. Винт

К замене датчиков частоты вращения свободной турбины
Рис. 818

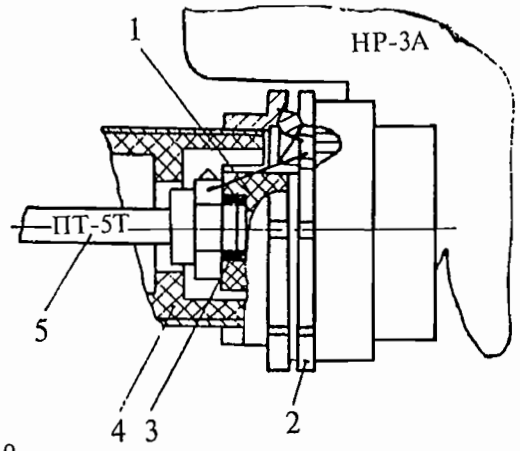
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЕ. При выполнении проверки тестер должен быть настроен на измерение самых малых токов и напряжений. 2.14. Нанесите на поверхности «Б» силоксановую эмаль в два слоя. При нанесении второго слоя проложите стеклянную нить (16). 2.15. Закрепите крышку винтами (9), подложив под них и застопорив новые шайбы (8); резьбу винтов смажьте противопригарной смазкой. 2.16. Установите на двигатель выхлопной патрубок (см. 072.58.00, т.к. № 202).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
Микроамперметр (тестер)	1. Ключ торцовый S = 10 2. Кисть 3. Паяльник электрический 4. Нож 5. Ножницы 6. Линейка L = 300	1. Нить стеклянная БС6-34×1×3 (100) ГОСТ 8325-78 (0607673000-99) 2. Стеклолакоткань ЛСКЛ 0,15×10 ГОСТ 10156-78 (0683648050-99) или лента ЛТ-19 3. Трубка 2,5×0,4 фторопласт 4Д ГОСТ 22056-78 (0780899046) 4. Припой ПСр-2,5 5. Клей ВКТ-2 ТУ6-10-826-75 (0651016000-99)

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		6. Канифоль 7. Тальк 8. Спирт этиловый технический 9. Флюс СК 10. Лак ХВ-764 или НЦ-62 11. Проволока 0345123059-99 стопорная 08-ТС12Х18Н10Т 12. ШР вилка 2РМГД1854Ш5Е2Б (087561041-99) 13. Силоксановая эмаль 14. Смазка противопригарная согласно Приложению 2 15. Шайба 5-Хим.Пас. ОСТ1 34523-80 (поз. (5) 16. Шайба стопорная (8) 07-04-023

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 816**	На страницах 885...887/888
Пункт РО	Наименование работы: Замена термопатрона насоса-регулятора	

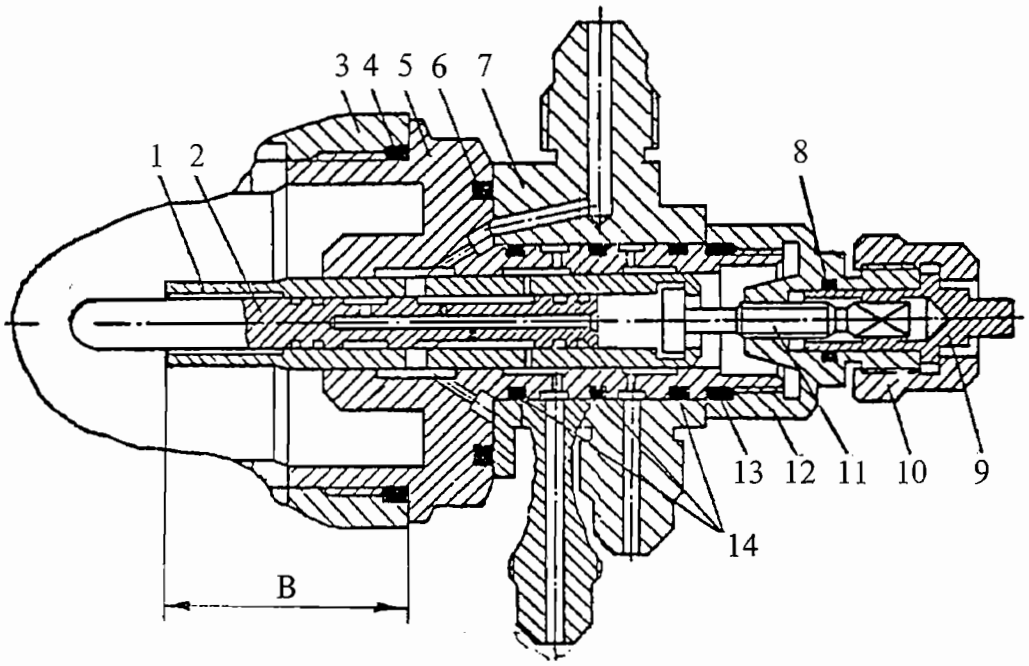
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Замена термопатрона производится представителем Поставщика. 1. Демонтаж 1.1. Отсоедините воздухопровод от входного тоннеля. 1.2. Расконтрите накидную гайку (2) (см. рис. 819) крепления корпуса термопатрона (4) и спецключом отверните ее полностью, при этом корпус термопатрона удерживайте вторым ключом. 1.3. Снимите осторожно воздухопровод вместе с корпусом термопатрона. 1.4. Снимите контровку с термопатрона (5) и ключом выверните его. 2. Монтаж 2.1. Новое уплотнительное кольцо (3) смажьте консервационным маслом и установите на новый термопатрон, не допускается скручивания или повреждения кольца. **ВНИМАНИЕ**. Не допускается попадание масла на корпус термопатрона, термопатрон и втулку, при необходимости, промойте спиртом. 2.2. Перед установкой термопатрона осмотрите втулку (1) и термопатрон на отсутствие повреждений и замерьте вылет штока термопатрона, который должен быть при $t_{н} = +15$ °С равным 34±0,2 мм. **ВНИМАНИЕ.** При установке термопатрона не допускаются порезы уплотнительного кольца и повреждение втулки.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Вверните термопатрон и затяните его до упора шестигранника в торец втулки. 2.4. Застопорите термопатрон и установите пломбу так, чтобы она не препятствовала установке корпуса термопатрона. 2.5. Включите подкачивающие насосы вертолета и проверьте герметичность по месту соединения термопатрона с втулкой. 2.6. Установите воздухопровод с корпусом термопатрона на место, наверните накидную гайку (2), удерживая корпус термопатрона в горизонтальном положении. 2.8. Закрепите фланец воздухопровода на входном тоннеле, винтами, подложив шайбы, застопорите винты. Затяните накидную гайку ключом и застопорите проволокой. 2.9. Проверьте запуск двигателя, частоту вращения закрытия КПВ (см. т.к. № 520), характеристику углов ВНА (см. т. к. № 512), частоту вращения ротора ТК на взлетном (ограниченовлетном) режиме (см. т.к. № 514). 1 — втулка; 2 — накидная гайка; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — корпус термопатрона; 5 — термопатрон.  Рис. 819		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Спецключ №64410099 — 2 шт. 2. Ключ S=17 3. Штангенциркуль 4. Наконечник 647501103 5. Пломбир	1. Кольцо уплотнительное 2609с 52-10-2-1078 2. Спирт этиловый технический 3. Консервационное масло 4. Проволока стопорная 0,6-ТС-12Х18Н9Т (0,5-ТС-12Х18Н10Т) 5. Пломба

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 817**	На страницах 889...892
Пункт РО	Наименование работы: Замена концевого переключателя нижнего гидроцилиндра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж В зимнее время работу выполняйте при наличии подогревательных средств. Замену концевого переключателя гидроцилиндра производите при снятых патрубках отвода воздуха от КПВ (разъем производите на кожухах КПВ), нижних полукольцах среднего пожарного коллектора, а также отсоединенных тягах управления левого двигателя. 1.1. Разверните направляющие аппараты на упор $27^{+1,5^\circ}$ и запишите величину угла по лимбу ВНА. 1.2. Расконтрите и отверните гайки от штуцеров тройника. 1.3. Для возможности отвода ниппеля трубопровода от штуцера тройника расконтрите и отверните на 2...3 оборота гайку второго конца трубопровода слива, подсоединенного к сливному штуцеру гидроцилиндра с правой стороны. 1.4. Концы трех отсоединенных трубопроводов отведите от своих штуцеров на 3...5 мм и в таком положении закрепите их проволокой. 1.5. Расконтрите и с помощью спецключей на 36 мм У6351-2057, У6351-2058 и ключа У6351-2059 выверните из корпуса гидроцилиндра (3) (см. рис. 820) узел переключателя, не разбирая его. Заглушите полость гидроцилиндра заглушкой. 1.6. С вывернутого узла снимите уплотнительное резиновое кольцо (4) и замерьте глубиномером размер «В» от упорного торца корпуса (5) до торца гильзы (1).		



1 — гильза
2 — золотник
3 — корпус гидроцилиндра
4 — уплотнительное кольцо
5 — корпус узла управления
6 — уплотнительное кольцо
7 — тройник
8 — уплотнительное кольцо
9 — головка регулировочного кольца
10 — гайка
11 — регулировочный винт
12 — корпус регулировочного винта
13 — уплотнительное кольцо
14 — уплотнительное кольцо

Концевой переключатель нижнего гидроцилиндра

Рис. 820

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.7. Замерьте глубиномером размер «$B_н$» нового узла и сравните с размером «$B_с$» снятого узла. Отклонение в размере допускается не более +0,1 мм. ($B_н = B_с + 0,1$ мм). При необходимости произведите подрегулировку регулировочным винтом (11) (для увеличения размера винт необходимо выворачивать, один оборот равен 0,8 мм). После регулировки затянуть гайку (10) и повторно проверить размер «В». 2. Монтаж 2.1. На устанавливаемый собранный корпус (5) узла наденьте уплотнительное кольцо (4) и заверните узел от руки в корпус гидроцилиндра (3), дотяните окончательно спецключами. 2.2. Проверьте совпадение ниппелей трубопроводов со штуцерами тройника. При несовпадении ниппелей со штуцерами ослабьте корпус (12) и разверните тройник (7) в нужное положение. Монтаж трубопроводов произведите с учетом требований т.к. № 801. 2.3. Подсоедините к тройнику отсоединенные трубопроводы, после чего окончательно дотяните и законтрите корпус (12). 2.4. Проверьте угол по лимбу ВНА на упоре $27^{+1,5°}$. Угол должен быть не менее угла замеренного до снятия ранее стоявшего узла. При необходимости, отверните регулировочный винт (11) до получения требуемого угла по лимбу ВНА. 2.5. Законтрите гайки всех трубопроводов и деталей замененного узла управления между собой. ПРИМЕЧАНИЕ. Все снятые детали законсервируйте в течение не более 24 часов после снятия. 2.6. Произведите запуск двигателя, и после прогрева проверьте $n_{тк}$ закрытия — открытия клапанов перепуска воздуха, как указано в т.к. № 520.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Запуск двигателя произведите не позднее 24 часов после расконсервирования узла управления КПВ. В случае невозможности проведения запуска произведите заполнение трубопроводов и гидроцилиндра топливом, для чего включите подкачивающие насосы вертолета, ключом ручной прокрутки проверните ротор турбокомпрессора на 20...30 оборотов, одновременно выполняя 8...10 перекладок механизма управления направляющими аппаратами. 2.7. После останова двигателя проверьте отсутствие течи топлива по гидроцилиндру и трубопроводам.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Бортинструмент 2. Ключ У6351-2059 3. Штангенглубиномер 4. Ключ У6351-2057 5. Ключ У6351-2058	1. Уплотнительное кольцо 037-041-25-2-034-А ОСТ1 00980-80 (1 шт) 2. Проволока стопорная ∅0,8

ДВИГАТЕЛЬ — ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

1. Общая часть

Перед закладкой двигателя на хранение выполните очистку его поверхностей от загрязнений удалите выявленную коррозию и восстановите лакокрасочные покрытия при дефектах окраски.

Двигатели, хранящиеся на вертолете, а также снимаемые с вертолета для хранения в складских помещениях или отправки в ремонт, должны быть защищены от попадания влаги, пыли и других агрессивных веществ из окружающей среды, вызывающих коррозию.

При хранении двигателя на вертолете капоты, створки и люки мотогондолы, входные и выходные каналы воздушно-газового тракта должны быть закрыты.

При хранении двигателя его топливная и масляная системы должны быть заполнены.
В случае слива топлива из топливной системы двигателя она должна быть законсервирована в срок не более чем через 24 ч.

На двигателях, снимаемых с вертолета для хранения, топливная система всегда должна быть законсервирована, а при длительном хранении должна консервироваться масляная система.

2. Хранение двигателя на вертолете

2.1. Общие требования

В случае перерыва в полетах вертолета должны выполняться следующие общие требования по обеспечению сохраняемости двигателя:
- входные и выходные каналы воздушно-газового тракта двигателя должны быть плотно закрыты заглушками или чехлами из водонепроницаемой ткани;
- капоты, створки и все люки мотогондолы должны быть закрыты, топливная система двигателя должна быть заполнена топливом или законсервирована маслом;
- масляная система двигателя должна быть заполнена маслом, на котором двигатель эксплуатируется;
- пожарный кран силовой установки должен быть закрыт.

ВНИМАНИЕ. ДОПУСКАЕТСЯ СЛИВ ТОПЛИВА ИЗ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМ ДВИГАТЕЛЯ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 24 ч. ПО ИСТЕЧЕНИИ ЭТОГО СРОКА ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДОЛЖНА БЫТЬ ПОВТОРНО ЗАПОЛНЕНА ТОПЛИВОМ ИЛИ ЗАКОНСЕРВИРОВАНА МАСЛОМ.

2.2. Хранение двигателя на вертолете продолжительностью до (30±5) дней.

Хранение двигателя на вертолете продолжительностью до 30 дней разрешается без консервации топливной и масляной систем при соблюдении требований, изложенных в п. 2.1, и выполнении следующих работ:
- через каждые (10±2) дней прочистите иглой из бортчемодана воздушные жиклеры «А» и «П» насоса-регулятора (см. 073.12.05, т.к. № 603).

2.2.1. По истечении 30 дней хранения:

а) произведите наружный осмотр двигателя в объеме послеполетного технического обслуживания, устраните обнаруженные неисправности;

б) устраните появившуюся коррозию, загрязнения поверхностей двигателя, агрегатов в мотогондолы, а также обнаруженные в результате осмотра неисправности. Осмотрите масляный и основной топливный фильтры;

в) выполните ручную прокрутку роторов ТК и СТ на 4-5 оборотов;

г) выполните подготовку двигателя к запуску. Произведите запуск, прогрев и останов двигателя. Откройте капоты и осмотрите двигатель;

д) закройте капоты, створки, люки, установите заглушки в канал воздушно-газового тракта мотогондолы.

2.2.2. При возобновлении эксплуатации после выполнения указаний по п. 2.2.1 осмотрите топливные и масляные фильтры двигателя и выполните работы в объеме предполетной и предварительной подготовки. При удовлетворительном состоянии двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

2.2.3. При необходимости дальнейшего хранения двигателя на вертолете без выполнения консервации его топливной и масляной систем разрешается после выполнения работ по п. 2.2.1, хранить двигатель в течение следующих 30 дней, по истечении которых выполните работы по п. 2.2.1.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается хранение двигателя на вертолете без консервации топливной и масляной систем в течение:

— (30±5) дней для условий влажных тропиков, других влажных теплонапряженных зон и аэродромов, расположенных в прибрежных районах морей и океанов;

— 3 месяца ±10 дней для условий умеренной зоны, сухих тропиков и других сухих теплонапряженных зон с опробованием через каждые (30±5) дней;

— 3 месяца ±10 дней для условий сборочного цеха или ангара с установленными заглушками и выполнением ручной прокрутки роторов ТК и СТ через каждые (30±5) дней.

2.3. Хранение двигателя на вертолете до (6±1) месяцев (во влажных тропиках до 3 месяцев ±10 дней).

2.3.1. Для хранения двигателя на вертолете сроком от 30 дней до 6 месяцев (во влажных тропиках до 3 месяцев ±10 дней) выполните следующие работы:

а) выполните работы, указанные в п. 2.2.1 (а), (б);

б) законсервируйте топливную и масляную системы двигателя;

в) закройте капоты, створки, люки, установите заглушки в канал воздушно-газового тракта мотогондолы, зачехлите мотогондолу.

2.3.2. Продолжительность хранения двигателя зависит от климатических условий местности.

В условиях умеренной зоны, сухих тропиков, сухих теплонапряженных районов Средней Азии, Закавказья и других зон с преобладающей относительной влажностью воздуха до 80% допускается хранение сроком до (6±1) месяцев; в условиях влажных тропиков, других теплонапряженных зон (с преобладанием относительной влажности воздуха более 80%) и прибрежных аэродромов (ближе 5 км от побережья моря или океана), допускается хранение сроком до 3 месяцев ±10 дней.

2.3.3. В процессе хранения двигателя через каждые (30±5) дней в летнее время после дождя, а в районах с повышенной влажностью при хорошей погоде, снимите с мотогондолы чехлы, просушите их, откройте заглушки и капоты для проветривания.

2.3.4. По истечении 6 месяцев (во влажных и прибрежных районах 3 месяца) хранения двигателя на вертолетах для возобновления эксплуатации выполните следующие работы:

а) выполните работы, указанные в п. 2.2.1 (а), (б), (в);
б) расконсервируйте топливную систему двигателя;
в) выполните работы, указанные в п. 2.2.1 (г);
г) выполните работы в объеме регламентных работ через каждые (6±1) месяцев.

2.3.5. При удовлетворительном состоянии двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

2.4. Хранение двигателя на вертолете до (12±1) месяцев (во влажных и прибрежных районах до (6±1) месяцев).

2.4.1. Для хранения двигателя на вертолете от 30 дней до 12 месяцев (во влажных и прибрежных районах до 6 месяцев) выполните следующие работы:

а) выполните работы, указанные в п. 2.3.1;
б) для предупреждения попадания влаги и пыли в подкапотное пространство обклейте люки по разъемам лентами (накладками) на тканевой основе или пленке;
в) осмотрите чехол мотогондолы, отремонтируйте рваные, износившиеся, потертые части чехла; тщательно зачехлите мотогондолу для предупреждения попадания осадков в подкапотное пространство.

2.4.2. В процессе хранения двигателя следите за исправностью чехлов мотогондолы, целостью и натяжением привязных ремней. В зимнее время удаляйте снежный покров с поверхности чехла.

При переходе на зимнюю и летнюю эксплуатацию в сухую погоду, снимите чехлы и осмотрите состояние заклеенных зазоров. При нарушении герметизации и возможности попадания осадков в подкапотное пространство откройте капоты для проветривания. После проветривания выполните работы по п. 2.4.1 (б) и (в).

2.4.3. Продолжительность хранения двигателя зависит от климатических условий местности: в условиях умеренной зоны, сухих тропиков, сухих теплонапряженных районов Средней Азии, Закавказья и других зон с преобладающей относительной влажностью воздуха до 80% допускается хранение сроком до (12±1) месяцев; в условиях влажных тропиков, других теплонапряженных зон (с преобладанием относительной влажности более 80%) и прибрежных аэродромов (ближе 5 км от побережья моря или океана), допускается хранение сроком до (6±1) месяцев).

2.4.4. По истечении 12 месяцев (во влажных районах 6 месяцев) хранения двигателя на вертолете для возобновления эксплуатации выполните следующие работы:
а) выполните работы, указанные в п. 2.2.1 (а), (б), (в);
б) расконсервируйте топливную и масляную системы двигателя;
в) выполните работы, указанные в п. 2.2.1 (г);
г) выполните работы в объеме регламентных работ через каждые (12±1) месяцев.

2.4.5. При удовлетворительном состоянии двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

2.5. Хранение двигателей на вертолете до 24 месяцев (кроме влажных и прибрежных районов) допускается в составе вертолетов при их длительном хранении на базах резервных вертолетов. Работы, выполняемые на двигателе перед постановкой на хранение, техническое обслуживание при хранении, подготовка двигателя к эксплуатации после хранения выполняется согласно Временному руководству по хранению вертолетов на резервных базах.

3. Хранение двигателя в складских и аэродромных условиях

3.1. Хранение в упаковке Поставщика

Для обеспечения длительного хранения двигатель поставляется с законсервированными топливной и масляной системами, упакованным в герметичный пленочный чехол и транспортировочный деревянный контейнер.

Срок сохраняемости двигателя в упаковке Поставщика указывается в Формуляре двигателя и обеспечивается при выполнении требований к условиям хранения и уходу в процессе хранения.

ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ВСКРЫТИЯ ПЛЕНОЧНОГО ЧЕХЛА СРОК ХРАНЕНИЯ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ ДО 12 МЕСЯЦЕВ СО ДНЯ ВСКРЫТИЯ БЕЗ ПРЕВЫШЕНИЯ ОБЩЕГО СРОКА ХРАНЕНИЯ.

Двигатель в упаковке Поставщика может храниться в складских помещениях весь период сохраняемости, на складских площадках с навесом и без навеса — в периоды, указанные в Формуляре двигателя.

Складские помещения и площадки для хранения должны удовлетворять требованиям к местам хранения, приведенным в п. 3.4.

В процессе хранения периодически должны контролироваться влажность воздуха в герметичном чехле по состоянию индикаторов влажности, исправность упаковки, состояние мест хранения.

3.2. Хранение двигателя, снятого с вертолета

Снятый с вертолета двигатель установите на транспортировочную стойку или монтажную тележку, упакуйте в пленочный чехол или укройте чехлом из ткани. Продолжительность хранения определяется способом консервации, упаковки и климатическими условиями.

3.2.1. Хранение снятого двигателя до (30±5) дней

На двигателе, снимаемом для временного хранения до 30 дней, во всех климатических условиях рекомендуется законсервировать топливную систему.

В случае невозможности ее консервации допускается хранение с заполненными топливом агрегатами топливной системы. Для этого сразу после отсоединения трубопровода подвода топлива к ДЦН закройте фланец агрегата герметичной заглушкой. Перед закладкой на хранение выполните следующие работы:
— очистите поверхности от загрязнений;
— устраните дефекты лакокрасочных покрытий;
— закройте все места подсоединения вертолетных магистралей заглушками или пленкой;
— закройте входной и выходной каналы воздушно-газового тракта;
— упакуйте двигатель в пленочный чехол или укройте чехлом из ткани.

3.2.2. Хранение снятого двигателя до (6±1) месяцев (во влажных тропиках до (3±1) месяцев)

В двигателях, снимаемых с вертолета для хранения до 6 месяцев (3 месяцев во влажных тропиках), должны быть законсервированы топливная и масляная системы.

Перед закладкой на хранение выполните работы, указанные в п. 3.2.1. Упакуйте двигатель в пленочный чехол или чехол из ткани.

В процессе хранения ежемесячно контролируйте состояние двигателя визуальным осмотром, устраняя загрязнения и выявленные неисправности.

3.2.3. Хранение снятого двигателя до (12±1) месяцев (для влажных тропиков – до (6±1) месяцев).

В двигателях, снимаемых с вертолета для хранения до (12±1) месяцев (во влажных тропиках до (6±1) месяцев), должны быть законсервированы топливная и масляная системы.

Перед закладкой на хранение выполните работы, указанные в п. 3.2.1.
Двигатели должны быть упакованы в герметичные полиэтиленовые чехлы, снабжены силикагель-осушителями и индикаторами влажности.

3.2.4. Контролируйте состояние двигателя через каждые 3 месяца согласно требованиям, приведенным в п 3.5. При неудовлетворительном состоянии индикатора влажности выполните работы, указанные в п. 3.6, 3.7, 3.8, 3.9.

3.2.5. После истечения срока хранения, при удовлетворительном состоянии, двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации или подлежит повторной закладке на хранение с учетом требований п. 3.2.3 без превышения срока службы, указанного в Формуляре.

3.3. Хранение агрегатов

Агрегаты двигателя, полученные от Поставщиков в запас, храните в складских помещениях в таре Поставщиков.

Агрегаты, снимаемые с двигателя для хранения или отправки в ремонт, должны быть предохранены от коррозии.

Агрегаты электрической системы консервации не подлежат. Наружные их поверхности очистите от загрязнений, просушите и оберните парафинированной или конденсаторной бумагой; штепсельные разъемы оберните полиэтиленовой пленкой и обвяжите нитками или шпагатом.

Агрегаты масляной системы дополнительной внутренней консервации не требуют, их штуцера и фланцы закройте заглушками. Наружные поверхности очистите от загрязнений, просушите и агрегат оберните парафинированной или конденсаторной бумагой.

Внутренние топливные полости топливных агрегатов и их наружные поверхности, не имеющие лакокрасочного покрытия, должны быть законсервированы, как указано в соответствующих подразделах данного РЭ.

Храните агрегаты в складских помещениях на стеллажах.

При необходимости отправки в ремонт завернутый в парафинированную бумагу агрегат поместите в пленочный чехол, обвяжите шпагатом и упакуйте в транспортировочную тару.

ПРИМЕЧАНИЕ. При отправке в ремонт заглушки, пленочный чехол и транспортировочную тару используйте от агрегата, полученного взамен от Поставщика.

3.4. Требования к складским помещениям и площадкам для хранения

3.4.1. Складские помещения должны иметь хорошую естественную или искусственную вентиляцию.

Относительная влажность воздуха в отапливаемом складе не должна превышать 70%.

Температура воздуха в помещении должна находиться в пределах от +10 до +35 °С.

3.4.2. Площадки с навесом и без навеса для хранения двигателей должны оборудоваться на сухих, не затопляемых водой участках, очищенных от травы и мусора, и иметь дренажные устройства. Площадки оборудуются подставками. Высота их не менее 0,3 м. Контейнеры с двигателями устанавливайте на подставки с учетом свободного доступа к смотровым окнам и обеспечения наблюдений за наружным состоянием упаковки.

Расстояние между контейнером и крышей навеса должно быть не менее 0,5 м.

Крыша навеса должна предусматривать сток и отвод воды.

Площадки должны систематически очищаться от снега, травы, мусора.

3.4.3. В складские помещения и на площадки не должны попадать дым, газ, хлор, пары аммиака, кислот и других агрессивных веществ.

3.5. Контроль хранения двигателя

3.5.1. В процессе хранения контроль состояния двигателя в упаковке Поставщика производите систематически: в складских помещениях — не реже, чем через каждые шесть месяцев; на площадках — не реже, чем через каждые три месяца. При этом осматривайте целость контейнера и через смотровое окно — цвет силикагеля в индикаторе влажности.

3.5.2. Если контейнер не имеет повреждений (отсутствуют щели, пробоины, нет повреждений наружного покрытия крышки), пленочный чехол герметичен (чехол прилегает к двигателю и отсутствуют видимые повреждения — проколы, разрывы) и силикагель в индикаторе влажности имеет синий или сине-голубой цвет (что по цветной шкале индикатора соответствует относительной влажности воздуха под чехлом не более 50%) с наличием некоторого количества зерен, отличных по цвету, но не меняющих общего тона окраски, все это указывает на влажность воздуха внутри чехла, допускающую дальнейшее хранение двигателя.

3.5.3. При наличии на контейнере повреждений: щелей, пробоин, трещин или загрязнений, контейнер должен быть очищен и отремонтирован.

3.5.4. При розовом или фиолетово-розовом цвете силикагеля в индикаторе, что сигнализирует об относительной влажности воздуха под чехлом более 50% по цветной шкале индикатора, необходимо проверить целость пленочного чехла, отремонтировать, если необходимо, и сменить силикагель-осушитель и индикаторы влажности на двигателе.

3.5.5. При каждом осмотре запишите в журнал склада, а после вскрытия контейнера и в Формуляр двигателя дату осмотра, состояние чехла и цвет силикагеля в индикаторе влажности, а также проведенные на двигателе работы (смену силикагеля-осушителя и индикаторов влажности, ремонт чехлов и т.д.) и изменение условий хранения.

3.6. Смена силикагеля в осушителях и индикаторах влажности

Все работы по смене силикагеля-осушителя и индикаторов влажности на законсервированном двигателе должны выполняться в чистом помещении при температурах окружающего воздуха от +10 до +35 °С и относительной влажности не более 70%.

Замену отработанных мешочков с силикагелем-осушителем и индикаторов влажности на кондиционные выполняйте в следующей последовательности:

3.6.1. Отрежьте ножницами продольный шов пленочного чехла на всей длине непосредственно у шва.

3.6.2. Осторожно закатайте чехол из пленки на продольные бока стойки.

3.6.3. Снимите парафинированную бумагу и снимите все мешочки с отработанным силикагелем-осушителем и индикаторы влажности. Количество мешочков и индикаторов проверьте по описи в сопроводительной документации на двигатель.

На место снимаемых мешочков и индикаторов в таких же количествах закрепите новые кондиционные мешочки с силикагелем-осушителем и индикаторы влажности.

3.6.4. Все места, где с двигателя снималась парафинированная бумага для замены силикагеля-осушителя и индикаторов влажности, оберните той же или новой парафинированной бумагой.

3.6.5. Закройте двигатель пленочным чехлом, произведите сварку его шва и откачку воздуха из чехла, как указано в п. 3.8.

Все операции по замене силикагеля должны следовать одна за другой без перерыва и выполняться в возможно короткий срок во избежание увлажнения силикагеля влагой окружающего воздуха. Разрыв по времени между разрезкой чехла перед заменой силикагеля и его запайкой после замены силикагеля не должен превышать 1 ч.
Мешочки с силикагелем-осушителем и индикаторы влажности должны доставляться к месту замены в герметичной таре или в запаянных пленочных чехлах, влажность силикагеля не должна превышать 2%.

3.7. Восстановление силикагеля, потерявшего свойства осушителя и индикатора

Силикагель, имеющий влажность более 2% (новый или ранее используемый), подлежит восстановлению следующим образом:

3.7.1. Насыпьте силикагель, тонким слоем (толщиной не более 30 мм) в алюминиевые или железные противни и поместите противни в сушильный шкаф.

3.7.2. Силикагель-осушитель сушите в течение 3...4 ч при температуре в сушильном шкафу 150...170 °С с периодическим перемешиванием. Сушка в течение 4 ч обеспечивает уменьшение влажности силикагеля до требуемой — ниже 2%.

3.7.3. Силикагель в индикаторе сушите при температуре в шкафу (120±3) °С в течение 1,5...2 ч при периодическом перемешивании. Синий цвет силикагеля в индикаторе указывает на полную его просушку.

Высушенный силикагель до использования его на двигателе храните в герметичной упаковке. Насыпайте силикагель в тканевые мешочки для закрепления на двигателе только перед его использованием.

ВНИМАНИЕ. ЗАМАСЛЕННЫЙ СИЛИКАГЕЛЬ НЕ ВОССТАНАВЛИВАЕТСЯ И ДАЛЬНЕЙШЕМУ УПОТРЕБЛЕНИЮ НЕ ПОДЛЕЖИТ.

3.8. Сварка швов пленочного чехла

Сварка швов чехла из полиэтиленовой и поливинилхлоридной пленки выполняется с помощью доски с рейкой и электроутюга или другого нагревательного приспособления (см. рис. 901).

Все работы по сварке швов должны производиться в чистом отапливаемом помещении при температуре воздуха не ниже +10 °С.

Сварка чехла производится на доске с деревянной рейкой шириной 10...20 мм, покрытой несколькими слоями бумаги типа пергамента, подпергамента или кальки. Допускается применение хорошо отполированной рейки без бумаги.

Сварку чехла из пленки производите в следующей последовательности.

3.8.1. Два полотнища чехла, сложенные вместе, уложите на рабочий стол вдоль рейки.

Расстояние от кромки полотнища до рабочей части рейки должно быть 15...20 мм. Поверхности полотнищ, подлежащие сварке, по всей длине на расстоянии 50...60 мм от кромок протрите салфеткой, смоченной чистым бензином. Особенно тщательно протрите поверхности с внутренней стороны. Просушите до высыхания.

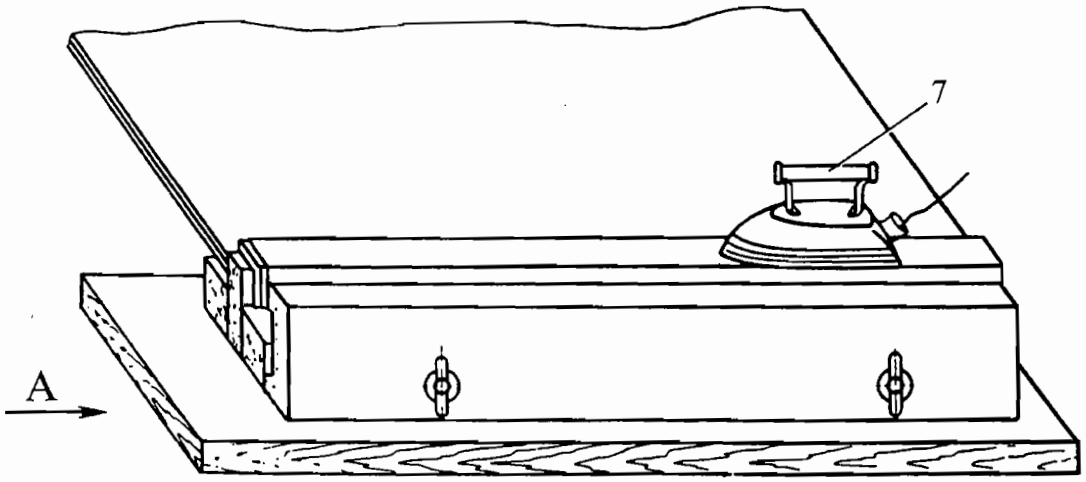
3.8.2. Для предотвращения образования морщин и складок на чехле в процессе сварки полотнище пленки плотно прижмите к боковым плоскостям рейки зажимами, на верхней плоскости рейки пленка должна быть хорошо разглажена.

3.8.3. Сверху уложенной на рейку пленки вдоль рейки наложите бумажную ленту шириной 50...60 мм. Бумажная лента может быть из пергамента, кальки или конденсаторной бумаги.

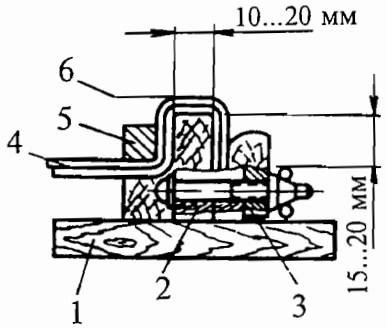
3.8.4. Произведите сварку швов, осторожно передвигая приспособление сварки (электроутюг) вдоль рейки по бумаге со скоростью 0,5...0,75 м/с. Температура полоза приспособления (утюга) должна быть 130...180 °С. Перед сваркой последнего шва обожмите руками чехол до прилегания его к двигателю.

3.8.5. По окончании сварки шва осторожно оторвите бумажную ленту, не приваренную к шву, снимите полотнище чехла с рабочего участка стола и проверьте качество швов.

Сварной шов должен быть шириной 10...20 мм без прогаров в местах сварки по шву и на пленке у шва. Не допускаются непровары, вздутия и инородные включения. Шов не должен расходиться при легком растягивании полотнищ руками в направлении, перпендикулярном шву.



Вид А



1. Доска
2. Рейка
3. Зажим
4. Пленка
5. Зажим
6. Бумага
7. Электрический утюг

Приспособление для сварки пленочного чехла
Рис. 901

3.8.6. При недостаточном сцеплении (непровар) или пережоге шва проверьте температурный режим сварки и произведите повторную сварку по новому шву.

3.8.7. После заварки последнего шва откачайте с помощью пылесоса воздух из чехла через его штуцер до легкого прилегания чехла к двигателю по всей поверхности, отсоедините пылесос и закройте штуцер чехла, служащий для откачки воздуха.

Через 15 мин убедитесь в прилегании чехла к двигателю.

Если прилегание сохранится, это свидетельствует о герметичности чехла, сварных швов и штуцера откачки воздуха.

3.9. Наложение заплат на чехлы

При негерметичности чехла, его провисании или изменении цвета силикагеля в индикаторе влажности отыщите причину. При наличии разрывов, проколов, трещин, расслоении швов, прожогов и других повреждений, нарушающих герметичность чехла, произведите его ремонт путем наложения заплат.

Заплата по размерам должна перекрывать место повреждения на 15...20 мм во все стороны и приклеиваться к пленке чехла.

3.9.1. Ремонт чехла из полиэтиленовой пленки произведите полиэтиленовой липкой лентой. Поврежденное место чехла тщательно протрите салфеткой, смоченной чистым бензином, просушите, прижмите чехол к двигателю для вытеснения воздуха. Расправьте чехол в месте ремонта на плоскости и наложите заплату из липкой ленты, тщательно расправьте и прогладьте ее рукой для удаления складок воздушных пузырей с поверхностей склеивания. После просушки проверьте прилегание заплаты, отслаивания и воздушные пузыри не допускаются.

3.9.2. При ремонте чехла из поливинилхлоридной пленки наложите заплаты из поливинилхлоридной пленки и приклейте поливинилхлоридным клеем (10-15% раствор поливинилхлоридной смолы в ацетоне или дихлорэтане).

Тщательно протрите заплату и поврежденное место на чехле салфеткой, смоченной бензином, просушите, нанесите кистью клей на заплату со стороны наложения и на поврежденное место чехла по величине заплаты. Спустя 1...2 мин после нанесения клея наложите заплату на место повреждения чехла и тщательно прогладьте ее рукой. Перед наложением заплаты прижмите чехол руками к двигателю для удаления избыточного воздуха.

При наложении заплат не допускается образование на них складок, воздушных пузырей и отслаиваний.

ДВИГАТЕЛЬ — ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

1. Общая часть

Транспортирование двигателя разрешается только упакованным в контейнере.

2. Подготовка двигателя к транспортированию

2.1. Проверьте правильность ведения Формуляра, сверьте номера агрегатов, установленных на двигателе и прикладываемых к нему, с номерами, внесенными в Формуляр, оформление наработки агрегатов, проверьте наличие отметки о причине снятия двигателя с вертолета, отметки о дате консервации двигателя и о ее сроке.

ВНИМАНИЕ. 1. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗУКОМПЛЕКТОВЫВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ, СНИМАТЬ С НЕГО КАКИЕ-ЛИБО АГРЕГАТЫ И ТРУБОПРОВОДЫ.
2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ УПАКОВКУ ДВИГАТЕЛЯ ПОД ОТКРЫТЫМ НЕБОМ ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ ИЛИ СНЕГОПАДА.
3. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ СКОЛОВ ЦЕНТРОВОЧНОГО БУРТИКА И РАЗРУШЕНИЯ БОКОВЫХ СТОЕК КОРПУСА ПЕРВОЙ ОПОРЫ МЕНЯТЬ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ ПО П.П. 2.2....2.10 ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

2.2. Подсоедините приспособление для подъема двигателя к отверстиям (2) (см. рис. 401) на переднем фланце двигателя и к ушкам (3), расположенным на корпусе соплового аппарата четвертой ступени турбины. Поднимите двигатель в положение, удобное для работы.

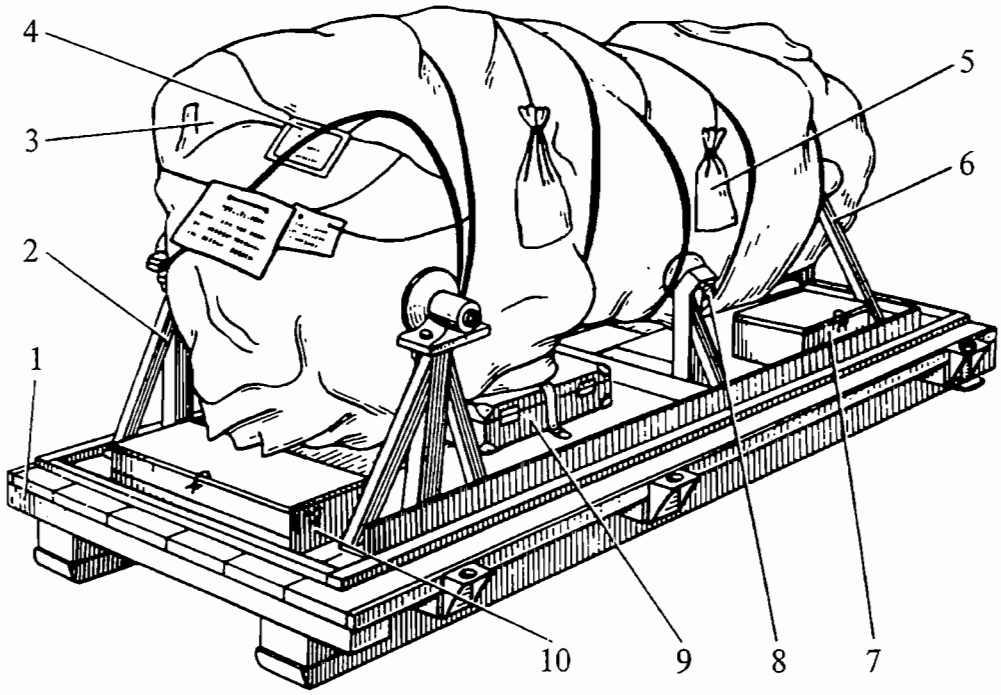
2.3. Вставьте болты (11) (см. рис. 1001) в отверстия заднего фланца двигателя, установите на фланец (12) заднюю цапфу (13), наверните и равномерно затяните гайки (15), предварительно подложив под них стопорные шайбы (14).

2.4. Подтяните гайки (23) крепления боковых цапф (26) к передней подвеске (25).

2.5. Подсоедините переднюю подвеску (25) к переднему фланцу (27) крепления двигателя, для чего:
а) поставьте накладки (28) под отверстия переднего фланца крепления двигателя к вертолету;
б) вставьте в отверстия болты (29), наверните на них гайки (38), подложив под болты и гайки шайбы (37);
в) затяните гайки (38) и застопорите их шплинтами (39).

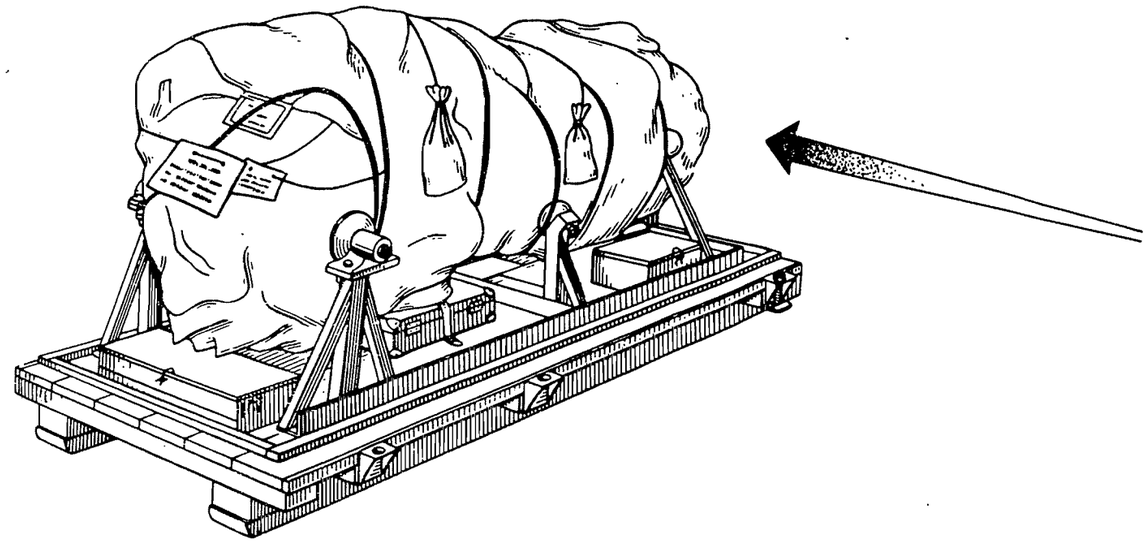
2.6. Расстелите на транспортировочной стойке подготовленный чехол и поверх него парафинированную бумагу в 2...3 слоя. Опустите двигатель над стойкой и наденьте чехол на заднюю и боковые цапфы передней подвески.

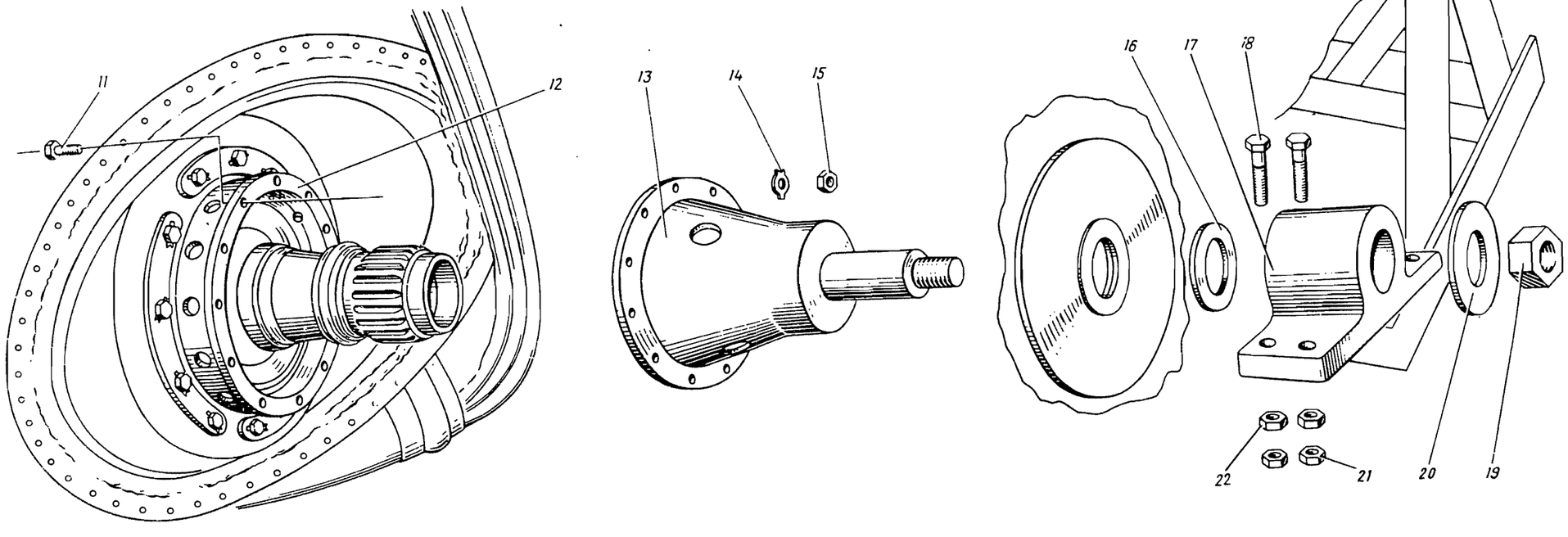
2.7. Установите на заднюю цапфу шайбу (16), опору (17) и шайбу (20), затяните гайку (19) и застопорите проволокой.



1. Основание контейнера
2. Передняя стойка
3. Чехол
4. Индикатор влажности
5. Мешочек с силикагелем
6. Задняя стойка
7. Комплект запчастей
8. Средний упор
9. Бортовой инструмент
10. Монтажные детали

К установке двигателя на транспортировочную стойку
Рис. 1001 (лист 1 из 4)

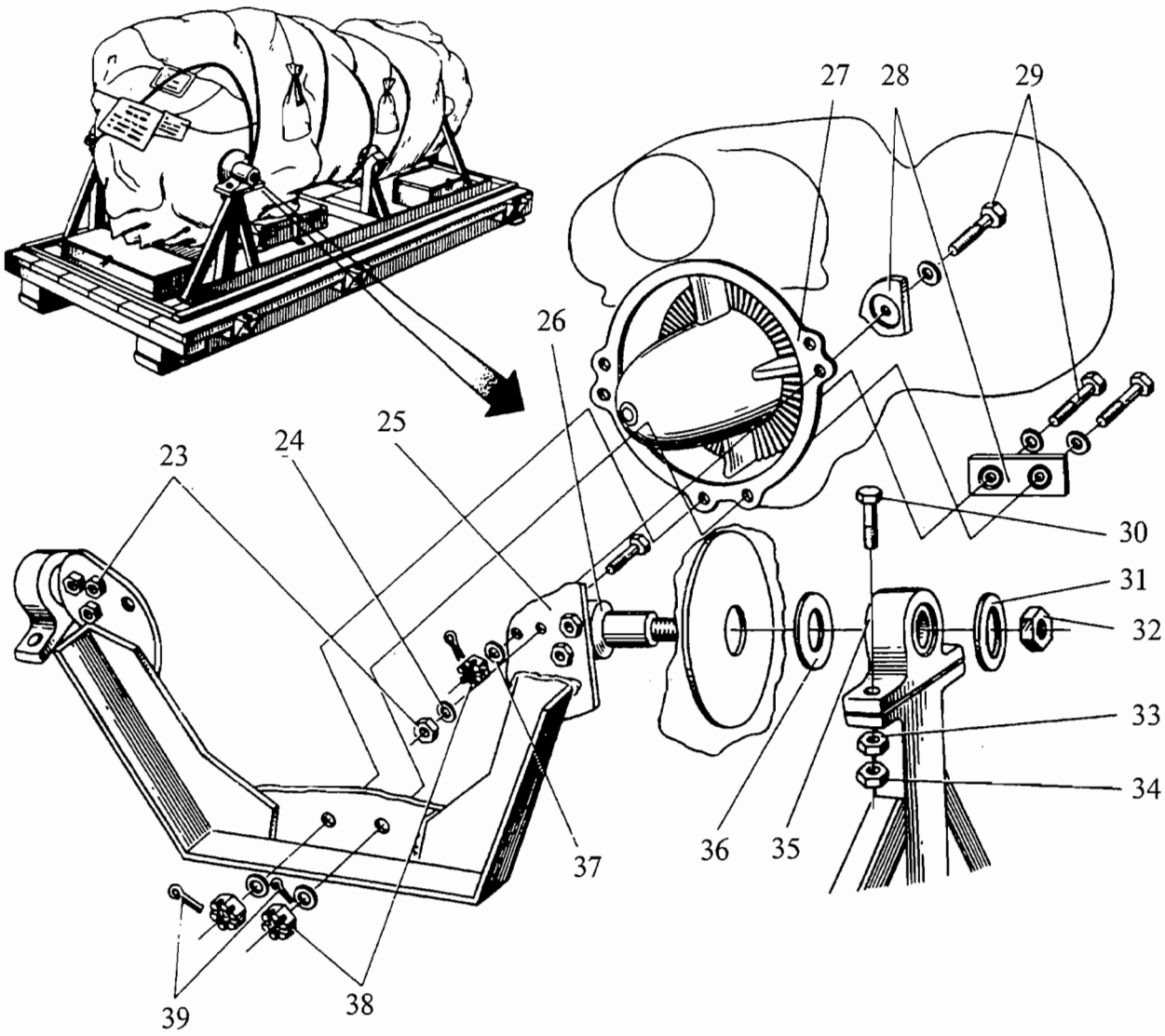




II. Болт
I2. Задний фланец
I3. Задняя цапфа
I4. Контровочная шайба
I5. Гайка
I6. Шайба
I7. Опора
I8. Болт
I9. Гайка
20. Шайба
2I. Контргайка
22. Гайка

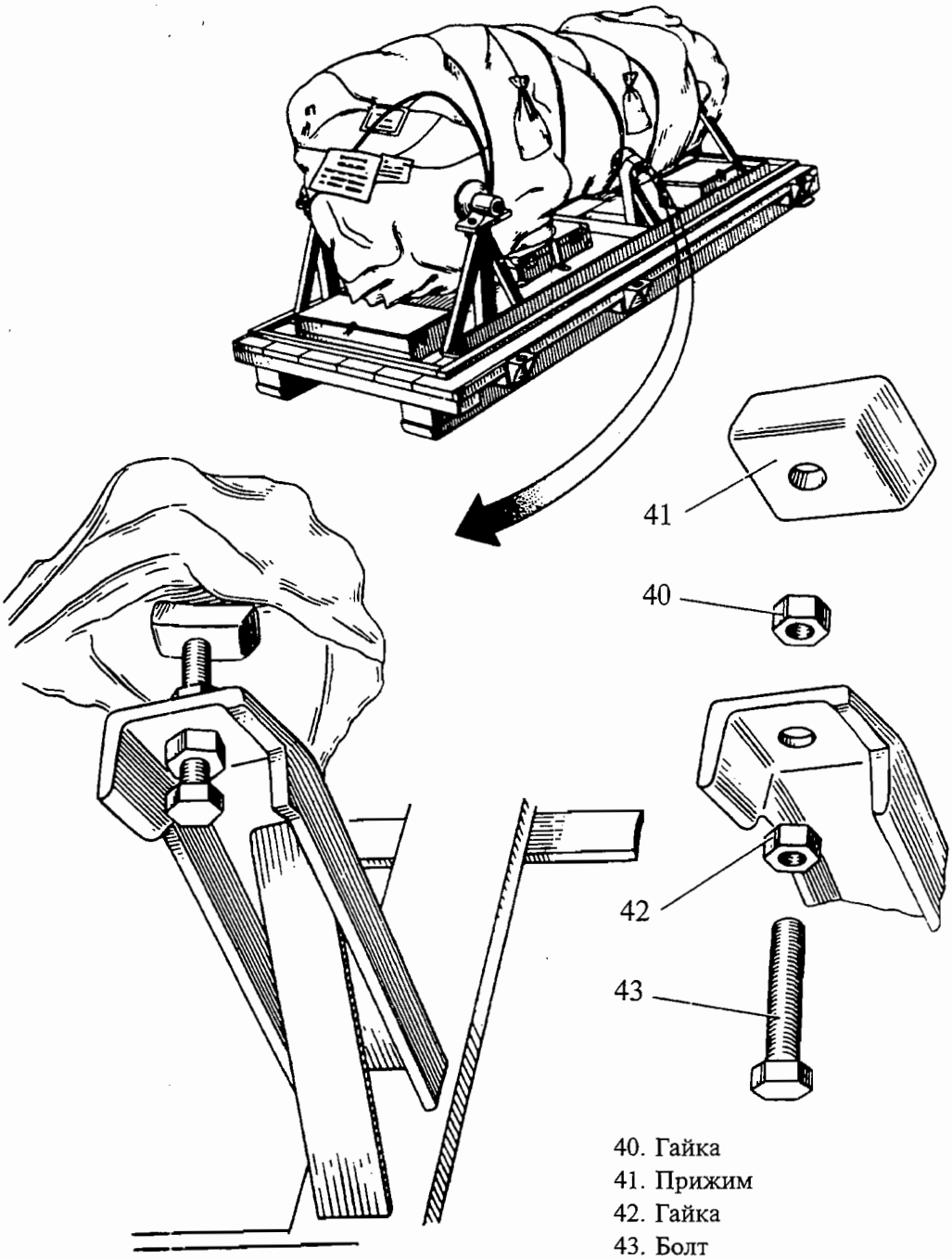
К установке двигателя на транспортировочную стойку

Рис. I00I (лист 2 из 4)



23. Гайка
24. Шайба
25. Передняя подвеска
26. Боковая цапфа
27. Передний фланец
28. Накладка
29. Болт
30. Болт
31. Шайба
32. Гайка
33. Гайка
34. Контргайка
35. Боковая опора
36. Шайба
37. Шайба
38. Гайка
39. Шплинт

К установке двигателя на транспортировочную стойку
Рис. 1001 (лист 3 из 4)



40. Гайка
41. Прижим
42. Гайка
43. Болт

К установке двигателя на транспортировочную стойку
Рис. 1001 (лист 4 из 4)

2.8. Наденьте шайбы (36) и опоры с амортизаторами (35) на боковые цапфы.

2.9. Опустите двигатель на стойку, совмещая отверстия опор цапф и транспортировочной стойки вставьте сверху в отверстия болты (18) и (30), затяните снизу гайки (22) и (33) и контргайки (21) и (34).

2.10. На боковые цапфы (26) поставьте шайбы (31), затяните гайки (32) и застопорите их проволокой.

2.11. Оберните двигатель 2...3 слоями парафинированной бумаги в обвяжите шпагатом; островыступающие части оберните 4...5 слоями бумаги, оберните двигатель пленкой и повторно обвяжите шпагатом.

2.12. Для предотвращения возможного прогиба двигателя при транспортировании подведите к фланцу второй опоры средние упоры (8), размещенные на основании ящика.

ВНИМАНИЕ. ПОЛИВИНИЛХЛОРИДНЫЕ НАКЛАДКИ (ПРИКЛЕЕННЫЕ К ПОЛИЭТИЛЕНОВОМУ ЧЕХЛУ) ДОЛЖНЫ РАСПОЛАГАТЬСЯ ПРОТИВ ФЛАНЦА ДВИГАТЕЛЯ, В КОТОРЫЙ УПИРАЮТСЯ РЕЗИНОВЫМИ ПРОКЛАДКАМИ ПРИЖИМЫ (41) УПОРОВ.

2.13. Затяните гайки (40) и контргайки (42) средних упоров.

2.14. Закройте двигатель крышкой, закрепите крышку болтами и опломбируйте ее.

ВНИМАНИЕ. СРОК ХРАНЕНИЯ УПАКОВАННОГО ДВИГАТЕЛЯ УСТАНАВЛИВАЕТСЯ — ДО 12 МЕСЯЦЕВ.

2.15. На торцевой стороне контейнера краской укажите номер упакованного двигателя, дату и срок консервации.

3. Транспортирование двигателя

3.1. Двигатель и его принадлежности, упакованные в транспортировочный контейнер (см. рис. 1002), разрешается транспортировать железнодорожным, автомобильным, воздушным и водным транспортом.

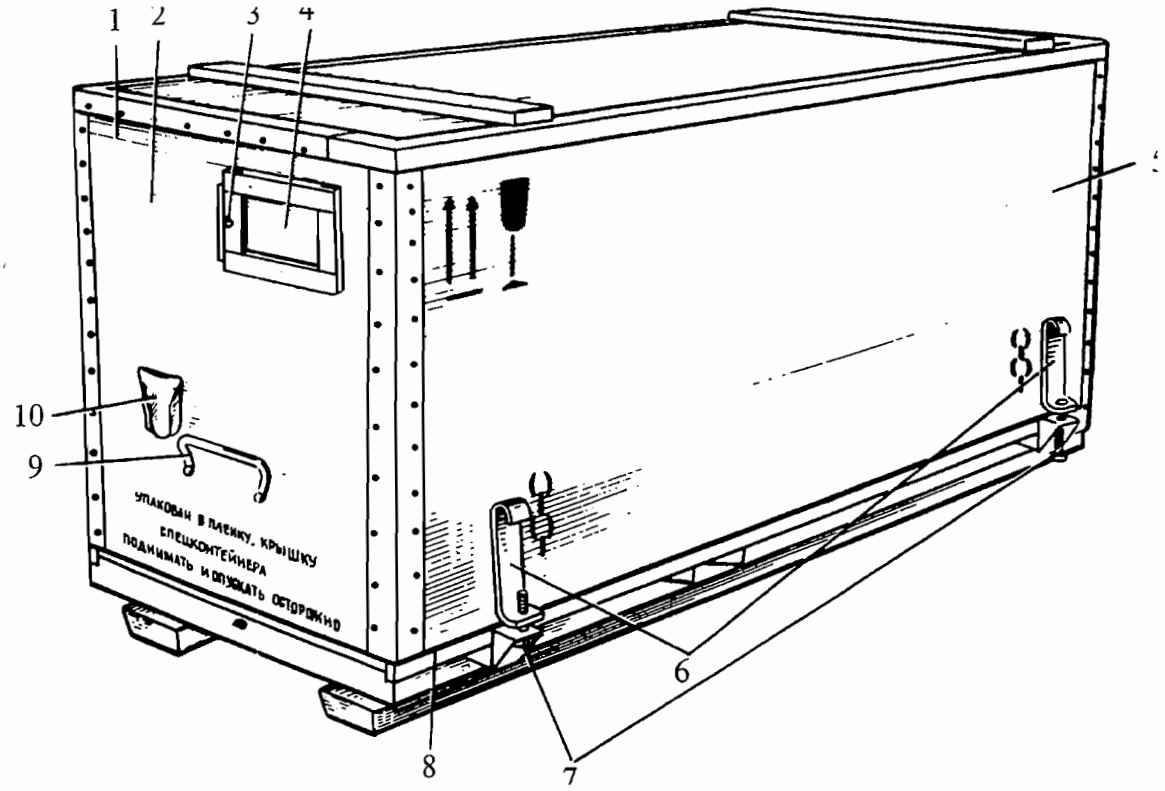
Габаритные размеры контейнеров:

длина	2450 мм
ширина	1040 мм
высота	1100 мм

Масса контейнера с двигателем (брутто) ..... 600 кг

3.2. Перевозка двигателя в контейнере железнодорожным и водным транспортом разрешается на любые расстояния.

3.3. Перевозка двигателя автомобильным транспортом разрешается со скоростью до 60 км/ч по шоссе с асфальтовым или бетонным покрытием и до 20 км/ч по булыжным и грунтовым дорогам на расстояние до 2000 км.



1. Крышка контейнера
2. Место надписи: № двигателя, дата и срок консервации
3. Пломба
4. Заслонка смотрового окна место надписи: сопроводительная документация
5. Место надписи: габариты контейнера, масса (кг)
6. Такелажная (швартовочная) скоба
7. Узлы крепления крышки к основанию
8. Основание со стойкой
9. Поручень
10. Вентиляционное окно

Контейнер для транспортирования и хранения двигателя
Рис. 1002

На дорогах с неровностями (впадины, канавы и т.п.) скорость движения должна обеспечивать отсутствие резких толчков и ударов; не допускаются резкие торможения. При установке контейнера в кузов автомашины центр тяжести контейнера с двигателем должен находиться как можно ближе к кабине водителя.

3.4. Перевозка двигателя в герметичном чехле и упакованного в контейнер воздушным транспортом разрешается на высотах до 10000 м в негерметичных кабинах самолетов.

3.5. Подъем контейнера с двигателем при погрузке и выгрузке или съем крышки производится за четыре такелажные скобы на крышке контейнера (см. рис. 1002).

Эти скобы используются также для закрепления контейнера при транспортировании.

ВНИМАНИЕ. ПОДЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ, УСТАНОВЛЕННОГО НА ТРАНСПОРТИРОВОЧНОЙ СТОЙКЕ, ЗА ТАКЕЛАЖНЫЕ ПОДВЕСКИ ДВИГАТЕЛЯ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3.6. При перевозках любым видом транспорта контейнер с двигателем должен быть надежно закреплен на платформе транспортного средства от возможного перемещения. Порядок крепления контейнера определяется особенностями транспортного средства.

3.7. При погрузке и выгрузке контейнера соблюдайте меры предосторожности, не допускайте ударов. Запрещается кантовать контейнер и устанавливать контейнеры при перевозке один на другой. Контейнер с двигателем должен быть исправным. Не допускаются щели, трещины и разрывы рубероида, вмятины и пробоины. Если дефект контейнера является следствием его падения, двигатель из этого контейнера к эксплуатации не допускается.

4. Транспортирование агрегатов двигателя

4.1. Агрегаты двигателя, упакованные в комплект тары Поставщика, разрешается транспортировать любым видом транспорта без ограничения расстояния.

4.2. Перевозки должны производиться:
железнодорожным транспортом — в крытых вагонах;
автотранспортом — в крытых автомобилях;
водным транспортом — в закрытых трюмах;
авиатранспортом — в герметичных отсеках без ограничения высоты, в негерметичных отсеках на высоте до 10000 м.

4.3. Агрегаты двигателя, упакованные для длительного хранения, допускается перевозить на открытых автомобилях и платформах, но при этом ящики должны быть накрыты брезентом.

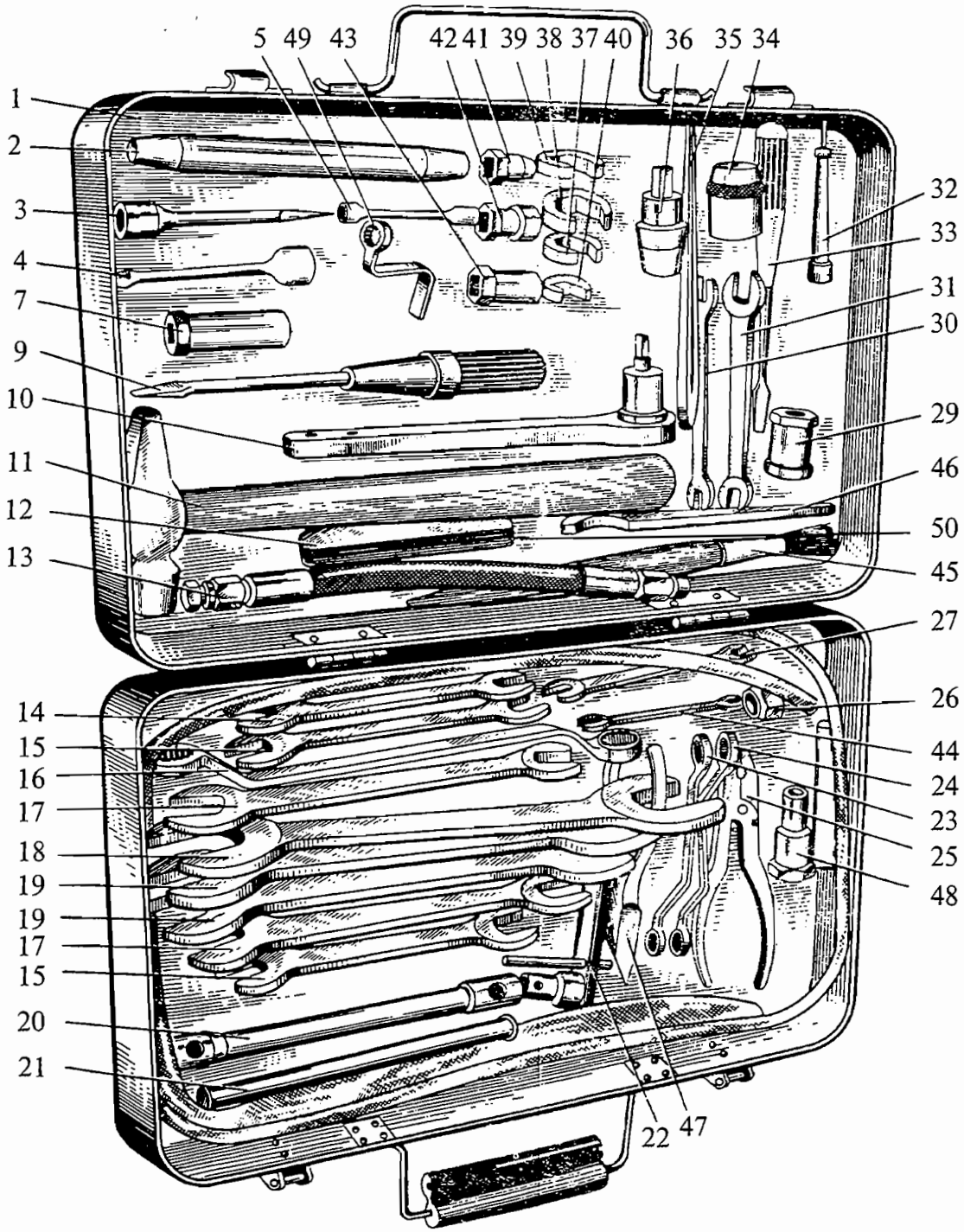
4.4. Ящики должны быть укреплены так, чтобы была исключена возможность их смещения и соударения.

4.5. Погрузка и выгрузка агрегатов должна производиться с осторожностью и без ударов.

ДВИГАТЕЛЬ — ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Бортовой инструмент для обслуживания двигателя (см. рис. 1)

№ п/п	Обозначение	Наименование	Колич.	Назначение
1	7818.0020	Чемодан	1	Для бортового инструмента
2	20-569-057	Выколотка	2	Общего назначения
3	7818.0220	Отвертка	1	Для регулировки насоса-регулятора
4	7818.0230	Отвертка	1	Для регулировки насоса-регулятора
5	7818.0190	Ключ торцовый специальный S = 4×3	1	Для регулировки насоса-регулятора
6	3062.007	Ключ	1	Для регулировки насоса-регулятора
7	25.19.01.040	Головка торцового ключа S = 14	1	Для заворачивания штуцеров насоса-регулятора
8	655.062-01	Отвертка специальная	1	Для регулировки жиклера запорного клапана насоса-регулятора
9	25.19.01.050	Отвертка	1	Общего назначения
10	7818.0120	Ключ специальный	1	Для ручной прокрутки двигателя
11	119.965	Молоток	1	Общего назначения
12	—	Набор щупов № 3	1	Общего назначения
13	7818.0130	Рукав	1	Для консервации и расконсервации форсунок
14	25.19.01.035	Ключ открытый S = 12×14	1	Для поддерживания штуцеров при отворачивании гаек трубопроводов топливной, воздушной и масляной систем
15	20-569-048	Ключ открытый S = 14×17	2	Для накидных гаек трубопроводов топливной, воздушной и масляной систем
16	20-569-045	Ключ закрытый S = 14×17	1	Для поддерживания штуцеров при регулировке насоса-регулятора и ручной перекладки ВНА



Чемодан с бортовым инструментом
Рис. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование	Колич.	Назначение
17	20-569-049	Ключ открытый S = 19×22	2	Для гайки крепления свечи зажигания Для крышки воздушного фильтра воздушного стартера
18	20-569-046	Ключ открытый S = 30×32	1	Для гаек топливных трубопроводов при консервации и расконсервации насоса-регулятора; для корпуса воздушного фильтра воздушного стартера
19	20-569-043	Ключ открытый S = 24×27	2	Для гаек крепления топливных трубопроводов к насосу-регулятору
20	20-569-080	Рукоятка шарнирная	1	Для насадных головок
21	20-569-081	Вороток	1	Для ручки торцового ключа
22	7818.0160	Ключ торцовый S = 7×8	1	Для гаек крепления колодок термопар
23	25ТЛ.19.01.213	Ключ закрытый S = 8×10	1	Для поддержания штуцеров при отворачивании гаек
24	24-69-041	Ключ закрытый S = 10×12	1	Для отворачивания колпачков при регулировании $n_{ст}$ насоса-регулятора
25	08-69-107	Плоскогубцы комбинированные	1	Общего назначения
26	7818.0180	Приспособление	1	Для стравливания воздуха
27	23У-569-012	Ключ открытый S = 10×12	1	Для гаек крепления кронштейна стартера к двигателю
28	3062.054	Игла	1	Для прочистки жиклеров стравливания воздуха автоматов запуска и приемистости насоса-регулятора.
29	7818.0110	Головка торцового ключа S = 19	1	Для болтов крепления редуктора

№ п/п	Обозначение	Наименование	Колич.	Назначение
30	20-569-047	Ключ открытый S = 9×11	1	Общего назначения
31	25.19.01.034	Ключ открытый S = 8×10	1	Для заворачивания болтов термопар; для гаек масло-агрегата
32	7818.0008	Съемник	1	Для извлечения дроссельного пакета
33	25.19.01.060	Отвертка	1	Общего назначения
34	20-569-865	Головка торцового ключа S = 17	1	Для болтов крепления тяг Для ручной перекладки ВНА
35	18-69-33	Пинцет	1	Общего назначения
36	7818.0025	Пробка	1	Для маслофильтров двигателя и редуктора
37	20-569-004	Головка ключа S = 17	1	Общего назначения; для гайки крепления трубопровода подвода масла на смазку подшипников турбины двигателя АИ-9; к рукоятке (20) для ручной перекладки ВНА
38	20-569-234	Головка ключа S = 19	1	Общего назначения
39	7818.0003	Головка ключа S = 24	1	Для гайки трубопровода отвода топлива от центробежного топливного насоса к фильтру
40	24-569-001	Головка ключа S = 10	1	Для установки корпуса сферы узла соединения двигателя с редуктором
41	119-960	Головка торцового ключа S = 9	1	Для гаек крепления корпуса сопловых аппаратов турбины компрессора с корпусом камеры сгорания
42	24-69-101	Головка торцового ключа S = 10	1	Для болтов крепления фланцев свечей
43	24-69-102	Головка торцового ключа S = 12	1	Для гаек крепления кронштейна насоса-регулятора к двигателю

№ п/п	Обозначение	Наименование	Колич.	Назначение
44	20-569-054	Ключ открытый S = 7×10	1	Для гаек крепления наружного корпуса компрессора, корпуса камеры сгорания, выхлопного сопла, стартера-генератора, насоса-регулятора, маслоагрегата, клапана подачи воздуха, для болтов крепления заглушек термопар
45	20-569-169-01	Кисть плоская	1	Общего назначения
46	0780189015	Ключ	1	Для гаек противообледенительной системы и трубки суфлирования второй опоры двигателя
47	7818.9020	Острогубцы боковые	1	Общего назначения
48	25ТЛ.19.02.410-01	Приспособление	1	Для стравливания воздуха из топливной системы двигателя АИ-9
49	7818.9030	Ключ специальный	1	Для гаек крепления дренажного клапана
50	—	Набор щупов №1	1	Общего назначения
51	25.19.01.140	Ключ тарированный	1	Для головки 25.19.01.045
52	25.19.01.045	Головка тарированного ключа S = 12	1	Для затяжки хомутов крепления центробежного топливного насоса, воздушного стартера, насоса-регулятора
53	8Д4.098.000	Штуцер сливной	1	Для слива топлива при замене фильтроэлемента
54	3026.865	Ключ специальный	1	Для монтажа и демонтажа воздушных жиклеров АЗ и АП насоса-регулятора
55	18Т.19.01.028	Головка ключа S = 36	1	Для затяжки гайки горизонтального внешнего гибкого вала
56	20-569-236	Головка ключа S = 27	1	Для затяжки гайки горизонтального внешнего гибкого вала
57	20-569-902	Ключ тарированный	1	Для затяжки гайки горизонтального внешнего гибкого вала
58	25.19.02.130	Шприц		Для заливки масла в редуктор СВ

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Инструменты (6), (8), (28), (54) упакованы в коробку одиночного комплекта запчастей насоса-регулятора.

2. Инструменты (51), (52), (55), (56), (57), (58) упакованы в таре с комплектом монтажных частей.

3. Кисть плоская (45) хранится в чемодане для бортового инструмента без крепления в пружинах. С 01.05.2004 г. введена кисть 20-569-169-01 с закреплением в пружинах.

4. Штуцер сливной (53) упакован в коробку одиночного комплекта запасных частей топливного фильтра.

5. Инструменты разрешается применять на двигателях АИ-9, АИ-9В.

6. С 01.05.2004 г. поз. 12 и 50 изготавливаются по ТУ2-034-022197-011-91.

7. В процессе производства и эксплуатации комплектация бортового инструмента может изменяться (см. перечень инструмента, приложенный к чемодану).

ДВИГАТЕЛЬ — ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Приготовление и применение смазок и уплотнительных материалов

1. Силоксановая эмаль

1.1. Приготовление

1.1.1. Подготовьте необходимое количество компонентов в следующем соотношении:

лак КО-815	27 в.ч.
лак КО-85 или КО-85ФМ	17 в.ч.
алюминиевая пудра ПАП-2	6 в.ч.

1.1.2. Смешайте необходимое количество лаков, затем добавьте алюминиевую пудру и смесь еще раз тщательно перемешайте. Готовую смесь еще раз тщательно перемешайте, затем профильтруйте через сетку № 015 или 2...3 слоя марли.

1.2. Применение

1.2.1. Тщательно обезжирьте поверхность промывкой в бензине или в ацетоне с помощью кисти или салфетки и высушите на воздухе до полного испарения растворителя.

1.2.2. Тщательно перемешайте силоксановую эмаль.

1.2.3. Нанесите на поверхность силоксановую эмаль равномерным тонким слоем, следя за тем, чтобы на поверхности не осталось непокрытых участков.

При нанесении эмали отступите от внутренних полостей и каналов на 2...5 мм во избежание попадания эмали внутрь узлов.

1.2.4. Сделайте выдержку на воздухе не менее 5 мин.

1.2.5. Запуск и опробование двигателя производите не ранее чем через два часа после нанесения силоксановой эмали.

1.3. Хранение

Готовую силоксановую эмаль храните в стеклянной, пластмассовой или металлической посуде с притертой пробкой или завинчивающейся крышкой.

Срок годности силоксановой эмали — 5 суток.

2. Противопригарная смазка

2.1. Приготовление

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПОМЕЩЕНИЕ И РАБОЧЕЕ МЕСТО, В КОТОРОМ ПРОИЗВОДИТСЯ ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПРОТИВОПРИГАРНОЙ СМАЗКИ ДОЛЖНО ИМЕТЬ ОБЩУЮ И МЕСТНУЮ ПРИТОЧНО-ВЫТЯЖНУЮ ВЕНТИЛЯЦИЮ.
ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТ ВЫМОЙТЕ РУКИ ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ С МЫЛОМ.

2.2.1. Подготовьте необходимое количество компонентов в следующем соотношении:

нитрид бора	50 в.ч.
графит	14 в.ч.
глицерин	100-120 в.ч.

2.2.2. Тщательно перемешайте и разотрите подготовленное количество нитрида бора и графита до получения однородного одноцветного состава.

2.2.3. Постепенно добавляйте глицерин небольшими порциями, перемешивая и растирая состав до получения однородной пастообразной массы.

ПРИМЕЧАНИЕ. Приготовленная смазка должна быть пастообразная, однородная, с сероватым оттенком.

2.2. Применение

2.2.1. Промойте поверхности резьбового соединения нефрасом с помощью кисти и просушите на воздухе в течение 15...20 мин.

2.2.2. Нанесите тонким слоем с помощью кисти противопригарную смазку на поверхность резьбы болта и произведите сборку резьбового соединения; избыток смазки удалите чистой салфеткой.

2.3. Хранение

Приготовленная смазка хранится в металлической закрытой таре (с указанием даты изготовления) в течение 12 месяцев.

3. Герметик ВГО-1

3.1. Применение

3.1.1. Тщательно обезжирьте поверхность промывкой в бензине, толуоле или ацетоне с помощью кисти или салфетки с последующей сушкой да воздухе до полного испарения растворителя.

3.1.2. Нанесите на поверхность герметик с помощью кисти в один слой толщиной не более 0,5 мм, следя за тем, чтобы на поверхности не осталось непокрытых участков.

3.1.3. Сделайте выдержку на воздухе в течение 5...10 мин (не более), после чего произведите сборку узла; излишки герметика удалите салфеткой, смоченной бензином.

3.1.4. Запуск и опробование двигателя производите не ранее чем через один час после нанесения герметика ВГО-1.

ДВИГАТЕЛЬ — ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Перечень применяемых материалов при обслуживании

Наименование	Стандарт, ТУ, Инструкция
Топливо ТС-1 и РТ	ГОСТ 10227-86
Топливо Б-3В	ТУ 38-101295-85
Масло ЛЗ-240	ТУ 301-04-010-92
Смазка пушечная ПВК	ГОСТ 19537-83
Герметик кремнийорганический ВГО-1	ТУ 38.303-04-04-90
Герметик кремнийорганический ВГФ-2	ТУ 38.303-04-04-90
Эмаль силоксановая, состав:	
лак КО-815	ГОСТ 11066-74
лак КО-85	ГОСТ 11066-74
лак КО-85ФМ	ТУ 6-02-5-003-90
пудра алюминиевая ПАП-2	ГОСТ 5494-71
Смазка противопригарная для резьбы горячих частей двигателя	Инструкция ОГМет-57-156
Смазка ЦИАТИМ-201	ГОСТ 6267-74
Смазка ЦИАТИМ-221	ГОСТ 9433-80
Смазка ВНИИ НП-225	ГОСТ 19782-74
Нефрас С4-155/200	ГОСТ 3134-78
Нефрас С2-80/120	ТУ 38.401-67-108-92
Стеклонить БС6-13×1×8	ГОСТ 8325-78
Проволока для стопорения:	ГОСТ 18143-72
0,5-ТС-12Х18Н9Т или 0,5-ТС-12Х18Н10Т;	
0,8-ТС-12Х18Н9Т или 0,8-ТС-12Х18Н10Т	
Смазка технологическая СП-3 (59Ц)	ГОСТ 5702-75
Спирт этиловый ретификованный технический	ГОСТ 18300-72
Калия бихромат технический (хромпик калиевый)	ГОСТ 2652-78
Натрий бихромат технический (хромпик натриевый)	ГОСТ 2651-78
Кислота азотная	ОСТ 6-03-270-76
Эмаль ЭП-140	ГОСТ 24709-81
Грунтовка ЭП-076	ТУ 6-10-755-74
Эмаль КО-818К	ТУ 6-10-959-75
Вода питьевая	ГОСТ 2874-82
Вода дистиллированная	ГОСТ 6709-72

Наименование	Стандарт, ТУ, Инструкция
Смазка СТ (НК-50)	ТУ 38.1011219-89
Толуол каменноугольный и сланцевый	ГОСТ 9880-82
Бензин Б-70	ТУ 38-101913-82
Масло минеральное (МС-20)	ГОСТ 21743-76
Ацетон технический	ГОСТ 2768-84
Эмаль ЭП-586, состав:	
полуфабрикат эмали ЭП-586	ТУ 6-10-1437-79
отвердитель № 5	ТУ 6-10-1093-76
Этилцеллозольв	ГОСТ 8313-76
Ксилол нефтяной	ГОСТ 9410-78
Масло АМГ-10	ГОСТ 6794-75
Масло консервационное К-17	ГОСТ 10877-76
Масло консервационное МС-8РК	ТУ 38.1011181-88
Масло консервационное МС-8П	ОСТ 38.01163-78
Масло консервационное МК-8	ГОСТ 6457-66
Консервационный состав ЗВВС	ТУ 38.401-58-268-00

ДВИГАТЕЛЬ — ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Перечень зарубежных горюче-смазочных материалов, допущенных к применению без ограничения ресурса

1. Топлива (аналоги ТС-1 и РТ)

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Австрия (Mobil Oil)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Алжир
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Бангладеш (Burmah Eastem)
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Бенин (Sonacop)
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Болгария (Нефтохим)
Jet A-l	AFQRJOS	Буркина-Фасо (Mobil Oil)
Jet A-1 (Avtur)	DEFSTAN 91-91	Великобритания (Texaco Ltd)
Jet A-l (с присадкой Hitec 580)	DEF STAN 91-91	Венгрия, (Dunai Koolajipari Vallalat)
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Гана (GHAIP)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Германия (PCK AG Schwedt)
JP-8	MIL-T-83133	Германия
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Греция (BP)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Замбия (Mobil Oil)
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Иран (NIOC)
Jet A-l	DEF STAN 91 -9	Ирландия (Texaco Ltd)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Испания (Esso)
Jet A-l(JP-l)	DEF STAN 91-91	Италия, (Agip Petroli)
Jet A-l	AFQRJOS	Камерун (Air Total)
№3	GB 6537-94	КНР Топливо № 3 нефтеперерабатывающих заводов: Маоминский, Фушуньский, Ланьчжоуский, Женхайский, Шанхайский, Гуанчжоуский, Фучжияньский, Даляньский, Душанзинский, Шенлинский
Jet A-1	AFQRJOS	Лаос (Shell Co. Thailand Ltd)
Jet A-l	DEF STAN 91-91	Ливан

Топлива (аналоги ТС-1 и РТ)

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Ливия
Turbo Fuel A-l	DEF STAN 91-91	Малайзия (Esso Malaysia Berhad)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Никарагуа (Texaco)
Jet A-1	AFQRJOS	ОАЭ (BP)
Jet A-l	AFQRJOS	ОАЭ (ADNOC)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Пакистан (Pakistan Burmah Shell Ltd)
Jet A-l (Merox)	DEF STAN 91-91	Польша (Gdanskie Zaklady Rafineryine)
Jet A-1	STAS 3754-77	Румыния
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Сингапур (Singapore Refining Co)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Танзания (Mobil Oil)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Таиланд (Caltex Oil Thailand Ltd)
JP-4*	Tuprus-320 Aviation	Турция
ТС-1	ГСТУ 320.00149943.011-99	Украина, ЗАО «КРЕБО»
РТ	ГСТУ 320.00149943.007-99	Украина, ЗАО «КРЕБО»
Jet A-1 (Merox + гидрокрекинг)	AFQRJOS	Финляндия (Neste Oy)
JP-8	MIL-T-83133	Финляндия (NESTE Oilrefining)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Эфиопия (Ephiohian Petroleum Corp.)
Jet A-1	DEF STAN 91-91	Япония

* – Аналог топлива Т-2

2. Антиобледенительные присадки к топливам:

Марка	Спецификация	Страна, фирма
AL-31 (S-748)	DERD 2451	Англия
	BA-PS 619B	Бельгия
	AA-M-1.380a	Италия
	3-GP-526m	Канада
	MIL-I-27686F	США
	AIR 3652B	Франция
	TL 6850-018 iss.2	Германия

3. Рабочие масла (аналоги ЛЗ-240 и Б-3В):

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Mobil Jet Oil 254	MIL-PRF-23699	Exxon Mobil
Mobil Jet Oil II	MIL-PRF-23699	Exxon Mobil
Turbonycoil 525-2A	MIL-PRF-23699	NYCO
Turbonycoil 600	MIL-PRF-23699	NYCO
Castrol 599	DEF STAN 91-100	Castrol
(Turbonycoil 699)		NYCO
Castrol 5000	MIL-PRF-23699F	Castrol
BP Turbo Oil 25	DOD-L-85734	Air BP
Turbonycoil 35M	DEF STAN 91-98	NYCO
Castrol 98	DEF STAN 91-98	Castrol
(Turbonycoil 98)		NYCO

4. Масла для консервации топливной системы (аналоги масел МС-8РК, МС-8П, МК-8):

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Turbonycoil 321	AIR 3515/B	NYCO
TN 3516	AIR 3516/A	NYCO
Mobil Turbo 319A-2	MIL-PRF-7808L Gr.3	Exxon Mobil
Aeroshell Turbine Oil 3SP	DEF STAN 91-99	Shell
HP-928	YQB/KJ 42-2000	Китай
HP-8	–	Китай

5. Жидкости для промывки и консервации (эмульсирования) проточной части:

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Ardrox 396/1-F WD-40 ZOK-27 Ardrox 624		«Mc Gean-Rohco (UK) Ltd/»

6. Масла для наружной консервации (аналог масла К-17):

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Necolube 20	MIL-L-21260 Grade 30	NYCO

7. Смазки пластичные:

7.1. Аналоги смазок ЦИАТИМ-201, ЦИАТИМ-221:

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Aeroshell Grease 22	DOD-G-24508A MIL-G-81322E Gr.A DEF STAN 91-52	Shell
Nyco Grease 22	MIL-G-81322E Gr.A DTD 5601 A AIR 4222	NYCO
Mobil Grease 28	MIL-G-81322E Gr.A	Exxon Mobil

7.2.Аналоги смазки ВНИИ НП-225:

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Molykote 50/50	DOD-L-25681D	Dow Corning

7.3. Аналоги смазки СТ (НК-50):

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Aeroshell Grease 22	DOD-G-24508A MIL-G-81322E Gr.A DEF STAN 91-52	Shell
Mobil Grease 28	MIL-G-81322E Gr.A	Exxon Mobil

8. Жидкости для проверки чистоты фильтроэлементов (аналоги жидкости АМГ-10):

Марка	Спецификация	Страна, фирма
Aeroshell Fluid 41	MIL-H-5606F	Shell
Mobil Aero HF	MIL-H-5606F	Exxon Mobil
FH 51	AIR 3520/B MIL-H-5606F	NYCO
ROYCO 756	MIL-H-5606F	Royal Lubricants

ЭЛЕКТРОПРОВОДКА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Электропроводка предназначена для соединения установленных на двигателе датчиков и агрегатов между собой и с электропроводкой вертолета.

Электропроводка состоит из коллектора проводов, коллектора датчиков частоты вращения свободной турбины, кабеля-переходника к датчику частоты вращения турбокомпрессора, коллектора термопар и высоковольтных проводов системы зажигания.

Электропроводка размещена на двигателе и крепится посредством хомутов и кронштейнов. Подсоединение электропроводки к датчикам и агрегатам двигателя, а также к вертолетной электрической системе осуществляется посредством штепсельных разъемов.

2. Описание

2.1. Коллектор проводов

Коллектор проводов предназначен для соединения с вертолетной системой датчиков и агрегатов, установленных на двигателе.

Коллектор проводов — съемный узел, крепится с помощью хомутов и кронштейнов к корпусу компрессора с правой стороны по полету.

Электропроводка выполнена проводом (5) (см. рис. 1). Провода собраны в жгуты и помещены в трубу — коллектор (2). На фланце коллектора через переходник (1) закреплен главный штепсельный разъем Ш1.

На коллекторе (2) имеются штуцера (3) вывода проводов для подключения к датчикам и агрегатам двигателя. На концах выводных проводов установлены штепсельные разъемы (7). Внутренняя полость штепсельных разъемов Ш7, Ш8 и Ш9 после подпайки проводов заливается герметиком, что повышает механическую надежность мест пайки и обеспечивает защиту от попадания влаги.

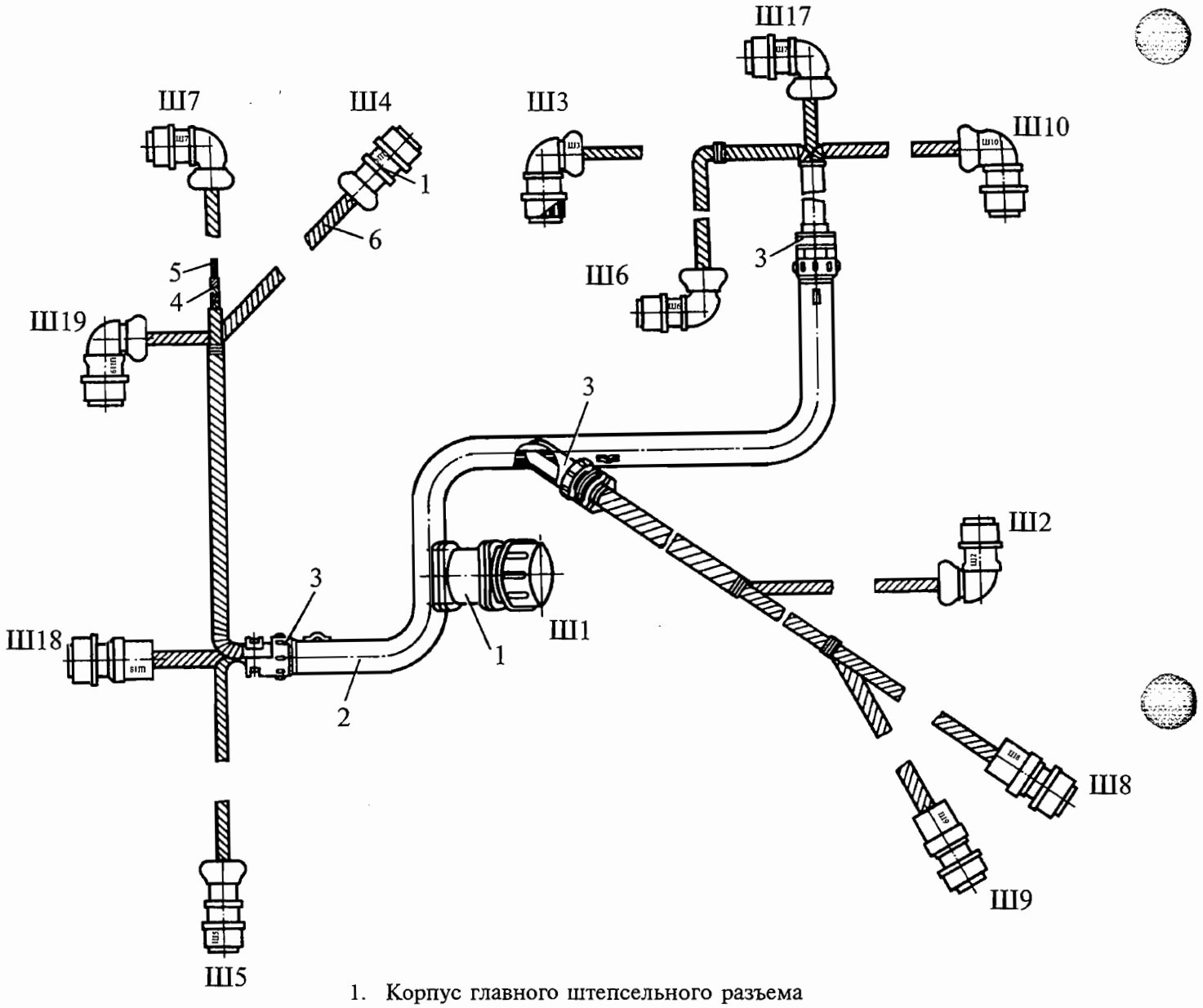
Для защиты от механических повреждений и воздействия внешних электрических помех провода от коллектора (2) к штепсельным разъемам помещены в экранирующую оплетку (4), обмотаны лентой (6) и покрыты специальной эмалью.

Электрическая схема распайки проводов коллектора приведена на рис. 2

2.2. Коллектор проводов датчиков частоты вращения свободной турбины

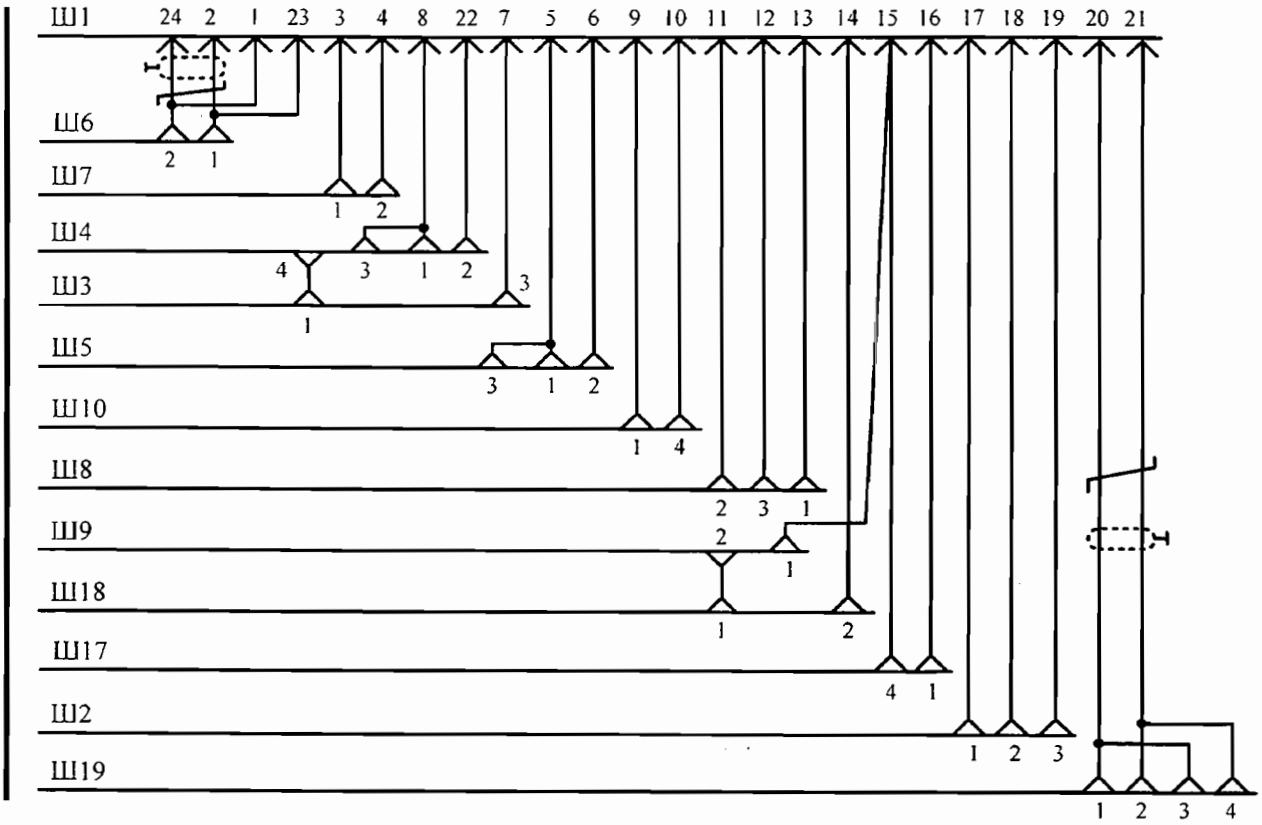
Коллектор предназначен для соединения датчиков частоты вращения свободной турбины с вертолетной электропроводкой.

Коллектор — съемный узел, крепится хомутами к трубе суфлирования маслобака и к фланцу соплового аппарата свободной турбины.



1. Корпус главного штепсельного разъема
2. Труба коллектора
3. Штуцер вывода проводов
4. Экранирующая оплетка
5. Провод
6. Лента
7. Штепсельный разъем

Коллектор проводов
Рис. 1



Ш1	(2РМ27Б24Ш1В1)	—	главный штепсельный разъем,
Ш2	(2РМ14КУН4Г1В1)	—	к датчику частоты вращения ротора турбокомпрессора,
Ш3	(2РМ14КУН4Г1В1)	—	к датчику отключения панели в насосе-регуляторе,
Ш4	(2РМД18КПН4Г5В1)	—	к сигнализатору давления и датчику предельной частоты вращения воздушного стартера,
Ш5	(2РМД18КПН4Г5В1)	—	к агрегату зажигания,
Ш6	(2РТ20У2НШ6-А)	—	к исполнительному механизму системы защиты свободной турбины,
Ш7	(2РМД18КУН4Г5В1)	—	к электромагниту клапана воздушного стартера,
Ш8	(ШПЛМ-3 серии 2)	—	к датчику давления масла,
Ш9	(ШПЛМ-2 серии 2)	—	к сигнализатору минимального давления масла,
Ш10	(2РМД18КУН4Г5В1)	—	к исполнительному механизму насоса-регулятора,
Ш17	(2РМ14КУН4Г1В1)	—	к сигнализатору перепада давления топлива,
Ш18	(ШПЛМ-2 серии 2)	—	к сигнализатору давления воздуха,
Ш19	(2РМД18КУН4Г5В1)	—	к электромагниту клапана перенастройки АП.

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателя часть штепсельных разъемов отсутствует, а также имеются отличительные особенности электрического монтажа штепсельных разъемов (см. кн. 3).

Электрическая схема коллектора проводов
Рис. 2

Электропроводка выполнена проводом (1) (см. рис. 3).

На концах проводов установлены штепсельные разъемы (5). После подпайки проводов внутренние полости штепсельных разъемов заливаются герметикой, что повышает механическую надежность мест пайки и обеспечивает защиту от попадания влаги.

Для защиты от механических повреждений и воздействия внешних электрических помех провода помещены в экранирующую оплетку (2), обмотаны лентой (3) и покрыты специальной эмалью.

Экранирующая оплетка (2) соединяется с корпусами штепсельных разъемов наконечниками (4).

Электрическая схема распайки проводов коллектора приведена ва рис. 4.

2.3. Кабель-переходник

Кабель-переходник предназначен для подсоединения датчика частота вращения ротора турбокомпрессора к вертолетной электропроводке.

Кабель-переходник крепится на двигателе с помощью хомутов.

Электропроводка проложена проводом (2) (см. рис. 5).
На концах проводов установлены штепсельные разъемы (1); после подпайки проводов внутренние полости штепсельных разъемов заливаются герметиком, что повышает механическую надежность мест пайки и обеспечивает защиту от попадания влаги.

Для защиты от механических повреждений и воздействия внешних электрических помех провода (2) помещены в экранирующую оплетку (4), обмотаны лентой (3) и покрыты специальной эмалью.

Экранирующая оплетка (4) соединяется с корпусами штепсельных разъемов наконечниками (5) с оплеткой.

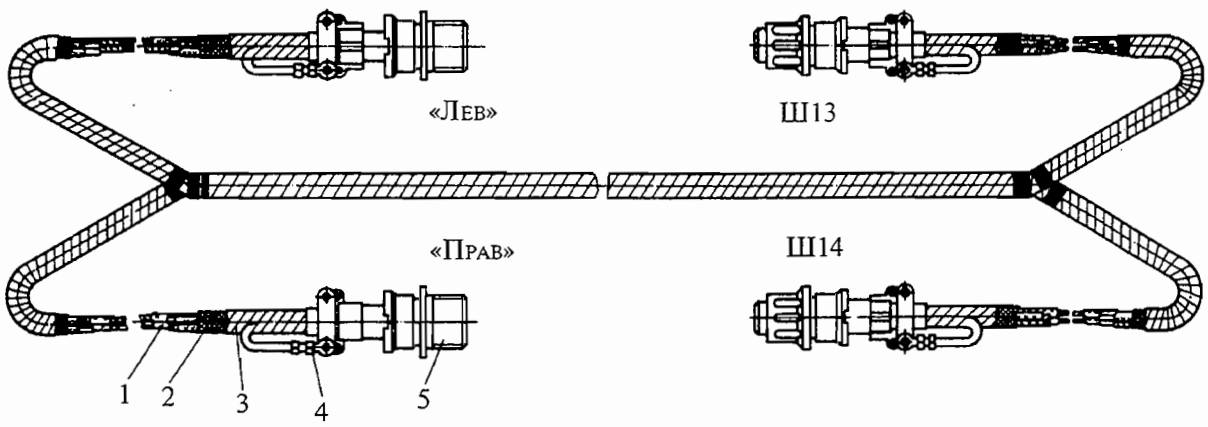
Электрическая схема кабеля-переходника приведена на рис. 6.

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях кабель-переходник не установлен (см. кн. 3).

2.4. Коллектор термопар

Коллектор термопар предназначен для соединения установленных на двигателе термопар с вертолетной электропроводкой и состоит из 14 термопар (5) (см. рис. 7), соединенных между собой компенсационными проводами (13). Для защиты от механических повреждений компенсационнные провода уложены в кожуха (2), (10) и закрыты стяжными лентами (3), (11).

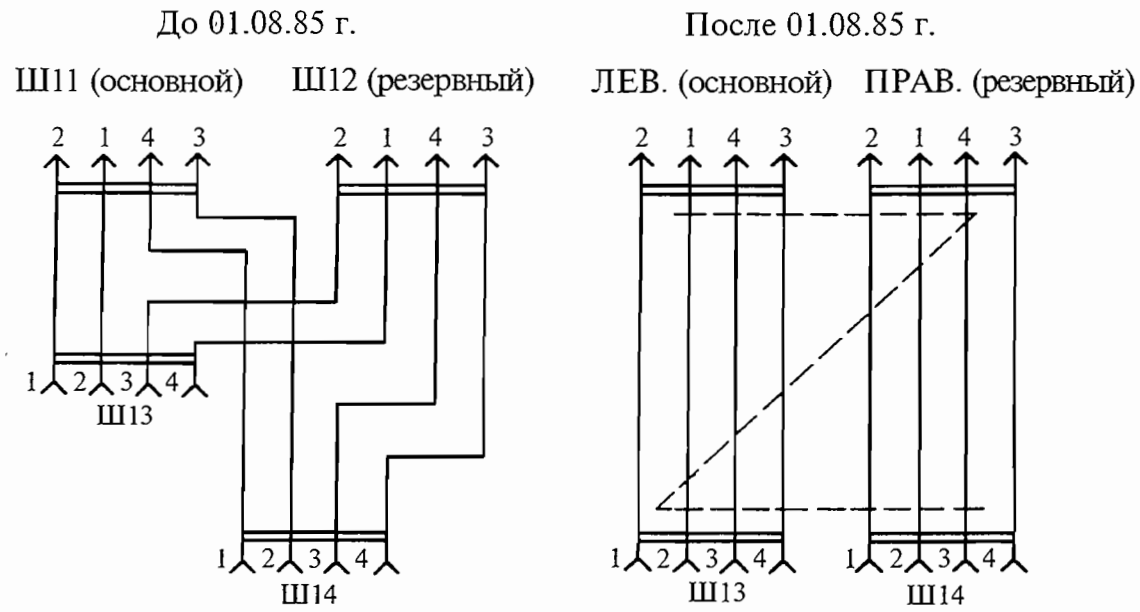
Коллектор термопар устанавливается на корпусе сопловых аппаратов турбины компрессора и крепится к фланцу корпуса кронштейнами (4).



1. Провод
2. Экранирующая оплетка
3. Лента
4. Наконечник с оплеткой
5. Штепсельный разъем

ПРИМЕЧАНИЕ. Штепсельный разъем Ш13 устанавливается с левой стороны двигателя, Ш14 – с правой стороны (см. по полету).
На левом двигателе к гнезду Ш11 на кронштейне подсоединен ШР «лев», а к гнезду Ш12 – ШР «прав».
На правом двигателе к гнезду Ш11 на кронштейне подсоединен ШР «прав», а к гнезду Ш12 – ШР «лев».
Надписи на кронштейне выполнены со стороны коробки приводов.

Коллектор проводов датчиков частоты вращения свободной турбины
Рис. 3



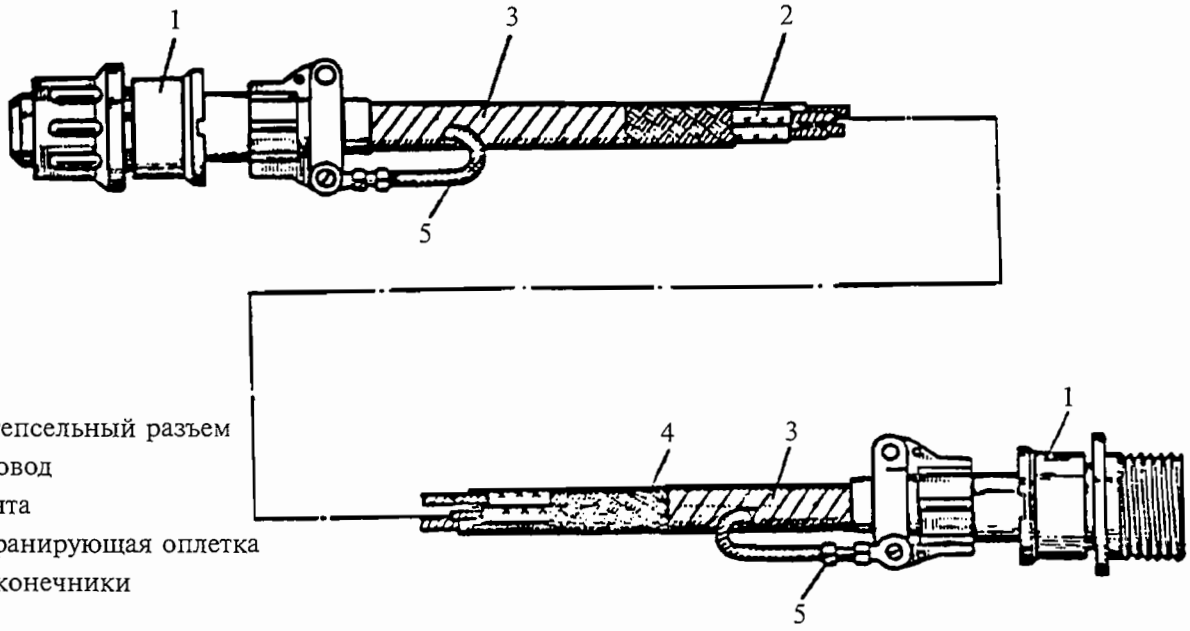
ЛЕВ. (Ш11) (2РМД18БПН4Ш5В1) — штепсельный разъем к вертолетной электропроводке

ПРАВ. (Ш12) (2РМД18БПН4Ш5В1) — штепсельный разъем к вертолетной электропроводке

Ш13 (2РМД18КПН4Г5В1) — штепсельный разъем к датчикам частоты вращения свободной турбины слева

Ш14 (2РМД18КПН4Г5В1) — штепсельный разъем к датчикам частоты вращения свободной турбины справа

Электрическая схема коллектора проводов датчиков частоты вращения свободной турбины
Рис. 4

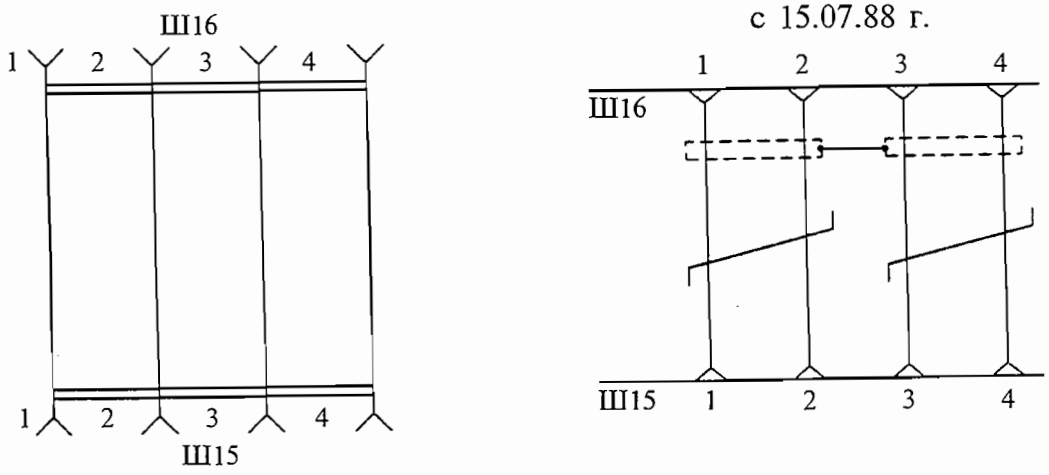


1. Штепсельный разъем
2. Провод
3. Лента
4. Экранирующая оплетка
5. Наконечники

На некоторых модификациях наконечники 5 кабеля-переходника отсутствуют (см. кн. 3. 072.03.00), заземление экранирующей оплетки 4 производится отдельным проводом по вертолетной документации при установке двигателя.

Кабель-переходник

Рис. 5

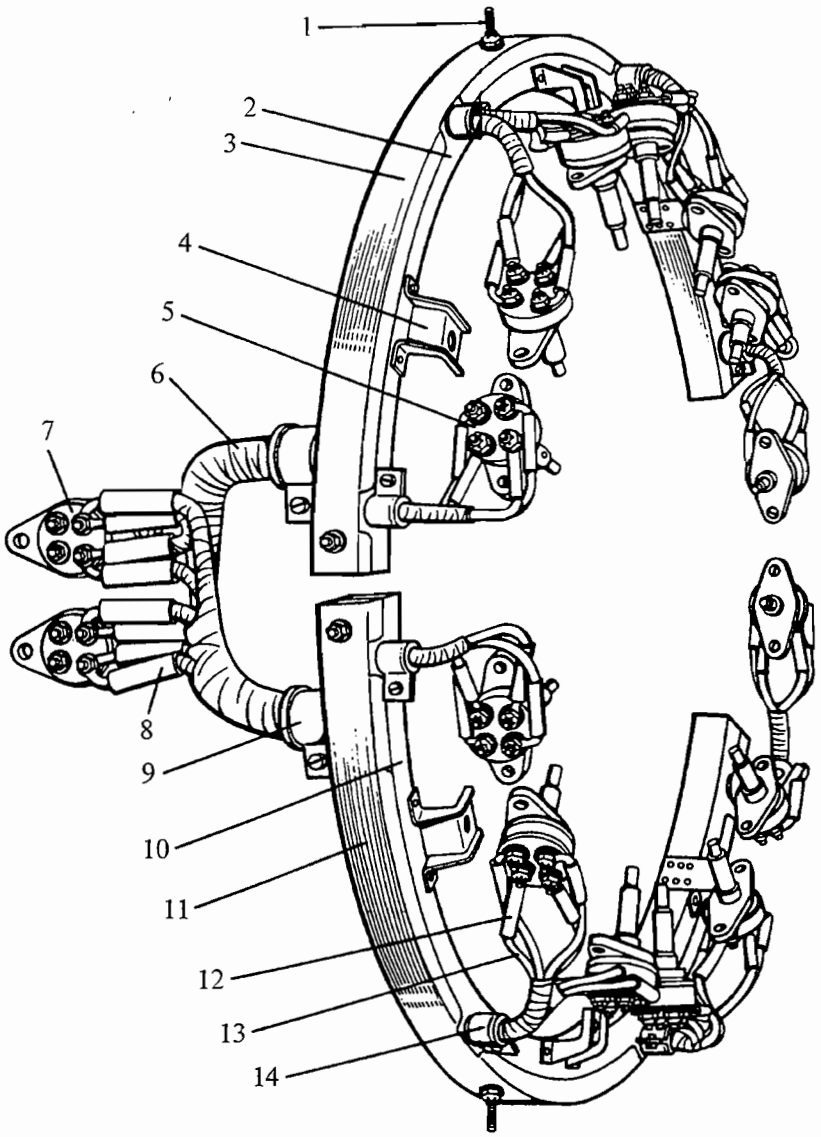


Ш15 (2РМД18БПН4Г5В1) — съем сигнала на электронный регулятор двигателя

Ш16 (2РМД18КПН4Г5В1) — к датчику частоты вращения ротора турбокомпрессора

Электрическая схема кабеля-переходника

Рис. 6



1. Шпилька
2. Верхний кожух
3. Верхняя стяжная лента
4. Кронштейн
5. Термопара
6. Лента
7. Соединительная колодка
8. Трубка
9. Хомут
10. Нижний кожух
11. Нижняя стяжная лента
12. Трубка
13. Компенсационный провод
14. Хомут

Коллектор термопар
Рис. 7

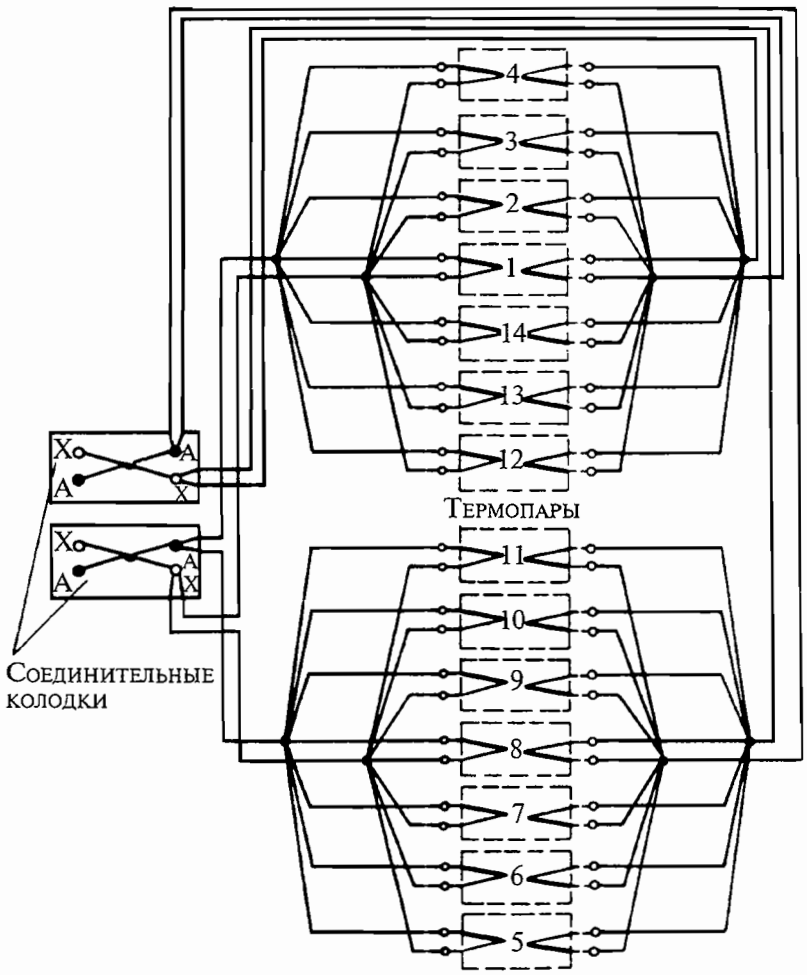
Для подсоединения к термопарам (5) и колодкам (7) на концах компенсационных проводов имеются наконечники с надетыми на них изолирующими трубами (8) и (12).

Жгуты компенсационных проводов, выходящие из кожухов к термопарам и колодкам, для защиты от механических повреждений обмотаны лентой (6) и закреплены хомутами (9) и (14).

Электрическая схема коллектора термопар приведена на рис. 8.

2.5. Высоковольтные провода системы зажигания

Описание и работа высоковольтных проводов изложены в 080.21.00.

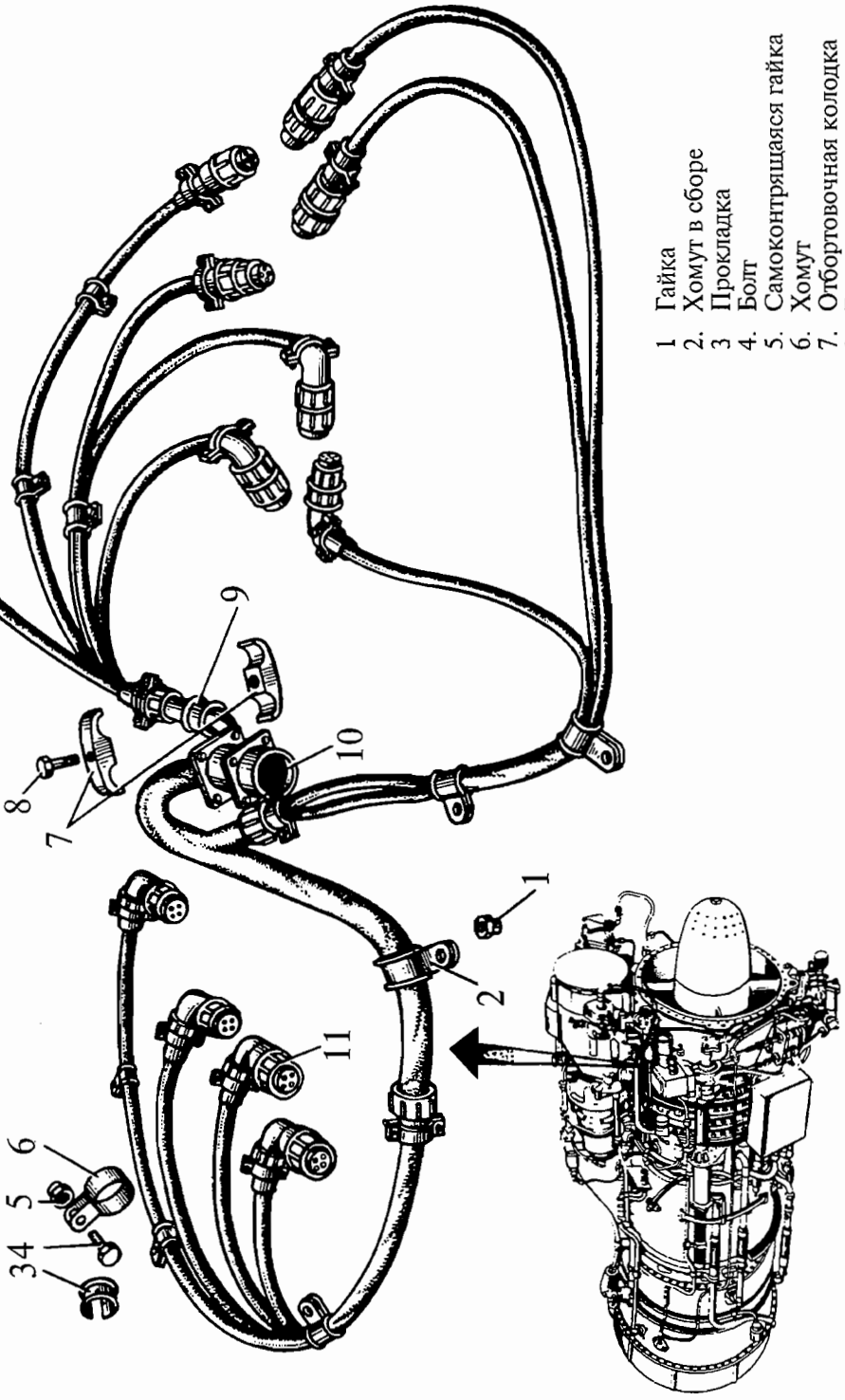


Электрическая схема коллектора термопар
Рис. 8

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж коллектора проводов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните главный штепсельный разъем (10) (см. рис. 201) и остальные штепсельные разъемы коллектора проводов от агрегатов двигателя. 1.2. Отсоедините от коробки приводов хомут (2) крепления коллектора проводов, отвернув гайку (1). 1.3. Расстопорите и отверните болт (8) отбортовочной колодки (7). Снимите с коллектора проводов и трубопровода отбортовочную колодку (7) и прокладку (9). 1.4. Отсоедините хомуты (2) и (6) крепления коллектора проводов к агрегатам двигателя вместе с прокладками и снимите коллектор с двигателя. 2. Монтаж 2.1. Закрепите коллектор проводов на маслопроводе, для чего установите прокладку (9), отбортовочную колодку (7), заверните и застопорите болт (8). 2.2. Закрепите коллектор к коробке приводов хомутом (2), завернув гайку (1).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



Демонтаж и монтаж коллектора проводов
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Подсоедините главный штепсельный разъем (10), штепсельные разъемы к агрегатам двигателя и застопорите их. 2.4. Закрепите коллектор проводов хомутами, установив под хомуты прокладки.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ закрытый S = 8×10 2. Головка торцового ключа S = 8 3. Вороток	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205...207/208
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж коллектора термопар	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Замена коллектора термопар может производиться как комплектно, так и каждой половины в отдельности. 2 Демонтаж 2.1. Отсоедините провода (4) (см. рис. 202) от термопар (см. 077.21.01, рис. 2) и от соединительных колодок (см. 077.21.10, рис. 1). 2.2. Снимите отбортовочные колодки трубопроводов на нижней половине коллектора. 2.3. Отверните гайки (3) (см. рис. 202) болтов (1) крепления коллектора к двигателю и снимите коллектор. 3 Монтаж 3.1. Установите коллектор на двигатель и закрепите его болтами (1) и гайками (3), предварительно подложив под гайки шайбы (2). 3.2. Установите отбортовочные колодки трубопроводов на нижней половине коллектора. 3.3. Подсоедините провода (4) к термопарам (см. 077.21.01. рис. 2) и к соединительным колодкам (см. 077.21.10, рис. 1). 4. Испытание		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Болт
2. Шайба
3. Гайка
4. Провод
5. Верхняя половина коллектора
6. Нижняя половина коллектора

Демонтаж и монтаж коллектора термопар
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.1. Замерьте общее сопротивление цепей термопар (см. 072.00.00, т.к. № 402). 4.2. Произведите запуск двигателя (см. 072.00.00, т.к. № 501) и проверьте показания температуры газов по режимам, а также проверьте работу регулятора температуры газов (см. кн. 3, 072.00.00, т.к. № 505).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 7×8 2. Ключ закрытый S = 8×10	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 209...211/212
Пункт РО	Наименование работы: Разделка, пайка и монтаж электропроводов и штепсельных разъемов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. В зависимости от типа изоляции электропроводов применяются различные методы разделки концов проводов, исключающие надрез жил и отдельных проволок. В случае применения электрообжига (электроножа) допускается местное потемнение и оплавление внутренней изоляции проводов. 2. Концы многожильных проводов после снятия изоляции скрутить. Угол скручивания должен быть таким, чтобы при пайке не происходило отставание отдельных проволочек от основной жилы, и принимается равным 15°...30° от оси провода. Скручивание проводов производить плоскогубцами со шлифованными губками. 3. После снятия изоляции налуженные провода и провода, имеющие окисленную поверхность, должны быть зачищены до блеска. Для облегчения пайки, а также прочного и надежного электрического контакта концы проводов перед пайкой должны быть облужены. Серебряные провода могут паяться без предварительного облуживания. 4. Провода к контактам разъемов должны подходить свободно, без натяжения и должны быть хорошо отрихтованы. Допускается перепайка контактов диаметром 1 мм не более одного раза, диаметром более 1,5 мм не более двух раз. 5. Припайку проводов рекомендуется производить по рядам, начиная с наиболее удаленного ряда от монтажника в направлении слева направо. 6. При заделке в штепсельные разъемы экранированных проводов недопустимо, чтобы экранная оплетка этих проводов входила в изоляционные трубки, надеваемые на контакты штепсельных разъемов. 7. При пайке соединений проводов и плетенок необходимо руководствоваться следующим: 7.1. Провода к штепсельным разъемам паяйте припоем ПСр-2,5 ГОСТ 19746-74. 7.2. Плетенки к футоркам паяйте припоем ПОС-40 ГОСТ 1499-70.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
8. В качестве флюса при пайке применяйте раствор канифоли в ректификованном спирте (спирта 60...80%, канифоли 20...40% по весу). При пайке ЗАПРЕЩАЕТСЯ применять кислоту или пасты, содержащие кислоты. 9. В процессе пайки температура электропаяльника должна быть в пределах 350...380 °С. Перегрев электропаяльника не допускается. 10. Место пайки должно быть достаточно прогрето электропаяльником для обеспечения полного растекания расплавленного припоя и исключения возможности ложных паек. Длительность пайки должна быть минимально необходимой и составлять примерно 3...5 с. 11. Маркировочные бирки имеют два цифровых знака. Первый цифровой знак указывает номер штырька главного штепсельного разъема, к которому подпаивается один конец провода, второй цифровой знак указывает номер штырька концевого штепсельного разъема, к которому подпаивается второй конец провода. 12. Пайку проводов к штепсельным разъемам производите следующим образом: 12.1. Смажьте раствором канифоли в спирте оголенные концы проводов и облудите их припоем ПСр-2,5 с помощью паяльника или погружением конца провода в расплавленный припой. 12.2. Смажьте раствором канифоли внутреннюю поверхность штырей штепсельного разъема. 12.3. Прогрейте электропаяльником гнездо штырей штепсельного разъема и заполните расплавленным припоем 1/3 объема гнезда. 12.4. Окуните в раствор канифоли облуженный конец провода и вложите его в гнездо штыря. 12.5. Прогревая спаиваемые детали электропаяльником, произведите окончательную пайку. При этом штепсельный разъем держите наклонно, штырями вверх. При пайке не допускайте пережога, спай должен быть монолитным, чистым, без наплывов и раковин. В торцевом и боковом отверстиях контакта допускается вогнутый или выпуклый мениск припоя, не выступающий за наружный диаметр штыря ШР. 12.6. В процессе пайки места пайки каждого ряда штырей промойте спиртом и покройте лаком ХВ-784 или НЦ-62. 12.7. Охладите место спая, при этом не допускайте сдвига деталей.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
12.8. Проверьте качество спая на отсутствие брызг припоя, острых выступов, остатков флюса и механическую прочность. 12.9. При заделке проводов применяются: стеклоткань (лента), нить стеклянная, клей, изоляционные фторопластовые трубки.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Паяльник электрический 2. Плоскогубцы со шлифованными губками 3. Нож 4. Ножницы 5. Линейка L = 300	1. Нить стеклянная БС6-34×1×3 ГОСТ 8325-78 2. Стеклоткань ЛСКЛ 0,15×10 ГОСТ 10156-78 или лента ЛТ-19 3. Трубка фторопластовая 4Д ГОСТ 22056-78 4. Припой ПСр-2,5 или ПОС-40 ГОСТ 1499-70 5. Клей ВКТ-2 ТУ6-10-826-75 6. Канифоль 7. Спирт этиловый технический ГОСТ 17299-78 8. Флюс СК 9. Лак ХВ-764 или НЦ-62

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 213...214
Пункт РО	Наименование работы: Замена коллектора проводов датчиков частоты вращения свободной турбины	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Отсоедините хомуты электрожгута коллектора. 1.2. Расконтрите и отверните четыре штепсельных разъема коллектора и снимите коллектор. 2. Монтаж 2.1. Осмотрите коллектор и штепсельные разъемы (ШР) на отсутствие повреждений, проверьте маркировку ШР (см. рис. 3, разд. 072.03.00). 2.2. Проложите новый коллектор по трассе ранее сотоявшего коллектора и подсоедините штепсельные разъемы, при этом разъем Ш13 подсоединяется с левой, а Ш14 с правой стороны двигателя. Разъемы «лев» и «прав» подсоединяйте согласно рис. 3 (разд. 072.03.00). 2.3. Затяните штепсельные разъемы, застопорите проволокой ∅0,5 мм и опломбируйте. 2.4. Закрепите коллектор на двигателе ранее снятыми хомутами, при этом соблюдайте положение трассы (натяжение и зазоры между электрожгутом и деталями двигателя), ориентируясь по соседнему двигателю.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.5. Запустите двигатель и проверьте работу контура АЗСТ ЭРД (СТ РПР) (см. п. 2.4, т.к. № 506). ВНИМАНИЕ. При отказах ДТА-10 рабочего канала разрешается переключение на датчик ДТА-10 запасного канала, для чего необходимо на двигателе с отказавшим каналом переставить местами ШР «лев» и «прав».		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ закрытый 8×10 2. Ключ торцевой S = 8 3. Ключ торцевой S = 10	

КОМПРЕССОР — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Двенадцатиступенчатый компрессор с поворотными лопатками входного направляющего аппарата (ВНА) и направляющих аппаратов (НА) первых четырех ступеней предназначен для сжатия поступающего воздуха и подачи его в камеру сгорания двигателя.

1.2. Компрессор состоит из следующих основных узлов: статора (3) (см. рис. 1), входного направляющего аппарата (2), ротора (4), первой опоры (1) и второй опоры (5).

2. Описание

2.1. Статор компрессора состоит из корпуса, направляющих и спрямляющих аппаратов.

Корпус компрессора состоит из четырех кольцевых корпусов (1) (см. рис. 2), (2), (3) и (4). Корпуса (1), (2), (3) и (4) представляют собой кольцевые обечайки с фланцами с обеих сторон. Корпуса соединяются между собой фланцами и скрепляются болтами и самоконтрящимися гайками. Центрирование корпусов между собой осуществляется призонными болтами.

Во фланцах корпусов имеются радиальные отверстия, которые расположены в промежутках между отверстиями под болты крепления корпусов и служат гнездами для установки цапф поворотных лопаток направляющих аппаратов.

Обечайка корпуса (4) и кожух (6) образуют кольцевую полость, которая через отверстия в стенке обечайки и наружной обойме направляющего аппарата седьмой ступени соединяется с проточной частью компрессора.

На наружной поверхности кожуха (6) имеются: фланец (4) (см. рис. 3) для отбора воздуха на охлаждение свободной турбины и наддува третьей опоры, фланец (5) для отбора воздуха на нужды вертолета, фланец (2) (см. рис. 4) и (3) (см. рис. 3) для установки клапанов перепуска воздуха, фланец (1) для осмотра рабочих лопаток седьмой и восьмой ступеней компрессора, а также резервные фланцы (2) (рис. 3) и (4) (рис. 4).

На наружной поверхности обечайки корпуса приварены два угловых штуцера, обеспечивающие через отверстия в обойме направляющего аппарата № 5 отбор воздуха для наддува уплотнений первой опоры через штуцер (1) (см. рис. 4) и четвертой опоры через штуцер (3).

Направляюще аппараты № 1, 2, 3 и 4 (первой, второй, третьей и четвертой ступеней компрессора) состоят каждый из поворотных лопаток, установленных специальными цапфами в радикальные отверстия фланцев корпусов компрессора.

Для управления лопатками на их верхних цапфах установлены рычаги, которые через сферические подшипники входят в зацепление с осями поворотных колец.

Лопатки направляющих аппаратов № 1 и 2, кроме того,имеют нижние цапфы, которые входят в цилиндрические гнезда разъемных внутренних обойм (13) (см. рис. 2).

Спрямляющий аппарат компрессора является силовым элементом конструкции двигателя и состоит из наружного корпуса (7) (см. рис. 2) и кольца (11), обойм (8), лопаток (9) направляющего аппарата двенадцатой ступени и лопаток (10) спрямляющего аппарата, соединенных в один узел.

Наружный корпус спрямляющего аппарата представляет собой кольцевую обечайку с двумя фланцами. Кольцо (11) спрямляющего аппарата выполнено в виде кольцевой обечайки с фланцем.

Передним фланцем корпус спрямляющего аппарата крепится болтами к корпусу компрессора, а задним фланцем к корпусу камеры сгорания. К фланцу кольца (11) крепится болтами корпус второй опоры, внутренний корпус диффузора камеры сгорания и кольцо лабиринта.

2.2. Входной направляющий аппарат (2) (см. рис. 1) состоит из отдельных поворотных лопаток, установленных верхними и нижними цапфами в соответствующие гнезда корпуса первой опоры.

В нижних цапфах лопаток входного направляющего аппарата (ВНА) имеются отверстия, через которые горячий воздух из кольцевой полости первой опоры поступает на обогрев передних кромок лопаток ВНА.

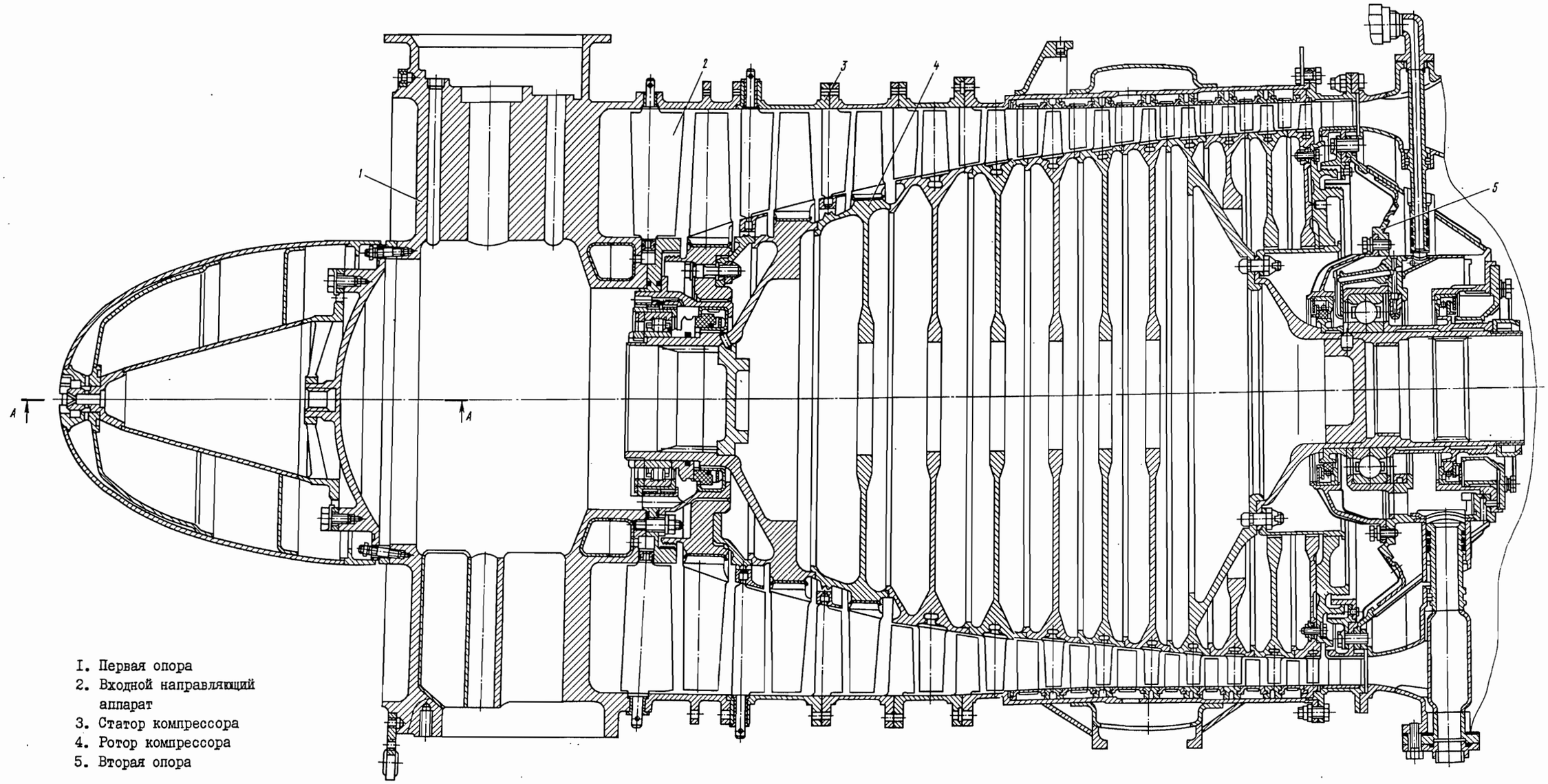
2.3. Ротор компрессора дискобарабанного типа изготовлен из двенадцати дисков, соединенных между собой сваркой, кроме диска первой ступени, который крепится болтами (10) (см. рис. 5) к проставке, приваренной к диску второй ступени.

Передняя цапфа (9) ротора изготовлена как одно целое с диском второй ступени. Задняя цапфа (6) крепится болтами (3) к диску девятой ступени.

С передней и задней сторон ротор имеет лабиринтные уплотнения (1) и (4).

Уплотнение (1) выполнено как одно целое с диском первой ступени. Уплотнение (4) крепится к диску двенадцатой ступени винтами (12). Внутри барабана установлены две заглушки — заглушка (7) отделяет масляную полость первой опоры от внутренней полости барабана. Заглушка (8) отделяет внутреннюю полость барабана от попадания вторичного воздуха камеры сгорания. Заглушки (7) и (8) фиксируются от перемещения штифтами (11). Для дренажа возможного попадания масла из внутренней полости барабана выполнено отверстие «а». Для предотвращения попадания масла в полость ротора установлен экран (5), который крепится болтами (3) к диску девятой ступени.

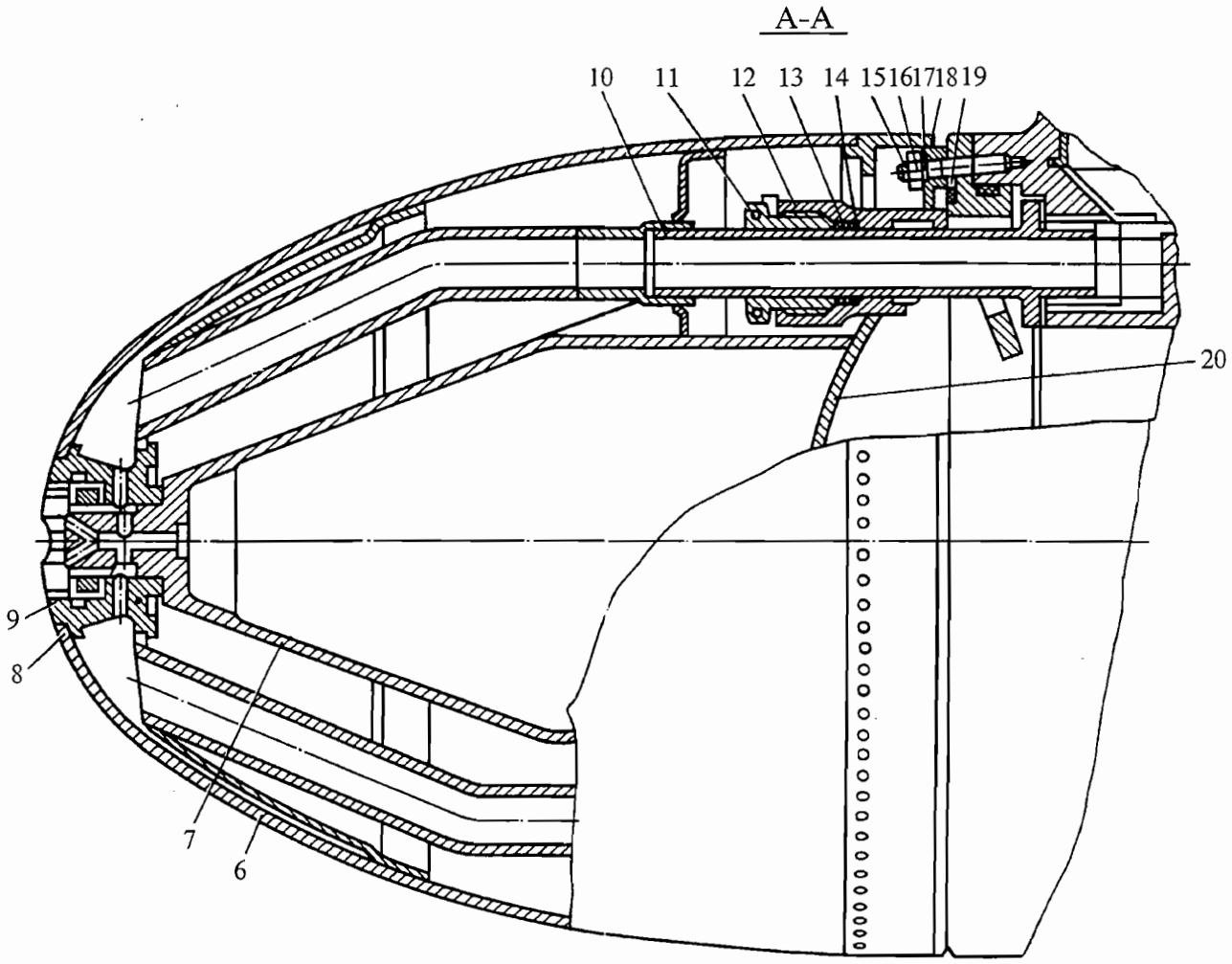
Лопатки рабочих колес (РК) первой, второй и третьей ступени установлены в отдельные пазы типа «ласточкин хвост». Лопатки остальных ступеней установлены в кольцевые проточки с профилем типа «ласточкин хвост», в которые лопатки заводятся через специальное окно.



1. Первая опора
2. Входной направляющий аппарат
3. Статор компрессора
4. Ротор компрессора
5. Вторая опора

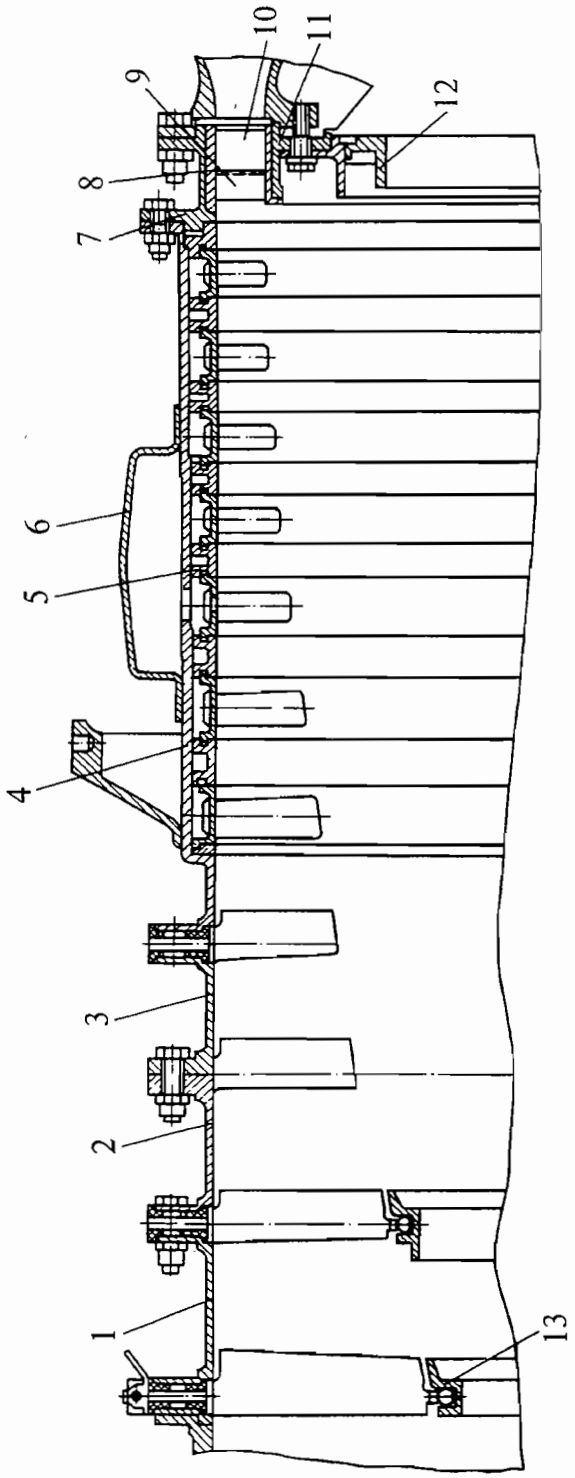
Компрессор

Рис. I (лист I из 2)



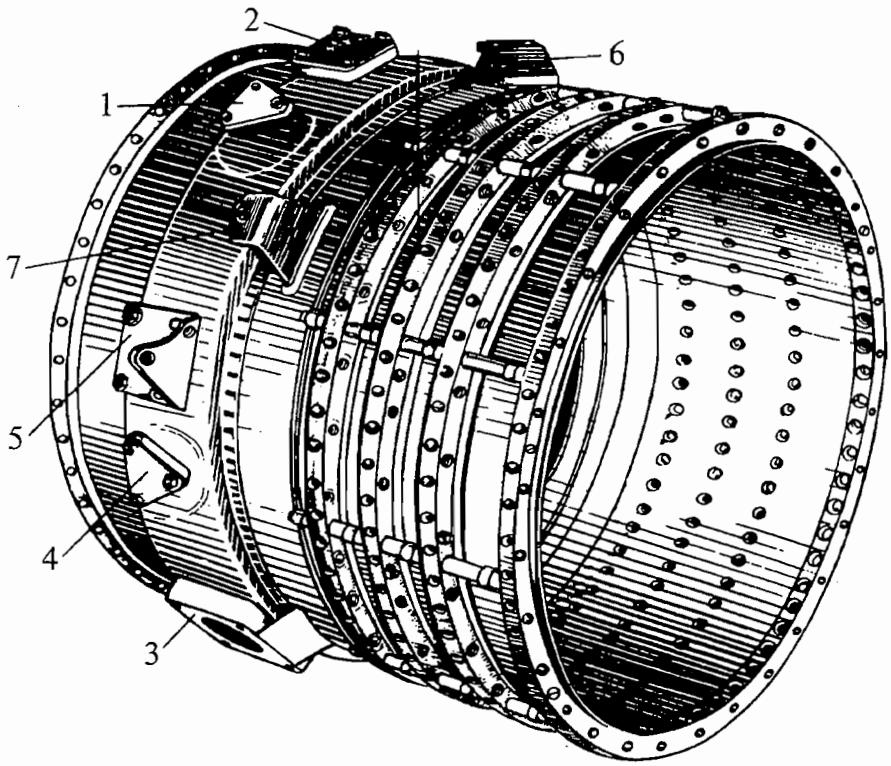
6. Кок
7. Кронштейн кока
8. Гайка крепления кока
9. Стопорный стакан
10. Патрубок подвода воздуха на обогрев кока
11. Зажимная гайка набора уплотнения патрубка
12. Патрубок передней крышки
13. Шайба упорная
14. Медное уплотнительное кольцо
15. Шпилька корпуса первой опоры
16. Гайка крепления передней крышки
17. Стопорная шайба
18. Шайба
19. Уплотнительное кольцо
20. Передняя крышка

Компрессор
Рис. 1 (лист 2 из 2)



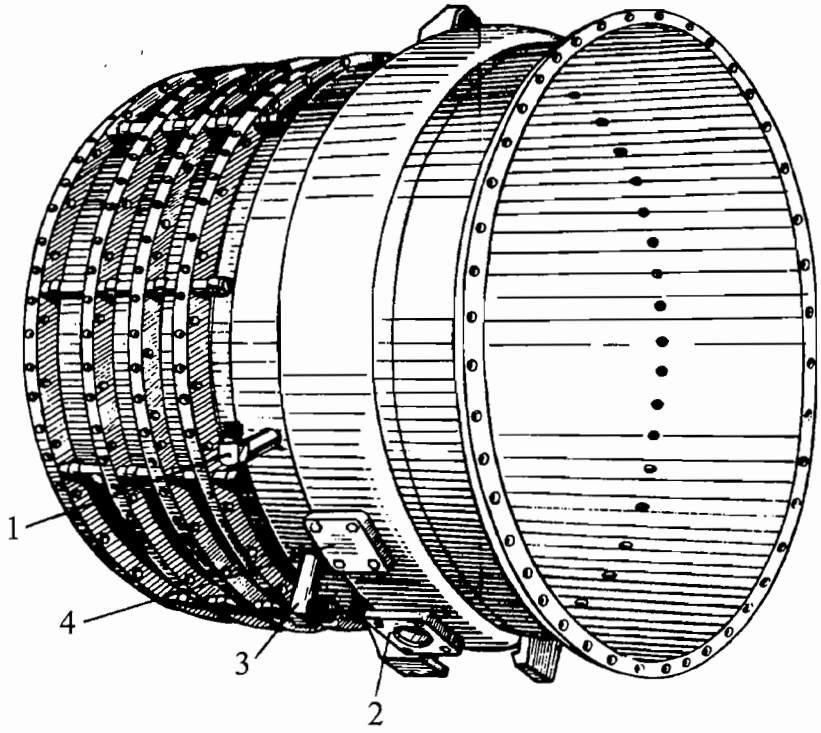
1. Корпус № 1
2. Корпус № 2
3. Корпус № 3
4. Корпус № 4
5. Кольцо рабочего колеса
6. Кожух
7. Наружный корпус спрямляющего аппарата
8. Кольцо спрямляющего аппарата
9. Лопатка направляющего аппарата
10. Лопатка спрямляющего аппарата
11. Кольцо спрямляющего аппарата
12. Кольцо лабиринта
13. Внутренняя обойма

Статор компрессора
Рис. 2



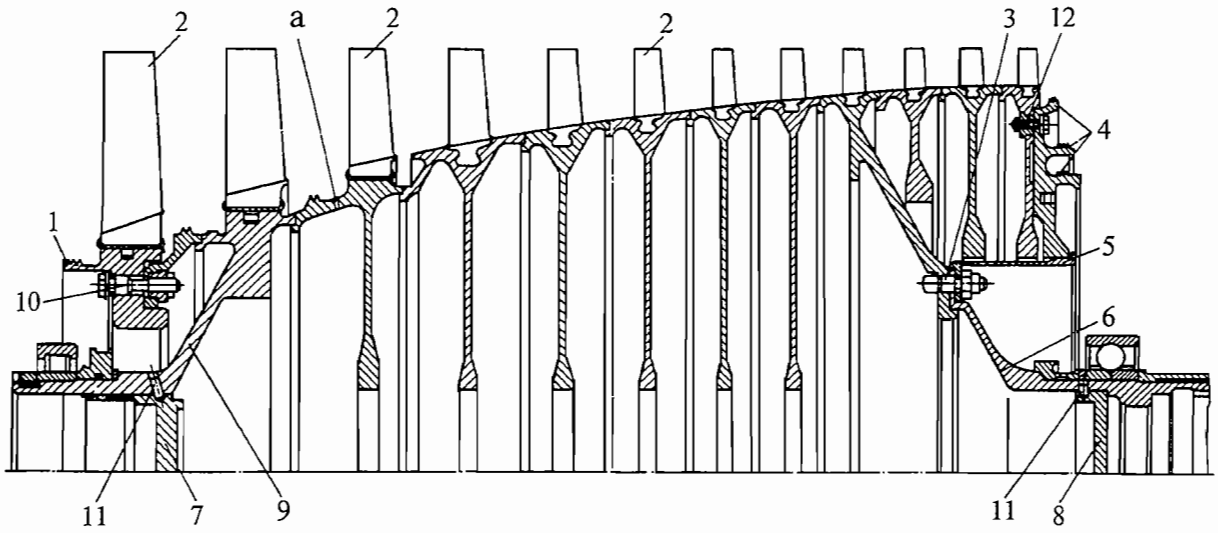
1. Фланец для осмотра рабочих лопаток
   седьмой и восьмой ступеней ротора компрессора
2. Резервный фланец
3. Фланец для установки клапана перепуска
4. Фланец для отбора воздуха
   на охлаждение свободной турбины и наддува третьей опоры
5. Фланец для отбора воздуха на нужды вертолета
6. Кронштейн крепления воздушного стартера
7. Кронштейн крепления насоса-регулятора

Статор компрессора (вид справа)
Рис. 3



1. Штуцер отбора воздуха на наддув первой опоры
2. Фланец для установки клапана перепуска
3. Штуцер отбора воздуха на наддув четвертой опоры
4. Резервный фланец отбора воздуха

Статор компрессора (вид слева)
Рис. 4



1. Лабиринтное уплотнение
2. Лопатки
3. Болт
4. Лабиринтное уплотнение
5. Экран
6. Задняя цапфа
7. Заглушка
8. Заглушка
9. Передняя цапфа
10. Болт
11. Штифт
12. Винт

а — дренажное отверстие

Ротор компрессора
Рис. 5

Крутящий момент от вала турбины передается к ротору компрессора через эвольвентные шлицы, выполненные внутри шейки задней цапфы.

2.4. Первая опора двигателя является передней опорой ротора компрессора и состоит из следующих основных узлов и деталей; корпуса (4) (см. рис. 6), кока (1) (на некоторых модификациях кок не устанавливается, см. кн. 3), конуса (2), передней крышки (3), задней крышки (5), корпуса (6) подшипника с узлом графитового уплотнения и демпфера (7).

Корпус (4) представляет собой литую конструкцию с залитым коллектором противообледенительной системы. Корпус состоит из наружной и внутренней оболочек, связанных между собой четырьмя профилированными стойками, образующими входную часть компрессора.

На наружной оболочке корпуса над верхней стойкой имеется фланец для крепления коробки приводов.

Под нижней стойкой корпуса отлит фланец для крепления маслоагрегата. На горизонтальных стойках справа имеется фланец для крепления переходника заслонки противообледенительной системы вертолета, слева — фланцы для крепления штуцера наддува воздушной полости перед графитовым уплотнением и обогрева ПЗУ. На наружном переднем фланце корпуса закреплен фланец (17) подвески двигателя с четырьмя шарнирными подшипниками (16) для — подсоединения тяг крепления двигателя на вертолете.

Наружное кольцо роликового подшипника монтируется в корпусе (6) вместе с демпфером (7).

Внутреннее кольцо монтируется на переднюю шейку ротора с натягом и поджимается гайкой (15) через кольцо (14) и регулировочное кольцо (20) к упорному бурту передней шейки ротора. Гайка (15) стопорится стопорной шайбой (21).

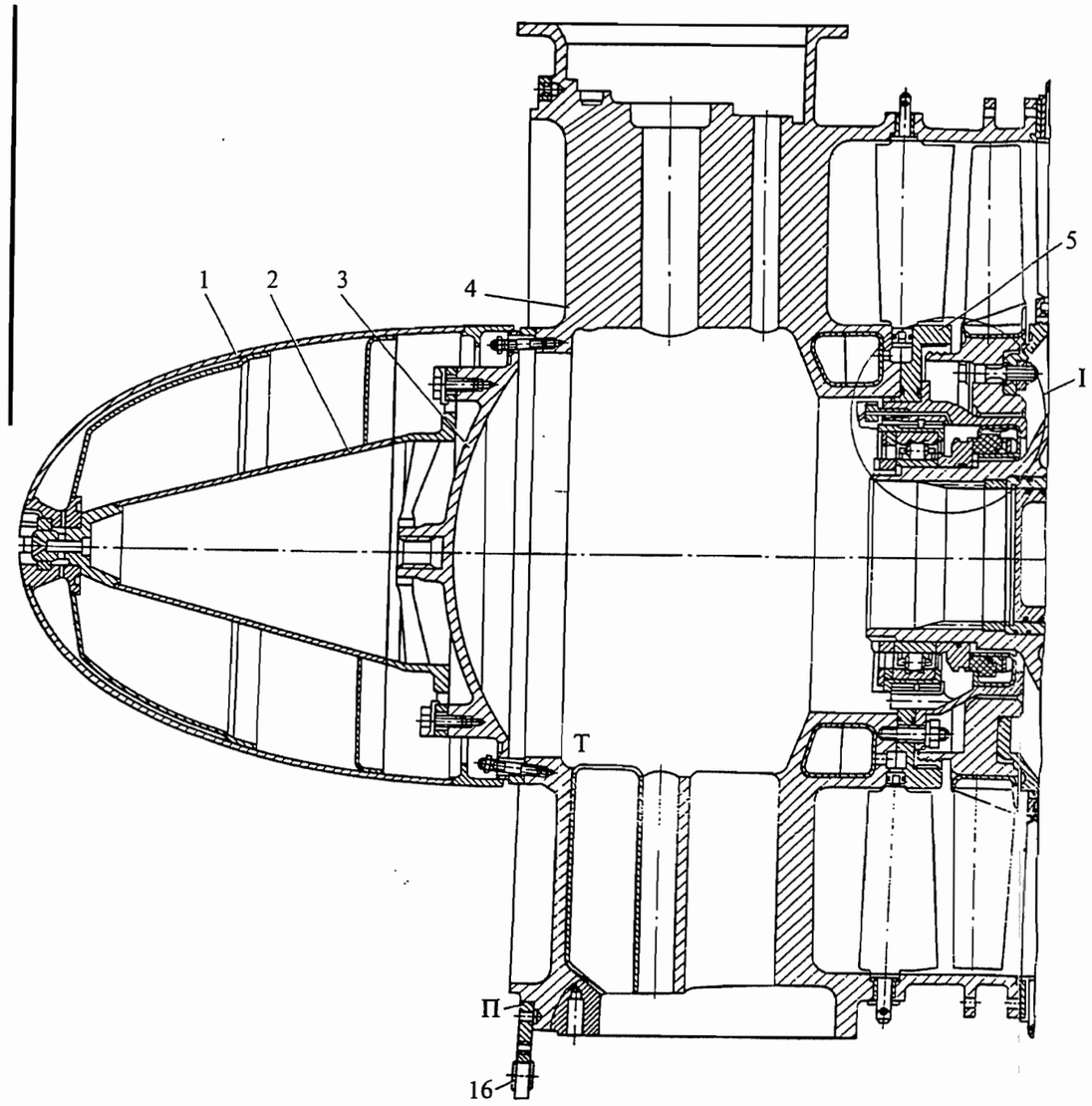
Масло для смазки подшипника подается форсункой (18), смонтированной на корпусе центрального привода (см. 072.60.00). Отвод масла осуществляется через нижнюю стойку свободным сливом в полость маслоагрегата. Масляная полость «Т» первой опоры спереди герметично закрыта крышкой (3), конструкция которой предусматривает установку пылезащитного устройства, а сзади уплотнена графитовым уплотнением.

Узел графитового уплотнения состоит из графитового кольца (10), резинового кольца (13), обоймы уплотнения (9), упорной втулки (12), пластинчатой пружины (11) и фиксатора.

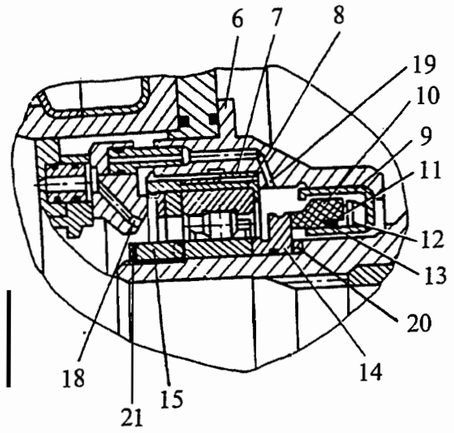
Пластинчатая пружина поджимает графит к торцу упорного кольца (14), обеспечивая уплотнение масляной полости. Резиновое кольцо (13) обеспечивает уплотнение графитового кольца по внутреннему диаметру, фиксатор исключает возможность проворота графитового кольца (10). Упорное кольцо (14) графитового уплотнения первой опоры охлаждается маслом, подаваемым через форсунку (19) (см. рис. 6), выполненную в корпусе подшипника.

2.5. Вторая опора является задней опорой ротора компрессора и состоит из корпуса (1) (см. рис. 7) гнезда подшипника (9), корпусов (4) и (15) с графитовыми уплотнениями, крышки лабиринта (5) и узлов графитовых уплотнений (13).

Корпус второй опоры – сварной. В передней стенке корпуса и в заднем фланце имеются отверстия «А» и «Б». Отверстия «А» служат для перепуска воздуха, проходящего через лабиринт

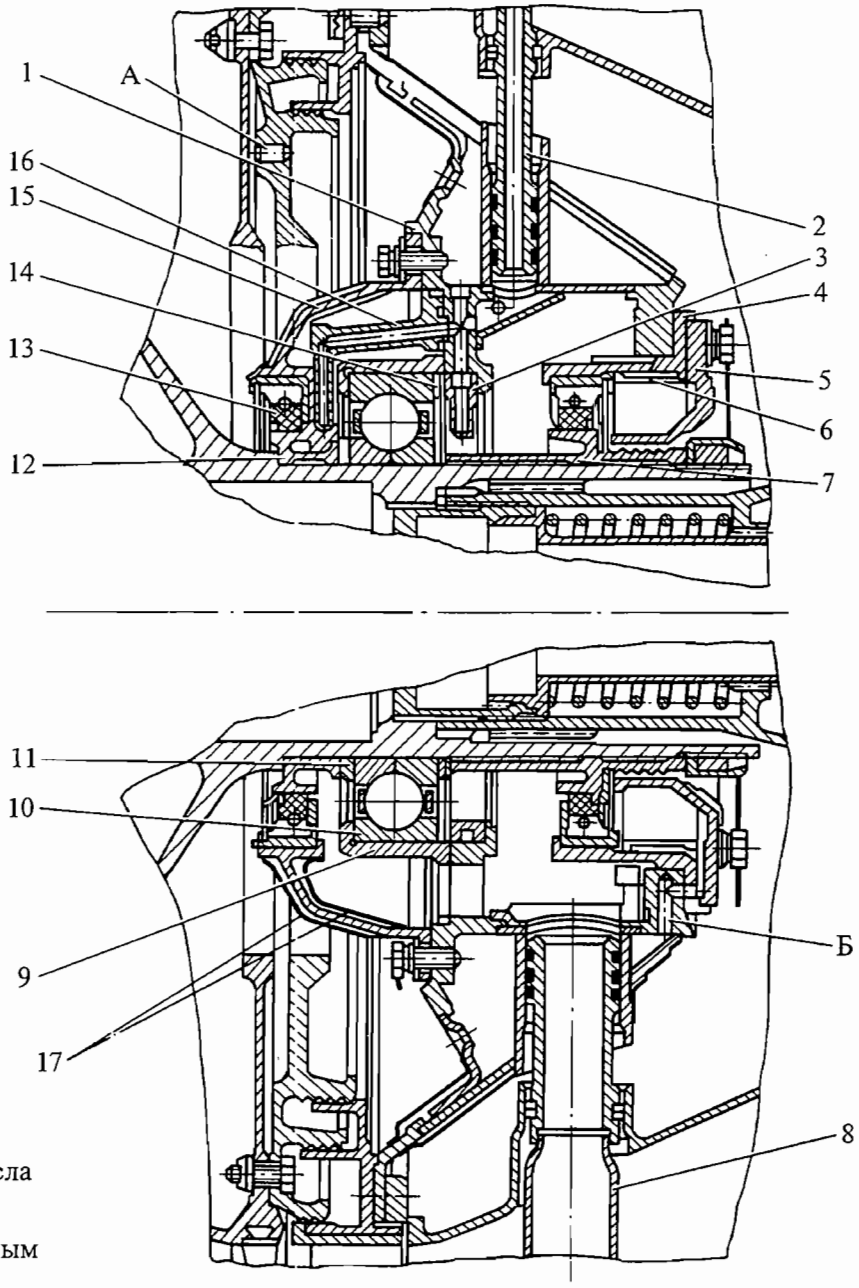


Узел I



1. Кок
2. Конус
3. Передняя крышка
4. Корпус опоры
5. Задняя крышка
6. Корпус подшипника и уплотнения
7. Демпфер
8. Стакан подшипника
9. Обойма уплотнения
10. Графитовое кольцо
11. Пластинчатая пружина
12. Упорная втулка
13. Резиновые кольца
14. Упорное кольцо
15. Гайка
16. Шарнирный подшипник
17. Фланец подвески
18. Масляная форсунка
19. Масляная форсунка
20. Регулировочное кольцо
21. Стопорная шайба

Первая опора компрессора
Рис. 6



1. Корпус опоры
2. Трубка подвода масла
3. Шайба
4. Корпус с графитовым уплотнением
5. Крышка воздушного лабиринта
6. Втулка
7. Задняя уплотнительная втулка
8. Трубка откачки масла
9. Гнездо подшипника
10. Подшипник
11. Регулировочное кольцо
12. Передняя уплотнительная втулка
13. Графитовое уплотнение
14. Регулировочное кольцо
15. Корпус с графитовым уплотнением
16. Форсунка
17. Экран

Вторая опора компрессора
Рис. 7

компрессора в выхлопной патрубок, через перепускные трубки. Отверстие «Б» — для подвода воздуха к заднему графитовому уплотнению опоры.

К корпусу второй опорн крепится винтами гнездо подшипника (9), в которое монтируется наружное кольцо шарикоподшипника (10). С одной стороны наружное кольцо упирается в упорный бурт гнезда подшипника, воспринимающего осевую нагрузку, а с другой стороны имеется зазор, который подбирается регулировочным кольцом (14).

Внутреннее кольцо шарикоподшипника разъемное, монтируется на заднюю шейку ротора компрессора с натягом и поджимается через уплотнителъные втулки (7), (12) и регулировочное кольцо (11) к упорному бурту задней шейки ротора компрессора.

Масляная полость опоры отделена от воздушной полости посредством корпуса с графитовыми уплотнениями (13), передней (12) и задней (7) уплотнительных втулок, а также крышки воздушного лабиринта (5).

Масло для смазки подшипника и охлаждения передней и задней втулок графитовых уплотнений подается в опору под давлением по трубке (2), а затем по каналам к шайбе (3), запрессованной в корпус опоры.

На смазку подшипников масло подается через три симметрично расположенных отверстия шайбы (3) в зазор между сепаратором и наружной поверхностью внутреннего кольца подшипника. Задняя уплотнительная втулка (7) охлаждается подводом масла через шайбу (3), а передняя уплотнительная втулка (12) — через форсунку (16). Откачка масла из опоры осуществляется по трубке (8).

Для устранения нагарообразования внутренняя полость опоры защищена экранами (17).

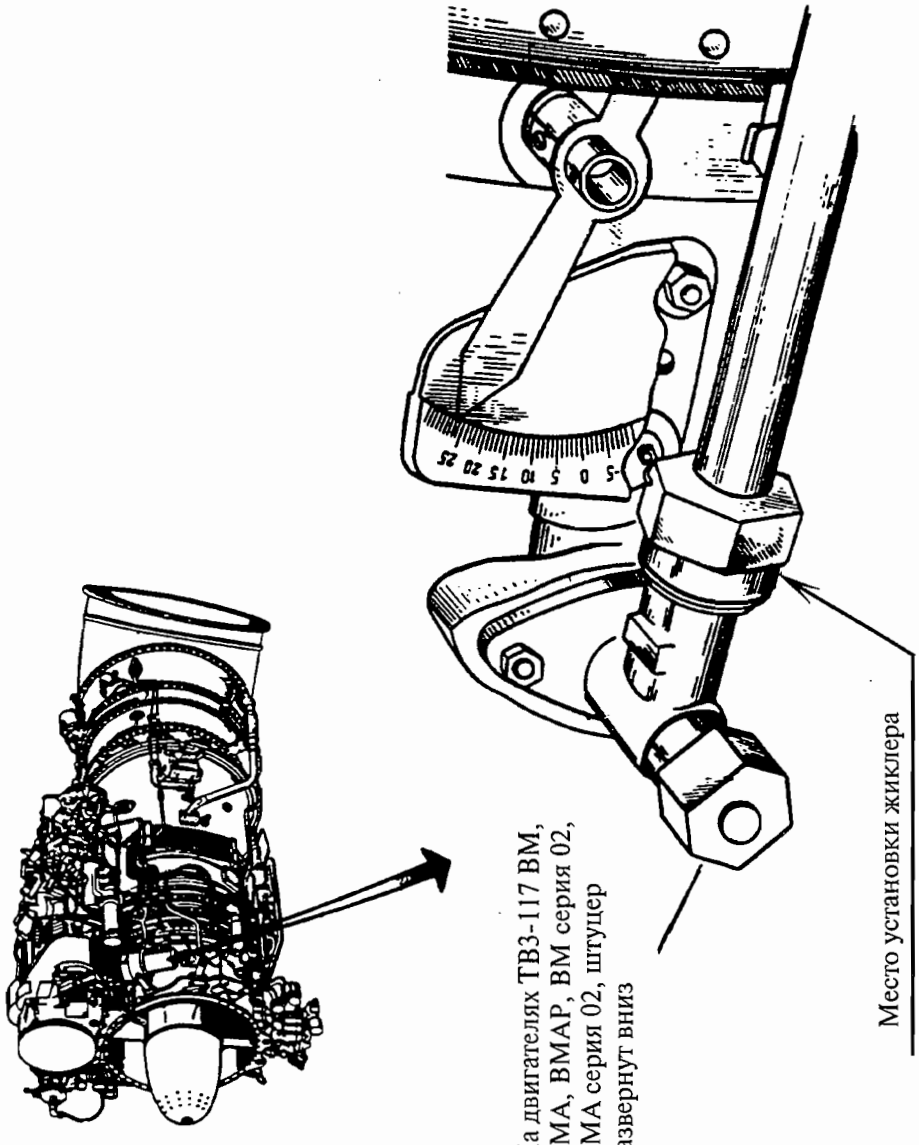
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...208
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. На вертолетах, оборудованных ПЗУ, осмотр компрессора производите при снятом обтекателе («грибе») ПЗУ. 2. Осмотрите входную часть компрессора, убедитесь в отсутствии: а) посторонних предметов; б) течи масла из первой опоры; в) забоин, вмятин и надрывов на лопатках входного направляющего аппарата. г) трещин и выпадания материала оболочки лопатки. ВНИМАНИЕ. 1. ДОПУСКАЮТСЯ ЗАБОИНЫ И ВМЯТИНЫ БЕЗ НАДРЫВОВ ЛОПАТКИ ДЛИНОЙ (*l*) ДО 5 мм, ГЛУБИНОЙ (h) ДО 1 мм (см. рис. 201). 2. КОЛИЧЕСТВО ДОПУСТИМЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ОДНОЙ ЛОПАТКЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ ПЯТИ. ГЛУБИНУ ЗАБОИН ЗАМЕРЯЙТЕ ПРИ ПОМОЩИ ОТПЕЧАТКА ИЗ ПЛАСТИЧНОГО МАТЕРИАЛА (ПЛАСТИЛИН, ЗАМАЗКА И ПР.) ПУТЕМ ПРИКЛАДЫВАНИЯ РЯДОМ С ВЫСТУПОМ НА ОТПЕЧАТКЕ НАБОРА ЩУПОВ. 3. Проверьте положение направляющих аппаратов по лимбу (см. рис. 202), стрелка должна находиться на угле $+(27^{+1,5})^\circ$. 4. Проверьте состояние рычагов допаток поворотных направляющих аппаратов компрессора и целость стяжного хомута, особенно в месте его стяжки (см. рис. 203). ВНИМАНИЕ. ДЕФОРМАЦИЯ РЫЧАГОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 5. Установите головку торцового ключа (2) (см. рис. 204) с шарнирной рукояткой (3) или заведите справа под воздушным стартером ключ (4) на гайку (1) ручной перекладки входного направляющего аппарата, за 2-3 приема произведите перекладку лопаток из положения $+(27^{+1,5})^\circ$ в положение $-(6,5\pm0,5)^\circ$ (на некоторых модификациях		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

А — повреждения
Б — выпадание материала обс
Г — трещина оболочки

Лопатка входного направляющего аппарата
Рис. 201

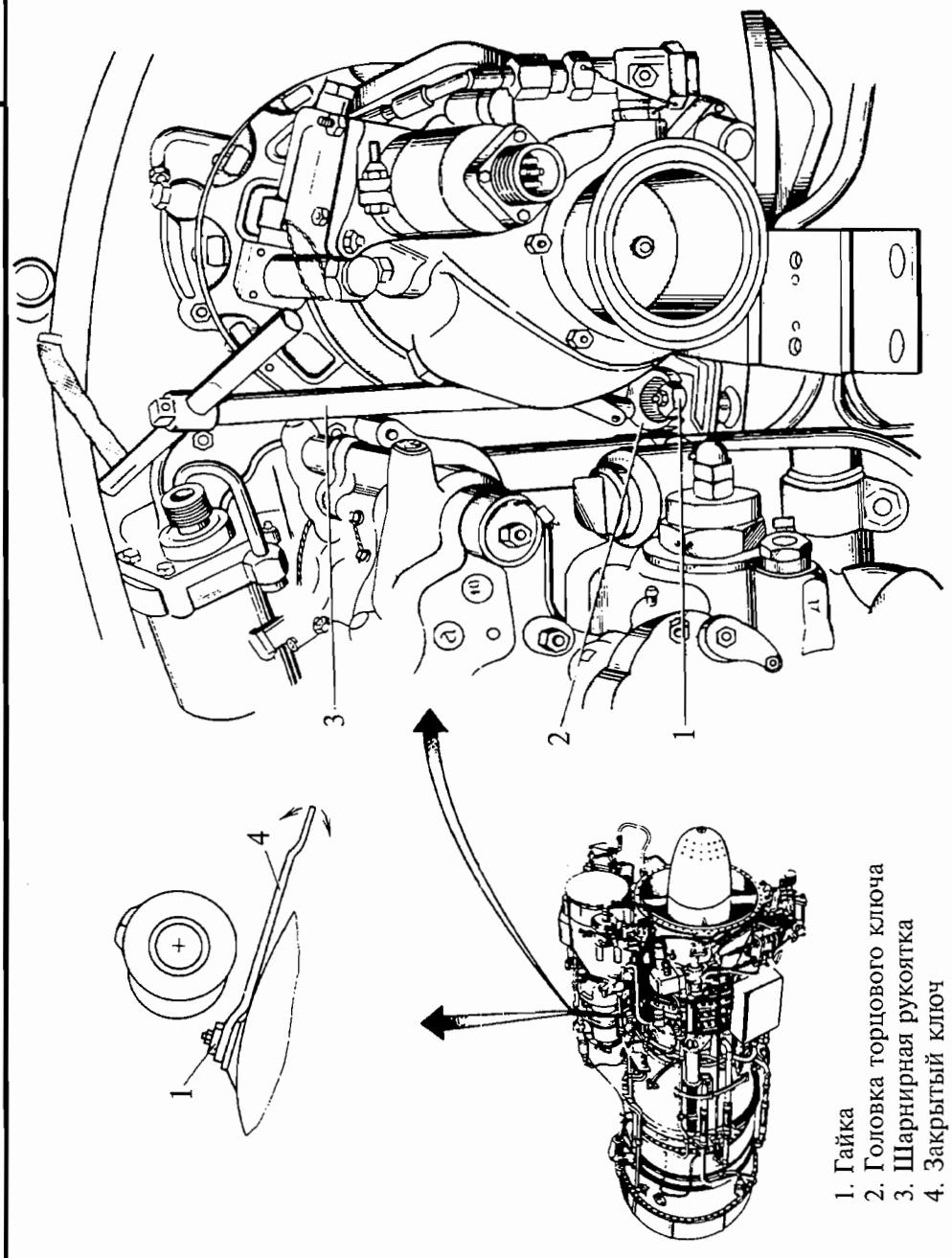
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 Рис. 202		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Рычаг
2. Кольцо
3. Стяжной хомут

К проверке правильности зацепления рычагов с кольцами поворотных направляющих аппаратов и целости стяжного хомута
Рис. 203

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Гайка
2. Головка торцового ключа
3. Шарнирная рукоятка
4. Закрытый ключ

К ручной перекладке входного направляющего аппарата
Рис. 204

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Таблица 201

Нормы допустимых повреждений рабочих лопаток первой ступени компрессора

Характер допустимых повреждений	Максимально допустимый размер повреждения
А Забоины и вмятины на лопатке в зоне I	Глубиной (h) до 0,5 мм и одна глубиной до 1,0 мм
Б. Точечные забоины на кромках лопатки в зоне I	Глубиной (h) не более 0,4 мм и один надрыв размером до 1,0 мм с зачисткой его плавным переходом в кромку лопатки
В. Забоины и вмятины на лопатке в зоне II	Глубиной (h) до 0,3 мм и три забоины или вмятины до 0,5 мм
Г. Забоины на кромке лопатки в зоне II	Глубиной (h) не более 0,4 мм

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
— (3±0,5), см. кн. 3) по лимбу ВНА (см. п. 1, т.к. № 205). Перекладка НА должна быть плавной, без заеданий. Осмотрите рычажный механизм поворота НА компрессора на отсутствие повреждений.	Проверьте момент перекладки НА компрессора согласно т.к. № 205. При наличии повреждений замените рычажные планки по т.к. № 206	
6. Осмотрите лопатки первой ступени ротора компрессора и убедитесь в отсутствии: а) забоин, вмятин, надрывов; б) износа входной кромки.	В случае обнаружения износа входной кромки лопаток при визуальном осмотре произведите замер износа согласно т.к. № 202.	
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ, РАЗВОРОТ ЛОПАТОК ВНА (НА) ЗА РЫЧАГ ОБРАТНОЙ СВЯЗИ, ЗА ХВОСТОВИК ЛОПАТКИ ИЛИ ДРУГИМИ СПОСОБАМИ, ОТЛИЧНЫМИ ОТ ПРЕДПИСАННОГО.		
7. Размеры повреждения и расстояния их от комля лопатки определяйте визуально; характер допустимых повреждений приведен в табл. 201.		
ВНИМАНИЕ. 1. В ПРИКОМЛЕВОЙ ЗОНЕ III ПОВРЕЖДЕНИЯ РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПЕРВОЙ СТУПЕНИ РОТОРА КОМПРЕССОРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 2 ПРИ ОБНАРУЖЕНИИ ЗАБОИН, БЛИЗКИХ К ДОПУСТИМЫМ ВЕЛИЧИНАМ, ВОПРОС О ДОПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ К ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕШАЕТСЯ СОВМЕСТНО С ПРЕДСТАВИТЕЛЕМ ПОСТАВЩИКА. 3. ПРИ ЗАЧИСТКЕ ЛОПАТОК ПРИМИТЕ МЕРЫ ОТ ПОПАДАНИЯ В ДВИГАТЕЛЬ СТРУЖКИ.		

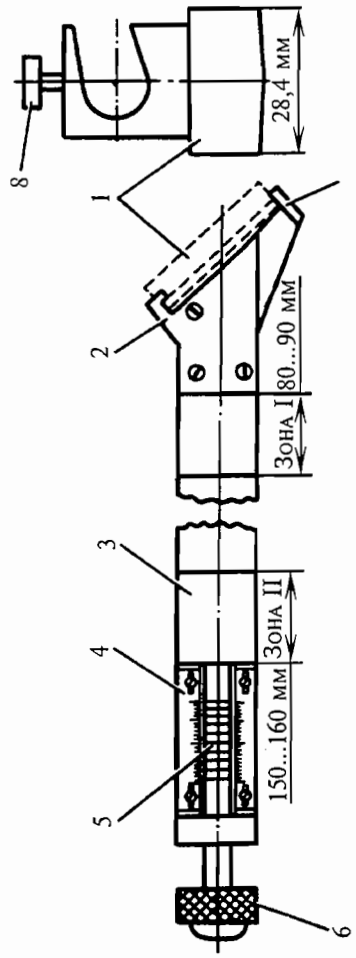
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Глубину и ширину забоин замеряйте при помощи отпечатка из пластичного материала (пластилин, замазка и пр.) путем прикладывания рядом с выступом на отпечатке набора щупов и линейки. Зачистку забоин, указанных в п. Б таблицы 201 и подп. 2 «ВНИМАНИЯ», производите в следующей последовательности: 7.1. Тщательно закройте хлопчатобумажными салфетками промежутки между лопатками для предотвращения попадания абразивной пыли и металлических опилок в ГВТ двигателя. 7.2. Скруглите шлифовальным бруском (при необходимости заточенным под профиль, обеспечивающий качественную зачистку) и зачистите шлифовальной шкуркой на тканевой основе, намотанной на держатель, острые кромки и выпучивание материала лопатки до плавного перехода в кромку лопатки и заподлицо с поверхностью лопатки. Окончательно зачистите повреждение бумажной шлифовальной шкуркой. 8. При осмотрах лопаток первой ступени компрессора особое внимание обращайте на повреждения, находящиеся в зоне II лопатки, а также места, где ранее производилась зачистка забоин. 9. При осмотре и зачистке лопаток поворачивайте ротор компрессора ключом ручной прокрутки двигателя (см. 072.00.00, т.к. и 305).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Головка торцового ключа S = 17 2. Рукоятка шарнирная 3. Вороток 4. Ключ закрытый S = 14×17 5. Шлифовальный брусок типа БКв 10.150.63С (или 64С), 5ПСТ1 или аналогичные БПкр, БКр ГОСТ 2456-82 6. Линейка 7. Набор щупов	1. Проволока 2. Салфетка хлопчатобумажная 3. Материал пластичный типа пластилин, замазка 4. Шкурка шлифовальная на тканевой основе типа 14А, 12-6 ГОСТ 5009-82 5. Бумажная шлифовальная шкурка типа 63С, 64С, М20-М28 ГОСТ 10054-82

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 209...214
Пункт РО	Наименование работы: Замер величины износа лопаток первой ступени ротора компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Замер величины износа лопаток первой ступени компрессора производится в случае обнаружения износа при визуальном осмотре. 1. На вертолетах, оборудованных ПЗУ, осмотр и, при необходимости, замер величины износа лопаток производите при снятом обтекателе («грибе») ПЗУ. 2. Работы проводите при открытых капотах отсека двигателя. 3. Проверьте по шаблону настройку приспособления У6360-2455 для замера износа лопаток первой ступени ротора компрессора (см. рис. 205). Для этого: нажав до упора и повернув на 90° против часовой стрелки маховичок с фиксатором (6), разведите и зафиксируйте подвижный захват (7) приспособления в раскрытом положении; вставьте между захватами шаблон-упор (1), и повернув маховичок с фиксатором на 90° по часовой стрелке, захватите шаблон-упор. Приспособление должно быть отрегулировано таким образом, чтобы нулевая линия шкалы на регулируемом лимбе (4) совпала с нулем на нониусе подвижного штока (5); при несовпадении нулей отрегулируйте приспособление перемещением регулируемого лимба, предварительно отпустив по два крепежных винта. Закрепите шаблон-упор (1) в зоне «II» (для вертолетов, оборудованных ПЗУ) или в зоне «1» (для вертолетов, не имеющих ПЗУ). 4. Произведите перекладку лопаток ВНА компрессора в положение -(6,5±0,5)° (на некоторых модификациях -(3±0,5)°, см. кн. 3) по лимбу, как указано в т.к. № 201, п. 5. 5. Снимите заглушку с привода ручной прокрутки и установите ключ для прокрутки ротора турбокомпрессора.		

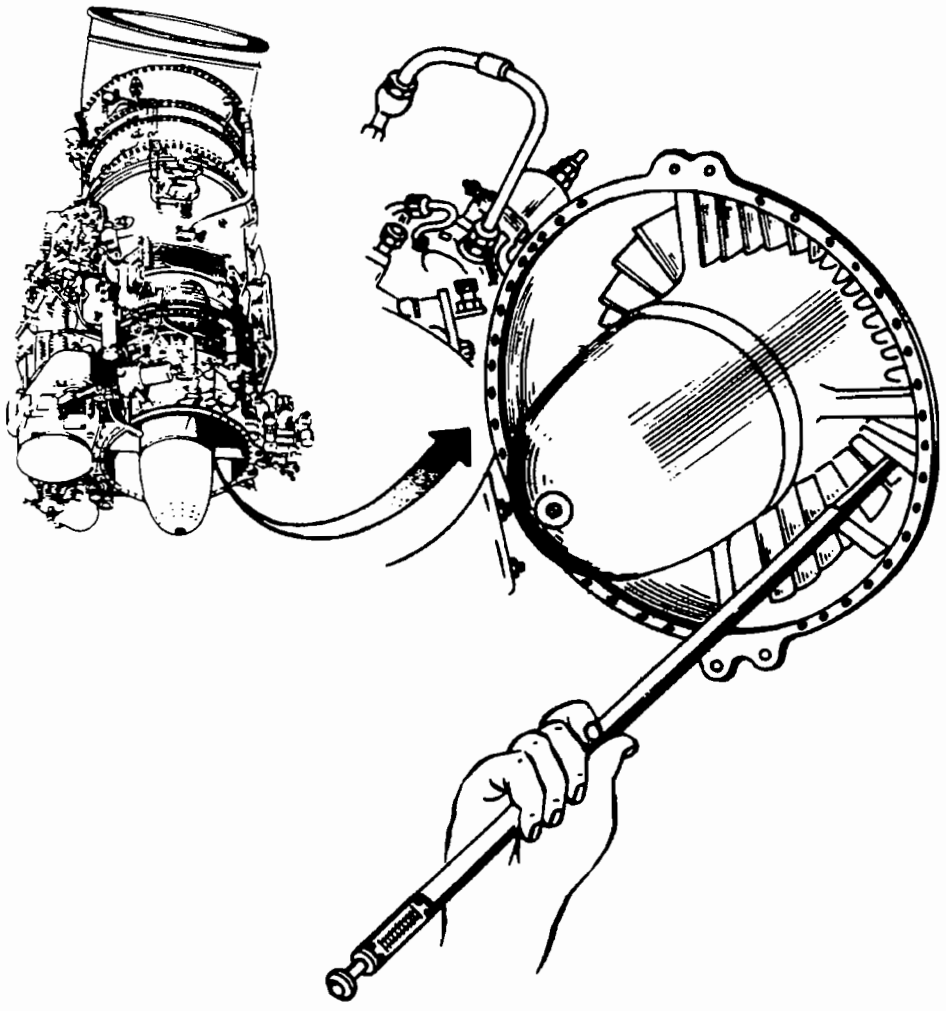
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

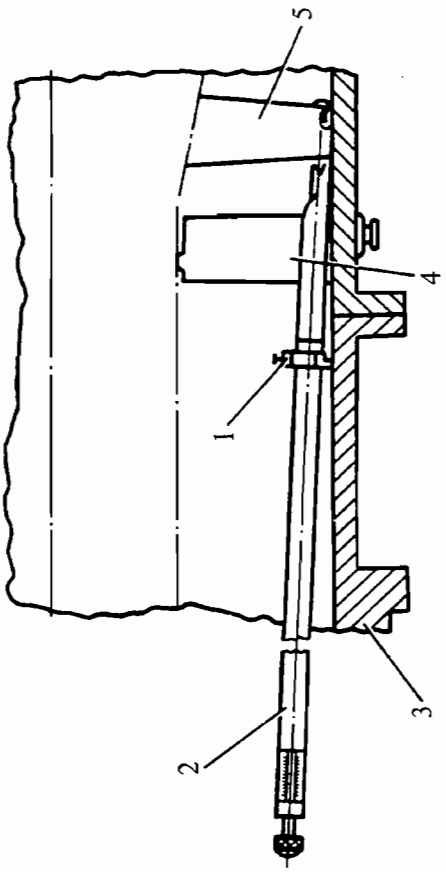


1. Шаблон-упор
2. Неподвижный захват
3. Штанга
4. Регулируемый лимб
5. Подвижный шток с нониусом
6. Маховичок с фиксатором
7. Подвижный захват
8. Винт стопорения шаблона-упора

Настройка приспособления У6360-2455 по шаблону
Рис. 205

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
6. Протрите салфеткой нижние лопатки ВНА и место установки приспособления в нижней части корпуса первой опоры (см. рис. 206). 7. При помощи ключа (или рукой за лопатку) установите одну из лопаток первой ступени ротора компрессора в положение, удобное для проведения замера. 8. Отметьте мелом выбранную лопатку и дальнейший отсчет производите, считая ее первой. 9. Разведите и зафиксируйте в раскрытом положении захваты приспособления с помощью маховичка с фиксатором (6) (см. рис. 205). 10. Разверните приспособление подвижным захватом вверх и проведите захваты приспособления через ВНА (ближе к оси двигателя), поверните на 90° по часовой стрелке и плавно переместите в сторону компрессора до касания неподвижного захвата о входную кромку рабочей лопатки первой ступени (примерно на середине длины лопатки). 11. Опустите приспособление вниз, не теряя контакта с передней кромкой пера лопатки, до соприкосновения захватов и шаблона-упора (I) (см. рис. 207) с внутренней поверхностью корпуса первой опоры. 12. Поверните маховичок с фиксатором по часовой стрелке, плавно опустите подвижный захват до соприкосновения его с задней кромкой лопатки. ВНИМАНИЕ. ПОСЛЕ ЗАХВАТА ПЕРА НЕ ДОПУСКАЙТЕ СМЕЩЕНИЯ (ПЕРЕКОСА) ШТАНГИ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ В БОКОВОМ (ОТНОСИТЕЛЬНО ДВИГАТЕЛЯ) НАПРАВЛЕНИИ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛОПАТКИ. 13. По нониусу и лимбу определите величину фактического износа (С) пера лопатки (в мм). 14. Освободите лопатку, для чего нажмите на маховичок с фиксатором приспособления		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 Положение приспособления У6360-2455 при замере износа лопаток Рис. 206		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 1. Шаблон-упор 2. Приспособление для замера величины износа 3. Корпус первой опоры 4. Лопатка ВНА 5. Лопатка первой ступени ротора компрессора Замер величины износа лопаток первой ступени ротора компрессора Рис. 207		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
вперед до упора и поверните его на 90° против часовой стрелки; выведите захваты приспособления из ВНА. 15. Проворачивая ротор компрессора ключом для прокрутки (или вручную), аналогично произведите замер величин износа остальных одиннадцати лопаток первой ступени ротора компрессора. 16. Определите среднюю величину износа всех двенадцати лопаток первой ступени ротора компрессора: $$C_{ср}=\frac{C_1+C_2+...+C_{12}}{12}$$ и запишите ее в формуляр двигателя (разд. 14); допустимая средняя по двенадцати лопаткам величина износа лопаток первой ступени компрессора — не более 2,0 мм. ПРИМЕЧАНИЕ. Для более полной оценки износа лопаток при получении величины износа 1,9...2,0 мм произведите замер величины износа по всем лопаткам и подсчитайте среднюю величину износа по всем тридцати семи лопаткам. 17. Выньте ключ для прокрутки ротора турбокомпрессора и установите заглушку на привод ручной прокрутки.	При износе более 2 мм заменяются лопатки ротора или ротора и статора с подшипниками по технологии среднего ремонта	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление У6360-2455 2. Ключ 7818.0120 для прокрутки ротора турбокомпрессора 3. Комплект бортового инструмента	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 215...217/218
Пункт РО	Наименование работы: Замена переднего фланца крепления двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Работы по замене переднего фланца крепления двигателя производите на снятом двигателе при снятых ПЗУ и входном тоннеле вертолета. 1.2. Подведите под корпус нижнего маслоагрегата двигателя временную опору. 1.3. Отсоедините тяги крепления двигателя от переднего фланца и отведите их в сторону. 1.4. Расстопорите и выверните винты (4) (см. рис. 208) крепления переднего фланца (1) к корпусу первой опоры (5). 1.5. Снимите передний фланец крепления двигателя с корпуса первой опоры. 2. Монтаж 2.1. Установите новый передний фланец крепления двигателя к вертолету на корпус первой опоры, совместив установочный штифт (2). 2.2. Заверните винты (4) крепления переднего фланца к корпусу первой опоры, предварительно подложив под них стопорные шайбы (3), и застопорите их. 2.3. Подсоедините тяги крепления двигателя к переднему фланцу. 2.4. Выньте временно установленную опору из-под корпуса нижнего маслоагрегата.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

К замене переднего фланца крепления двигателя
Рис. 208

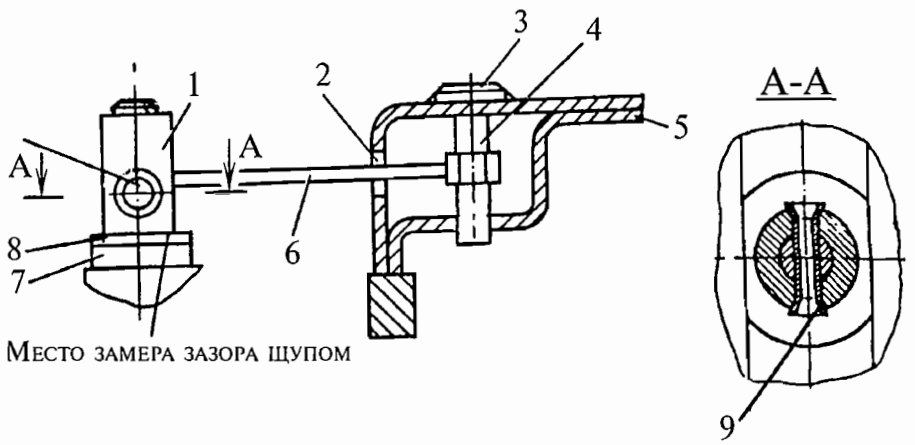
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.5. Проверьте соосность двигателя с редуктором (см. 072.00.00. т.к. № 606). 3. Проверка 3.1. После установки узлов и деталей вертолета произведите опробование двигателя на всех режимах в течение 2...3 мин с целью выявления опасных вибраций.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10	1. Шайба стопорная 0-3-5013 (0250035013) – 20 шт. 2. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 219...224.2
Пункт РО	Наименование работы: Замена рычага обратной связи (РОС), рычагов лопаток ВНА и НА	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Работы на двигателе перед заменой РОС 1.1. Снимите воздушный стартер согласно т.к. № 201 разд. 080.12.00. 1.2. Произведите ручную перекладку НА согласно т.к. № 201 и запишите крайние значения углов НА на прикрытие и раскрытие. Оставьте НА в любом крайнем положении. Расконтрите и отверните гайку «ж» (см. рис. 506) с болта соединения тяг l_1 и l_2 управления НА. 1.3. Снимите насос-регулятор согласно т.к. № 803. 2. Демонтаж 2.1. Расстопорите и отверните два передних и два задних винта крепления верхней рычажной планки кинематики ВНА к корпусу компрессора, расшплинтуйте и отсоедините первую тягу от кольца ВНА (см. рис. 209), отведите планку в удобное для работы положение. При съеме верхней планки следите за наличием центрирующих штифтов. 2.2. Расконтрите и ослабьте (или отверните) винт стяжного хомута на поворотном кольце ВНА, разверните хомут и поставьте его стыком фланцев против штифта крепления поводка РОС. Разрешается сдвигать стяжной хомут на кольце ВНА, не допуская выпадания нижних штифтов из отверстий кольца и разворота лопаток ВНА. ВНИМАНИЕ. ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО ЗАМЕНЕ РОС ЛОПАТКУ ВНА, СВЯЗАННУЮ С РОС, УДЕРЖИВАЙТЕ РУКОЙ СО СТОРОНЫ ВХОДА ВО ИЗБЕЖАНИЕ КАСАНИЯ ЕЕ О ДРУГИЕ ЛОПАТКИ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Рычаг
2. Окно-прорезь
3. Стяжной хомут
4. Штифт
5. Кольцо ВНА
6. Поводок
7. Цапфа лопатки
8. Шайба регулировочная
9. Штифт

ПРИМЕЧАНИЕ. Шайба (8) устанавливается только на лопатку ВНА с рычагом обратной связи и лопатку ВНА с указателем.

К замене рычага обратной связи, рычагов ВНА и НА
Рис. 209

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Выньте из отверстий кольца ВНА штифт крепления поводка РОС и по 6 штифтов крепления поводков лопаток в обе стороны от штифта РОС, отожмите кольцо ВНА в сторону выхлопного патрубка и выведите поводок РОС из окна-прорези кольца ВНА. ВНИМАНИЕ. РАЗВОРОТ И КАСАНИЕ ЛОПАТОК МЕЖДУ СОБОЙ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 2.4. Снимите плоским надфилем развальцовку штифта на РОС с одной стороны, подложив влажную салфетку для сбора стружки и легким постукиванием молотка выбейте штифт выколоткой. Отверните гайки и снимите кронштейн и фланец с подшипником крепления РОС на верхней коробке приводов. Разворачивая в стороны, снимите РОС. 3. Монтаж 3.1. Отрегулируйте длину тяги l_1 = (45±1) мм (для двигателей III с., М, МТ, КМ l_1 = (41±1) мм) на новом РОС по размеру снятого рычага (замерьте линейкой). Замер производите от центра цапфы лопатки до центра болта крепления тяги l_2. 3.2. Установите новый РОС на цапфу лопатки ВНА, заведите поводок РОС в окно-прорезь кольца ВНА, отжав кольцо в сторону выхлопного патрубка, и застопорите поводок РОС в кольце штифтом. Проверьте соосность отверстий в РОС и цапфе, вставив в отверстие выколотку У6351-3567, при этом разрешается развертками У6120-0348, У6120-0349 прокалибровать отверстие в сборе. 3.3. Проверьте щупом наличие зазора не более 0,2 мм между РОС и регулировочной шайбой; при необходимости, подберите регулировочную шайбу 7814-0989 другой градации. 3.4. Вставьте штифт в совмещенное отверстие РОС и цапфы лопатки; штифт в отверстие устанавливайте без зазора (обеспечивается подбором штифта из прилагаемого комплекта). Повторно замерьте щупом зазор между РОС и шайбой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.5. Вставьте штифты в отверстия кольца ВНА и 12 рассоединенных поводков лопаток и закрепите стяжной хомут кольца ВНА. 3.6. Развальцуйте постепенным поворачиванием в обе стороны приспособления У6351-3570 штифт на РОС с двух сторон. Растрескивание развальцовок штифта на РОС не допускается (контролировать визуально или с помощью лупы четырехкратного увеличения). Поставьте на РОС фланец с подшипником, кронштейн и закрепите их на верхней коробке приводов. 3.7. Подсоедините к кольцу ВНА первую тягу и поставьте верхнюю рычажную планку механизма НА. Проверьте работу собранного узла перекладкой ВНА ключом за гайку на планке. ВНИМАНИЕ. ПЕРЕКЛАДКА ВНА ЗА РОС НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. При этом должны обеспечиваться крайние значения величин углов ВНА на прикрытие и раскрытие, записанные согласно п. 1.2. 4. Работы на двигателе после замены РОС. 4.1. Установите насос-регулятор согласно т.к. № 803. 4.2. Установите воздушный стартер согласно т.к. № 201 разд. 080.12.00. 4.3. Произведите ручную перекладку НА согласно т.к. № 201, проверьте работу и, при необходимости, регулировку обратной связи, для чего: 4.3.1. Установите длину тяги l_1 согласно пункту 3.1. 4.3.2. Длину l_2 установите таким образом, чтобы при угле ВНА (28±0,5)° на лимбе обратной связи НР было (26±1)°. ПРИМЕЧАНИЕ. В дальнейшем при регулировке этот угол может измениться.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.3.3. Обеспечьте регулировкой тяги l_2 такое положение, чтобы при ручной перекладке в крайнее закрытое и раскрытое положение ВНА, рычаг обратной связи НР имел зазоры не менее 0,2 мм от упоров «МАЛЫЙ ГАЗ» и «ВЗЛЕТ». 4.4. Проверьте характеристику углов НА компрессора согласно т.к. № 512. 5. Замена рычагов ВНА и НА Снимите агрегаты, узлы, кронштейны и трубопроводы, необходимые для обеспечения подхода к поврежденным деталям. При необходимости, снимите двигатель с вертолета. 5.1. Демонтаж 5.1.1. Подложите снизу салфетку для предупреждения утери штифтов (4) (см. рис. 209) и других деталей. 5.1.2. Подложите влажную салфетку под снимаемый рычаг для сбора стружки и спилите плоским надфителем развальцовку штифта (9) с одной стороны. ВНИМАНИЕ. При выполнении работ допускается разворот лопаток ВНА и НА механизмом разворота или индивидуальный разворот лопатки с разрушенным рычагом без касания о другие лопатки. 5.1.3. Выбейте штифт при помощи выколотки-калибра У6351-3567-01 (для ВНА) или У6351-3567-02 (для НА) легким постукиванием молотка. 5.1.4. Расконтрите и ослабьте (отверните) винт (3) (см. рис. 203) стяжного хомута на поворотном кольце ВНА (НА), разверните хомут разъемов против штифта крепления остатка разрушенного рычага. Через разъем хомута снимите штифт (4) (см. рис. 209) и остаток поврежденного рычага.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. Не допускайте при развороте хомута выпадения штифтов других рычагов, особенно в нижней части. В случае выпадения – установите штифты на место. 5.2. Монтаж 5.2.1. Подберите требуемый штифт (9) (см. рис. 209), для чего: – замерьте диаметр снятого штифта по п. 5.1.3.; – из комплекта штифтов 4-х градаций подберите штифт, равный по диаметру снятому; – проверьте установку подобранного штифта в цапфу лопатки; – при затрудненной установке замените штифт на штифт с меньшим диаметром на 0,1 мм, повторно проверьте установку штифта с меньшим диаметром. 5.2.2. При затрудненной установке штифта с меньшим диаметром или штифта с минимальным диаметром прокалибруйте отверстие в цапфе лопатки с учетом следующего: – для отверстий под штифты ∅1,5...1,6 мм применяйте развертку У6120-0381; – для отверстий под штифты ∅1,7...1,8 мм применяйте развертку У6120-0382; – для отверстий под штифты ∅2,4...2,5 мм применяйте развертку У6120-0348; – для отверстий под штифты ∅2,6...2,7 мм применяйте развертку У6122-3952. 5.2.3. Подберите новый рычаг из комплекта, состоящего из 2-х градаций, под диаметр штифта, подобранного для цапфы лопатки. Штифт должен входить в отверстие рычага с минимальным зазором. Для рычага **указателя** и рычага **с пазом** проверьте входимость штифта в отверстие рычага.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5.2.4. Установите предварительно рычаг на цапфу лопатки. Сцентрируйте отверстия в цапфе и рычаге. Установите штифт. При затруднении установки штифта прокалибруйте отверстия цапфы и рычага в сборе согласно требованиям п. 5.2.2.		
5.2.5. При удовлетворительной установке штифта разберите узел и все детали промойте нефрасом или ацетоном. Просушите детали и смажьте контактирующие посадочные поверхности незначительным количеством клея ВК-9.		
5.2.6. Установите рычаг на цапфу лопатки и сцентрируйте отверстия. Установите штифт в отверстие рычага и цапфы с одинаковым выступанием его с обеих сторон рычага.		
5.2.7. Установите приспособление У6351-3570 конусами в углубления штифта и постепенным проворачиванием и сжатием конусов развальцуйте штифт с двух сторон (см. рис. 209, сечение А-А). Проверьте визуально или с помощью лупы 4-х кратного увеличения отсутствие растрескивания развальцовок штифта.	При наличии растрескивания – замените штифт	
5.2.8. Заведите установленный рычаг в окно-прорезь кольца хомута ВНА (НА), отжав кольцо в сторону выхлопного патрубка и, при необходимости, довернув кольцо.		
5.2.9. Установите штифт (4) через разъем хомута. Разверните хомут в первоначальное положение, ориентируясь по соседним кольцам. Заверните и застопорите стягивающий винт.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5.2.10. Установите снятые ранее агрегаты, узлы, детали и трубопроводы. В случае съема – установите двигатель на вертолет. ВНИМАНИЕ. До высыхания клея ВК-9 разворачивать механизм ВНА или запускать двигатель не допускается. Время высыхания клея ВК-9 составляет: – при температуре наружного воздуха выше плюс 10 °С – 24 часа; – при температуре наружного воздуха ниже плюс 10 °С – 48 часа.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление для развальцовки штифтов У6351-3570 2. Развертка ∅1,6 У6120-0381 3. Развертка ∅1,8 У6120-0382 4. Развертка ∅2,5 У6120-0348 5. Развертка ∅2,7 У6121-3952 6. Выколотка У6351-3567-01 7. Выколотка У6351-3567-02 8. Ключ торцевой S = 8 У6351-4553-01 9. Надфиль плоский L = 150 10. Приспособление для замера угла ВНА	1. Рычаг РОС 0780147890 2. Рычаг-указатель 0780147870 3. Рычаг с пазом 078015110 4. Рычаг ВНА 0780148630...-01 подбор 5. Рычаг НА 0780148640...-01 подбор 6. Штифт ВНА 0780140957...-03 подбор 7. Штифт НА 0780141057...-03 подбор 8. Клеи ВК-9 9. Проволока

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205**	На страницах 225...226
Пункт РО	Наименование работы: Проверка момента перекладки механизма направляющих аппаратов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверьте момент страгивания механизма поворота направляющих аппаратов (НА) компрессора тарированным ключом по схеме рис. 210. Для этого произведите перекладку НА на открытие, закрытие и в момент страгивания НА. Зафиксируйте величину момента, который должен быть не более 2 кгс·м. 2. При величине момента страгивания более нормы промойте пресной водой, просушите и смажьте кистью или при помощи резиновой груши с хлорвиниловым насадком наружные оси лопаток ВНА, 1...2 ступени НА и оси рычажных планок двигателя смесью 70% топлива и 30% моторного масла. Внутренние оси лопаток ВНА и 1-2 ступени НА смажьте сверху и, по возможности, снизу по всей окружности. 3. После смазки произведите 5...6 раз повторную перекладку механизма поворота НА с последующим замером момента. Если момент более 2 кгс·м, повторите смазку и перекладку 5...6 раз, до достижения момента не более 2 кгс·м. 4. При моменте более нормы снимите верхнюю, затем нижнюю рычажные планки. На снятых планках устраните заедание по осям. При неустранении заедания, замените рычажные планки (см. т.к. № 206). ПРИМЕЧАНИЕ. Снятие и замену нижней планки производите на снятом двигателе.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 1. Вороток 2. Стопорный винт 3. Тарированный ключ 4. Шкала 5. Рукоятка тарированного ключа 6. Головка тарированного ключа S = 12 7. Гайка ручной перекладки НА Схема замера крутящего момента Рис. 210		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Вороток 20-569-081 2. Ключ тарированный 25.19.01.140 3. Рукоятка тарированного ключа 20-569-080 4. Головка тарированного ключа S = 12 25.19.01.045 5. Ключ закрытый S = 14×17	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 206**	На страницах 227...236
Пункт РО	Наименование работы: Замена рычажных планок механизма направляющих аппаратов компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Замена верхней рычажной планки 1. Демонтаж 1.1. Снимите воздушный стартер с двигателя (см. 080.12.00, т.к. № 201). 1.2. Произведите перекладку ВНА на упоры, зафиксируйте величины углов на максимальном прикрытии и раскрытии. Установите ВНА на угол 0±0,5° по указателю лимба ВНА. Установите технологический штифт У6351-1257 в контрольное отверстие (15) (рис. 211). 1.3. Расшплинтуйте палец (8) тяги (14) силового рычага в точке «В», снимите шплинт (7), снимите палец и выведите рычаг из зацепления с верхней планкой. 1.4. На верхней планке отсоедините тяги от кронштейнов колец ВНА и НА, для чего снимите шплинты (5), втулки (4) и пальцы (6). Для снятия пальца (6), соединяющего тягу ВНА с кронштейном кольца ВНА, при необходимости, ослабьте хомут крепления трубы электро-коллектора и отожмите трубу по хомуту. ВНИМАНИЕ. Запрещается во избежание поворота колец НА более допустимой *величины* при отсоединении и снятии тяг на верхней планке, отсоединять нижние тяги от колец запрещается. 1.5. Снимите верхнюю планку с двигателя в следующем порядке:		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1 — верхняя рычажная планка; 2 — винт; 3 — шайба контровочная; 4 — втулка; 5 — шплинт; 6 — палец; 7 — шплинт; 8 — палец; 9 — шайба плоская; 10 — шплинт; 11 — палец; 12 — штифт; 13 — тяги ВНА и НА; 14 — тяга силового рычага Т; 15 — контрольное отверстие.

К замене верхней рычажной планки
Рис. 211

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.5.1. Отверните винты (2) крепления верхней планки к кронштейну на корпусе 1-й опоры и к кронштейну на корпусе компрессора. Снимите винты (2), шайбу контровочную (3). 1.5.2. Снимите технологический штифт. Снимите верхнюю планку с тягами с двигателя. 1.6. Снимите шплинты (10), пальцы (11). Снимите тяги (13) колец ВНА и НА. ВНИМАНИЕ. При съеме пронумеруйте тяги и поставьте маркером метки на тягах со стороны рычажной планки. 1.7. Перед постановкой осмотрите устанавливаемые тяги, обе проушины должны быть ввернуты равномерно, проволочный щуп Ж1,4 (1,9) мм в контрольные отверстия не должен проходить. При необходимости контргайки отворачивайте равномерно, подрегулировку производите только тендерами с последующей проверкой щупом контрольных отверстий. 2. Монтаж 2.1. Установите верхнюю планку на два штифта (12) и закрепите винтами (2) с контровочными шайбами (3). 2.2. Установите технологический штифт в контрольное отверстие (15). Соедините тягу ВНА с кронштейном кольца ВНА, поставив палец (6) и шплинт (5). Палец, соединяющий тягу ВНА с кронштейном кольца, должен входить свободно, как входил перед снятием планки. 2.3. Соедините тягу (14) силового рычага с кронштейном планки, для чего вставьте палец (8) снизу и плоскую шайбу, зашплинтуйте. Снимите технологический штифт.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Произведите ручную перекладку ВНА на упоры максимального прикрытия и раскрытия. В крайних положениях значения углов не должны отличаться от значений упоров, замеренных в п. 1,2, более чем на ±0,5°. В случае отличия значений углов более ±0,5° отпустите планку и, сдвигая ее в передней части, обеспечьте соответствующие положения крайних углов. 2.5. Закрепите верхнюю планку окончательно. Перепроверьте значения углов по п. 2.5. Разверните ВНА на угол 0±0,5° по указателю ВНА. Установите технологический штифт в контрольное отверстие (15). 2.6. Не изменяя положения колец НА, соедините с кронштейнами колец НА тяги НА пальцами. Соединяющие тяги с кольцами должны устанавливаться свободно. При необходимости свободной установки пальцев добейтесь регулировкой тендеров, предварительно расконтрив и отвернув контровочные гайки. На пальцы установите втулки (4) и законтрите пальцы шплинтами. Тендеры зафиксируйте контргайками, законтрите проволокой и опломбируйте. Снимите технологический штифт. ПРИМЕЧАНИЕ. При регулировке тяг следите, чтобы были перекрыты два контрольных отверстия на тяге резьбой проушин. Проволочный щуп ∅1,4 (1,9) мм проходить не должен. 2.7. Выполните окончательную ручную перекладку направляющих аппаратов, перекладка должна быть от упора до упора плавной, без заеданий с величиной углов по лимбу на крайних упорах согласно п. 2.5. 2.8. Разверните лопатки ВНА и НА на упор максимального прикрытия. 2.9. Установите воздушный стартер (см. 080.12.00, кн. 2, т.к. 201).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Замена нижней рычажной планки 1. Демонтаж Замену нижней рычажной планки производите на двигателе, снятом с вертолета и установленном на монтажной тележке или транспортировочной стойке. 1.1. Перед началом работы по замене нижней рычажной планки для обеспечения доступа к гидроцилиндру рекомендуется снять левый клапан перепуска воздуха с переходником (см. раздел 075.30.03, т.к. 201). 1.2. Снимите нижний гидроцилиндр (072.00.00, т.к. 814). 1.3. Отверните винты (2) крепления планки, снимите рычажную планку (1). 1.4. Снимите тяги колец ВНА и НА с нижней планки, для чего расшплинтуйте пальцы (11) (см. рис. 211), снимите шплинты (10). При съеме пронумеруйте тяги. 1.5. Установите в обратном порядке снятые тяги на новую рычажную планку, сохранив нумерацию тяг колец ВНА и НА. 1.6. Произведите контрольную перекладку и проверку углов направляющих аппаратов без нижнего гидроцилиндра для определения положения упоров гидроцилиндра насоса-регулятора. Углы должны укладываться в диапазон 27°+1,5° и -3±0,5° (-6,5°±0,5° см. кн. 3); при необходимости, произведите регулировку угла 27° винтом-упором (26) насоса-регулятора, а угла -3° (-6,5°) регулировкой длины тяги Т (см. 072.00.00, т.к. № 803). В случае регулировки тягой Т повторно перепроверьте угол 27°+1,5°.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 1 — нижняя рычажная планка; 2 — винт; 3 — шайба контровочная; 4 — втулка; 5 — шплинт; 6 — палец; 7 — тяги ВНА и НА; 8 — оси рычагов; 9 — гидроцилиндр; 10 — шплинт; 11 — палец; 12 — контрольное отверстие. К замене нижней рычажной планки Рис. 212		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж 2.1. Установите нижнюю рычажную планку на двигатель, для чего смажьте незначительным количеством смазки (пушечной или ЦИАТИМ-201) сферу рычага гидроцилиндра. Установите на рычаг гидроцилиндра сухарь и проверьте легкость его вращения. 2.2. Вставьте сухарь гидроцилиндра в тягу соединительной планки и установите гидроцилиндр с планкой на штифты кронштейнов корпуса компрессора. 2.3. Вставьте в полости отверстий распорные втулки и предварительно закрепите передний фланец гидроцилиндра двумя болтами. Под головки болтов поставьте контровочные шайбы. Аналогично закрепите задний фланец гидроцилиндра. 2.4. Закрепите нижнюю рычажную планку к кронштейнам винтами (2), подложив под винты контровочные шайбы (3). Перед установкой шайб проверьте наличие в отверстии штифтов. 2.5. Установите рычаги на планке в положение, при котором отверстие подшипника тяги совпадает с отверстием в кронштейне кольца ВНА. Соедините кольцо ВНА компрессора с тягой через отверстие пальцем и зашплинтуйте. 2.6. Аналогично соедините тяги планки с остальными четырьмя кольцами НА компрессора. При необходимости, если отверстие подшипника одной из тяг не совпадает с отверстием в кронштейне кольца НА, произведите регулировку тяги тендером. После регулировки тяги законтрите и опломбируйте. ВНИМАНИЕ. При регулировке тяг следите, чтобы были перекрыты два контрольные отверстия на тяге резьбой проушин, проволочный щуп ∅1,4 (1,9) мм в контрольные отверстия соответственно ∅1,5 (2,0) мм проходить не должен.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.7. Закрепите окончательно и законтрите болты крепления гидроцилиндра и планки. 2.8. Произведите контрольную ручную перекладку и проверку углов НА компрессора; углы должны укладываться в диапазон (см. п. 2.3.23, разд. 072.00.00, кн. 3). При необходимости, произведите регулировку упоров гидроцилиндров в следующей последовательности: а) расконтрите и отверните на 1-2 грани накидные контровочные гайки переднего и заднего регулировочных винтов, придерживая накидные контровочные гайки, отверните передний и задний регулировочные винты влево до упора в накидные гайки; б) ручной перекладкой раскройте до упора лопатки НА компрессора, придерживая накидную контргайку переднего регулировочного винта, заверните вправо передний регулировочный винт до смещения стрелки по лимбу ВНА на 0,5° на прикрытие, при этом допускается поворот винта вправо не более 6 оборотов от положения, установленного в подпункте «а», после смещения стрелки отверните передний регулировочный винт на пол-оборота влево, затяните контргайку и опломбируйте; в) ручной перекладкой прикройте до упора лопатки НА компрессора, придерживая накидную контргайку заднего регулировочного винта, заверните вправо задний регулировочный винт до смещения стрелки по лимбу ВНА на 0,5° на раскрытие, при этом допускается поворот винта вправо не более 7 оборотов от положения, установленного в пункте «а»; после смещения стрелки отверните задний регулировочный винт на пол-оборота влево, затяните контргайку, законтрите проволокой и опломбируйте. ПРИМЕЧАНИЕ. На гидроцилиндре, имеющем на заднем регулировочном винте обыкновенную контргайку вместо накидной, норма поворота регулировочного винта не ограничивается.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.9. В крайних положениях лопаток НА (раскрытом и прикрытом) проверьте зазоры между рычагом обратной связи насоса-регулятора и упорами, которые должны быть не менее 0,2 мм. Если зазор не обеспечивается, необходимо отрегулировать длину тяги обратной связи, ослабив контргайки и повернув тендер в требуемую сторону с последующей затяжкой гаек тендера, контровкой их проволокой диаметром 0,5 мм и пломбировкой. 2.10. Установите левый клапан перепуска воздуха с переходником (см. 075.30.03, т.к. № 201). 3. Заключительные работы 3.1. Произведите запуск двигателей после 3...5 мин работы на малом газе (см. 072.00.00, т.к. № 520), проверьте работу клапанов перепуска. После останова осмотрите двигатели. 3.2. Произведите повторный запуск, проверьте характеристику углов НА и опробование по режимам согласно графику (рис. 502). 3.3. При необходимости, произведите регулировку запуска, приемистости и характеристики углов НА.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Бортинструмент 7818-0010 2. Чертилка У6351-4588 3. Проволочный щуп У6351-4590 ∅1,4 мм, ∅1,9 мм 4. Штифт технологический ∅3,5 мм У6351-1257	<u>Для замены верхней рычажной планки</u> 1. Кольцо уплотнительное 2267А-254-2 (050-053-19-2-043-А ОСТ1 00980-80) (под фланец стартера) — 1 шт 2. Шайба контровочная 9К53-1590 (под болт хомута крепления стартера) — 2 шт. 3. Шайба контровочная 3464-5 (под болты крепления кронштейна стартера к амортизаторам) — 2 шт. 4. Пластинчатая пломба 2445А — 5 шт. 5. Шплинт 1×10-216 ГОСТ 397-66 (для стопорения пальца) — 15 шт. 6. Проволока стопорная 0,8-ТС — 0,5 м. 7. Проволока стопорная 0,5-ТС — 2 м. 8. Планка рычажная 7814.3730 — 1 шт. 9. Шайба стопорная 1-5-24 Хим. Пас. ОСТ1 34529-80 двойная — 2 шт. <u>Для замены нижней рычажной планки</u> 1. Шайба стопорная 9К53-1501 (под болт крепления двигателя к редуктору) — 12 шт. 2. Пластинчатая пломба 2445А — 5 шт. 3. Шплинт стопорения пальца 1×10-216 ГОСТ 397-66 — 15 шт. 4. Проволока стопорная 0,8-ТС — 0,5 м. 5. Проволока стопорная 0,5-ТС — 2 м. 6. Планка с рычагами 7814.3750 — 1 шт. 7. Шайба стопорная двойная 1-5-24 Хим. Пас. ОСТ1 34529-80 — 2 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 207**	На страницах 237...243/244
Пункт РО	Наименование работы: Проверка и прочистка каналов противообледенительной системы лопаток входного направляющего аппарата (ВНА) компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. ВНИМАНИЕ. Для предупреждения засорения воздушных каналов лопаток ВНА (система ПОС) эксплуатацию двигателей в пыльных условиях производите **с обязательным включением ПЗУ** (при включенном ПЗУ засорение уменьшается в сотни раз). 1.1. Работы по проверке и прочистке воздушных каналов лопаток ВНА компрессора выполняйте при помощи бортового пылесоса напряжением 27 В или бытового пылесоса с напряжением 220В. 1.2. При работе с напряжением 220 В руководствуйтесь следующим: – к выполнению работ допускаются лица, прошедшие инструктаж по охране труда на работах, связанных с повышенной опасностью; – работы по проверке и прочистке воздушных каналов лопаток ВНА выполняйте вдвоем. Работать на вертолете с пылесосом одному человеку, подключенным к сети, запрещается; – при работе с пылесосом руководствуйтесь требованиями руководства по эксплуатации пылесоса; – при отрицательных температурах наружного воздуха храните пылесос в отапливаемом помещении и выносите из помещения непосредственно перед его включением;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
– запрещается работать с пылесосом без индивидуальных средств защиты (резиновых диэлектрических перчаток); – при длительных перерывах в работе пылесоса, а также при выполнении работ с пылесосом (переноска, разборка для прочистки и др.) обязательно отсоедините вилку шнура из штепсельной розетки; – работать с пылесосом без заземления или зануления запрещается; – работы по проверке лопаток (при включенном сжатом воздухе) выполняйте в защитных очках; – при выполнении работ в целях сокращения времени нахождения пылесоса под напряжением запрещается менять порядок работ. 2. Работы по проверке и прочистке воздушных каналов лопаток ВНА выполняются: – при снятом ПЗУ; – при наличии сжатого воздуха давлением 3...4 кг/см^2 (от баллона, компрессорной установки и др.).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Проверка чистоты выходных каналов камеры обогрева лопаток ВНА. 3.1. Снимите сепаратор ПЗУ. 3.2. Установите плоскую заглушку У6351-8687 в разъем между фланцем колена 2 подвода воздуха на обогрев лопаток ВНА и вертолетным трубопроводом подвода воздуха на обогрев ПЗУ (см. место «Б», рис. 1, разд. 075.10.00). Закройте воздушную заслонку 1919Т. Разверните лопатки ВНА в положение, удобное для работы. 3.3. Протрите лопатки ВНА салфеткой, слегка смоченной бензином или керосином, затем сухой чистой салфеткой. 3.4. Проверку чистоты каналов лопаток производите с помощью пылесоса, подсоединенного на отсос воздуха через резиновый переходник к правой по полету трубке на передней крышке корпуса первой опоры (см. место «А», рис. 1, разд. 075.10.00). Проверка производится приспособлением У6067-7950, шланг которого соединен с водяным пьезометром, установленным в удобном для работы месте. Для проверки наконечник щупа-зонда кратковременно (во избежание отсоса жидкости) приложите к выходному каналу. Чистота канала определяется по уменьшению уровня жидкости в пьезометре на величину не менее 20 мм (определять визуально). 3.5. Отметьте засоренные каналы нанесением риски цветным карандашом.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.6. Если все каналы всех лопаток чистые, снимите приспособление, отсоедините пылесос от трубки на первой опоре, снимите плоскую заглушку, подсоедините вертолетный трубопровод. При обнаружении засоренных (не продуваемых) каналов лопаток ВНА выполните работы по их прочистке согласно пункту 4. 4. Прочистка выходных каналов камер обогрева лопаток ВНА. 4.1. Выполните работы согласно пунктам 3.2...3.3 или проконтролируйте их выполнение, если работы выполнены ранее. 4.2. Подсоедините отсасывающий патрубок пылесоса с помощью резинового переходника У6351-8690 к правой по полету трубке на передней крышке корпуса первой опоры. 4.3. Подсоедините к шлангу наконечник У6351-8689. Проверьте и, при необходимости, отрегулируйте воздушный редуктор на давление 3...4 кг/см^2. 4.4. Включите пылесос. 4.5. Откройте сжатый воздух и подведите наконечник со струей сжатого воздуха вплотную к засоренному каналу лопатки (отмеченному цветным карандашом). Продуйте засоренный канал, подавая воздух внутрь лопатки, одновременно отсасывая посторонние частицы из лопатки пылесосом. ВНИМАНИЕ. Для предупреждения засорения соседних каналов продувку начинайте с канала, расположенного у наружного конца лопатки (на периферии) и последовательно продувайте подряд все каналы в сторону комля лопатки. В таком порядке продуйте каналы остальных лопаток, имеющих засоренные каналы.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Закройте подачу сжатого воздуха. Повторно проверьте чистоту выходных каналов лопаток ВНА согласно п.п. 3.4 и отметьте цветным карандашом засоренные каналы. 4.6. Разрыхлите и прочистите щупом-ножом У6406-0007 вновь обнаруженные засоренные выходные каналы. Очистку производите движением щупа-ножа «на себя» — «от себя». Для предупреждения поломки щупа-ножа и повреждения оболочки не применяйте больших усилий при заведении щупа-ножа в канал. В случае поломки щупа-ножа осторожно удалите остаток щупа-ножа из канала, не допуская попадания сломанной части в газовоздушный тракт. Сломанный щуп-нож снимите с держателя и установите запасной. Последовательно прочистите все отмеченные каналы всех лопаток. 4.7. Допускается «вспучивание» оболочки лопатки при прочистке щупом-ножом на величину не более 0,2 мм по всем каналам. При превышении величины вспучивания более указанной нормы заведите в канал щуп-нож и загладьте места вспучивания алюминиевой пластинкой. 4.8. Повторно выполните продувку каналов согласно пункту 4.5. В затруднительных случаях повторите прочистку и продувку два-три раза. 4.9. Выключите пылесос и отсоедините его от сети.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.10. Повторите работы по п.п. 3.4 для прочищенных выходных каналов. ВНИМАНИЕ: 1. После прочистки засоренных каналов допускаются к дальнейшей эксплуатации (считаются работоспособными) лопатки ВНА, на которых из 10 каналов чистых (продуваются) не менее 6. При этом должны быть чистыми два крайних канала у наружного конца лопатки (на периферии); из остальных каналов рядом не должно находиться более двух непродуваемых каналов. 2. При невозможности прочистки последнего периферийного канала допускаются к дальнейшей эксплуатации не более 5 таких лопаток на двигателе. 3. Если хорошо продувается хотя бы один канал из десяти (что свидетельствует о продуваемости коллектора ВНА и входного канала лопатки), замените лопатку ВНА. 4. Если не продувается ни один канал на группе лопаток, расположенных подряд, особенно в нижней части двигателя по обе стороны от нижнего ребра, прочистите коллектор ВНА. 5. Если не продувается ни один канал на отдельно расположенных лопатках по окружности, произведите замену лопатки ВНА.	По пунктам 1, 2, 3, замену лопаток ВНА и прочистку коллектора производите по технологии среднего ремонта	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Щуп-зонд У6067-7950 2. Щуп-держатель У6406-0006 3. Щуп-нож У6406-0007 (комплект из 12 шт.) 4. Шланг У6351-8689 5. Заглушка плоская У6351-8687 6. Переходник резиновый У6351-8690 7. Пьезометр У6351-8904 8. Пластинка алюминиевая (б/н) 9. Пылесос	1. Салфетка х/б 2. Перчатки резиновые диэлектрические 3. Очки защитные

КАМЕРА СГОРАНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Камера сгорания служит для преобразования химической энергии топлива в тепловую путем организации эффективного сгорания топлива в потоке воздуха, поступающего из компрессора.

2. Описание

Камера сгорания двигателя — кольцевая, прямоточная, состоит из следующих основных узлов: корпуса камеры сгорания (11) (см. рис. 1), являющегося наружным корпусом диффузора, внутреннего корпуса диффузора (17), жаровой трубы (15) и топливного коллектора (4) с двенадцатью форсунками.

2.1. Корпус камеры сгорания (11) состоит из переднего наружного фланца (36), секции (31) и заднего наружного фланца (14). Передним фланцем корпус камеры сгорания крепится к корпусу спрямляющего аппарата компрессора, а задним — к корпусу сопловых аппаратов турбины компрессора.

В переднем поясе корпуса камеры сгорания расположены: фланец (35), дренажный штуцер (32), фланец подвода масла (6), два фланца (5) (см. рис. 2) для крепления трубок суфлирования, два фланца (9) (см. рис. 1) для установки свечей зажигания, три фланца (3) (см. рис. 3) для крепления подвесок (7) (см. рис. 1), при помощи которых устанавливается коллектор.

На фланце (35) крепится трубка слива масла и дренажный клапан (на некоторых модификациях крепится блок дренажных клапанов, см. кн. 3).

В задней части корпуса камеры сгорания расположен фланец (13), к которому крепится трубка отбора воздуха на противообледенительную систему.

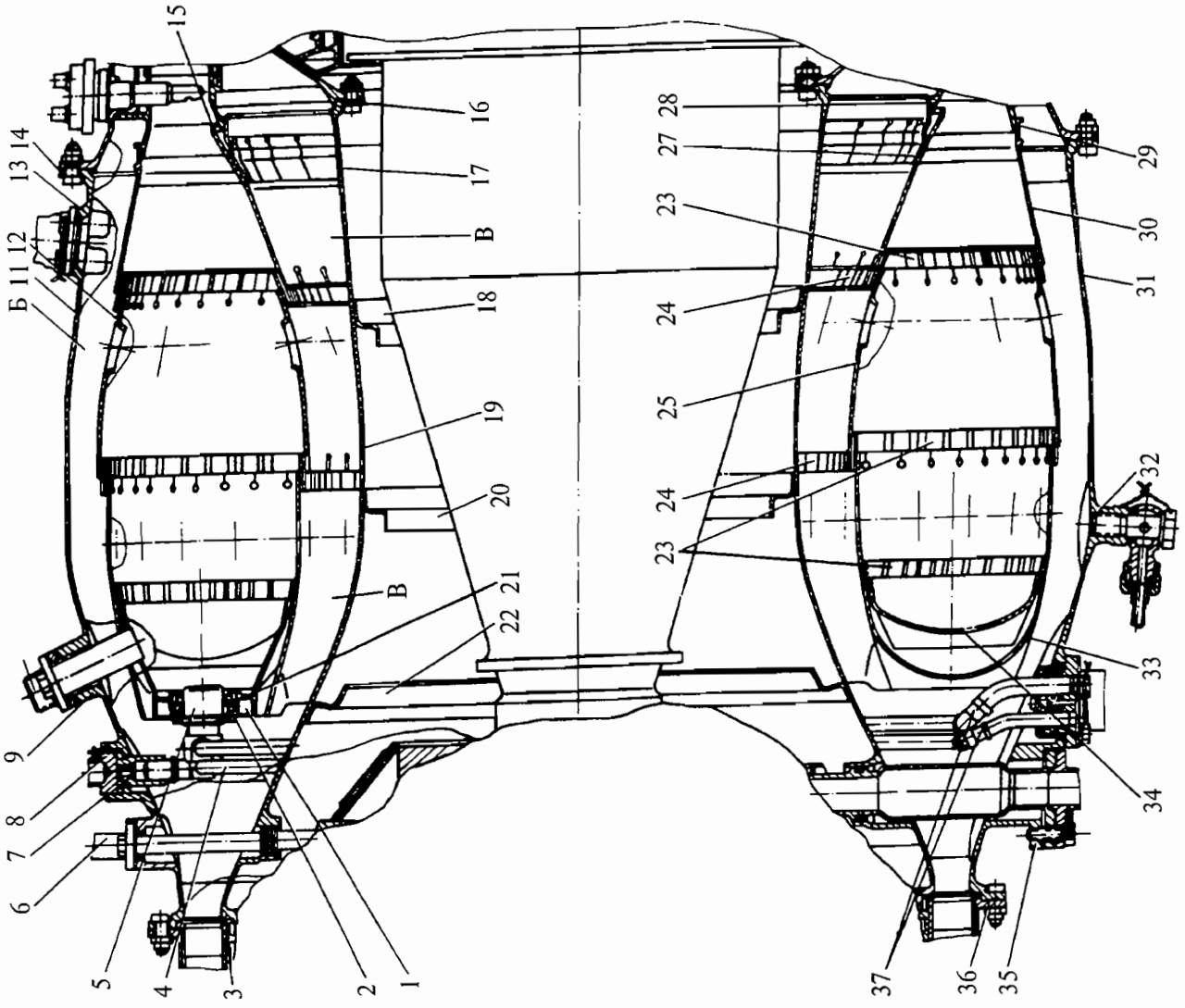
2.2. Внутренний корпус диффузора (17) состоит из переднего внутреннего фланца (3), секции (19) и заднего внутреннего фланца (16). Корпус диффузора фланцем (3) крепится к корпусу спрямляющего аппарата компрессора, а фланцем (16) к корпусу сопловых аппаратов турбины компрессора. К секции (19) приварены бандажи (18), (20) и (22).

2.3. Жаровая труба кольцевого типа состоит из наружного (33) и внутреннего (34) обтекателей вваренными во внутренний обтекатель двенадцатью завихрителями, двух секций смесителя (12), (25) и двух опорных (27), (30) секций.

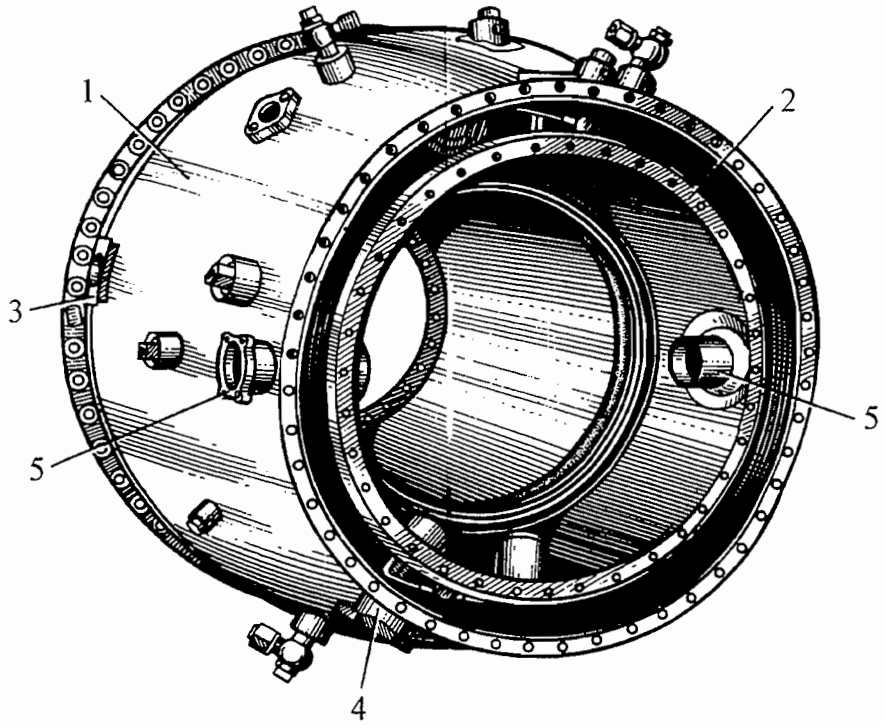
Наружный обтекатель, внутренний, опорные (27) и (30) секции соединяются между собой гофрированными кольцами (23) и (24), к опорным секциям приварены опорные кольца (28) и (29). Хвостовая часть жаровой трубы опирается на внутреннюю и наружную обоймы сопло вого аппарата турбины компрессора опорными кольцами. На наружном обтекателе жаровой трубы имеются девять втулок для установки подвесок жаровой трубы, которыми она крепится к корпусу камеры сгорания. На четырех подвесках установлены штуцера (2) (см. рис. 3), (4), (5) и (8), через которые производится отбор воздуха.

1. Завихритель
2. Втулка
3. Передний внутренний фланец
4. Коллектор
5. Форсунка
6. Фланец подвода масла
7. Подвеска
8. Гайка
9. Фланец свечи
10. Свеча зажигания
11. Корпус камеры сгорания
12. Секция смесителя
13. Фланец
14. Задний фланец
15. Жаровая труба
16. Задний внутренний фланец
17. Внутренний корпус диффузора
18. Бандаж
19. Секция внутреннего диффузора
20. Бандаж
21. Плавающее кольцо
22. Бандаж
23. Гофрированное кольцо
24. Гофрированное кольцо
25. Внутренняя секция смесителя
27. Опорная секция
28. Опорное кольцо
29. Опорное кольцо
30. Опорная секция
31. Секция корпуса камеры сгорания
32. Дренажный штуцер
33. Наружный обтекатель
34. Внутренний обтекатель
35. Фланец
36. Передний наружный фланец
37. Трубки подвода топлива в коллектор

Б — наружный кольцевой канал
В — внутренний кольцевой канал

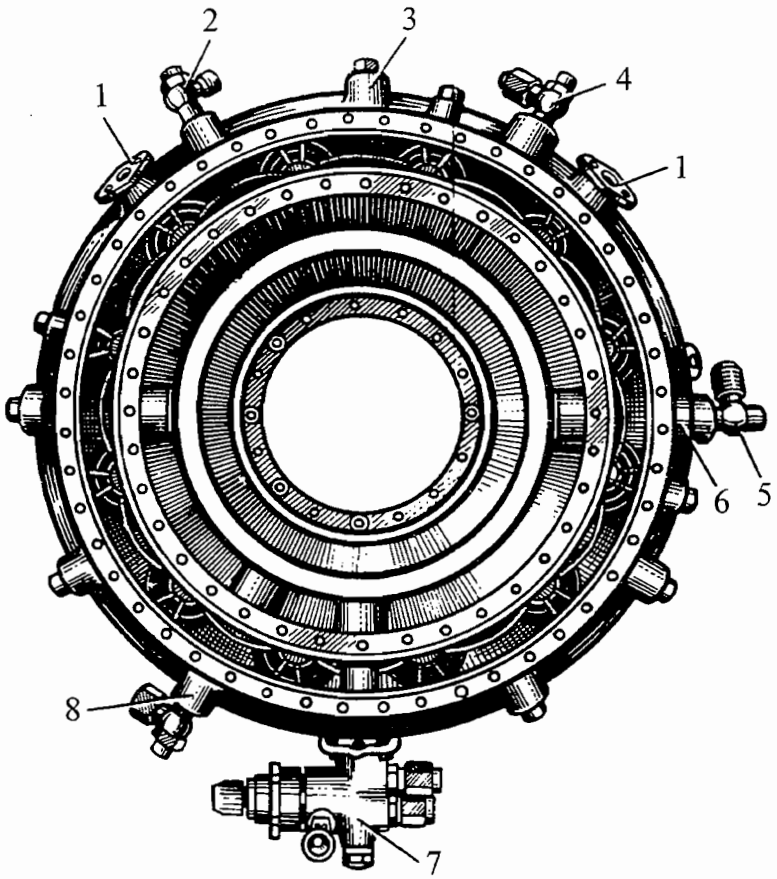


Камера сгорания. Продольный разрез
Рис. 1



1. Корпус камеры сгорания
2. Внутренний корпус диффузора
3. Фланец отбора воздуха на противообледенительную систему
4. Фланец отбора воздуха на нужды вертолета
5. Фланцы крепления трубок суфлирования второй опоры

Камера сгорания
Рис. 2



1. Фланец для установки свечи зажигания
2. Штуцер отбора воздуха на автоматы запуска и приемистости насоса-регулятора
3. Фланец подвески жаровой трубы
4. Штуцер отбора воздуха на синхронизатор мощности насоса-регулятора
5. Штуцер отбора воздуха к эжектору
6. Фланец для подсоединения трубопрводов второй опоры
7. Дренажный клапан (блок дренажных клапанов)
8. Штуцер отбора воздуха к измерителю режимов

Камера сгорания
Рис. 3

В зону горения жаровой трубы воздух поступает через отверстия в наружном обтекателе, а также через двенадцать завихрителей. В завихрителях установлены плавающие кольца (21) (см. рис. 1), служащие для компенсации термических расширений жаровой трубы.

3. Работа

3.1. Сжатый воздух поступает из компрессора в переднюю полость кольцевого диффузора, в которой разделяется на два потока: первичный, попадающий в зону горения жаровой трубы, и вторичный, идущий на охлаждение жаровой трубы и турбины. Вторичный воздух, поступивший в кольцевые каналы «Б» (см. рис. 1) и «В», образованные наружным и внутренним обтекателями жаровой трубы и наружным и внутренним корпусами диффузора, омывает стенки жаровой трубы, а также через щели и отверстия в секциях входит в жаровую трубу.

В передней части жаровой трубы происходит интенсивное сгорание топлива в завихренном потоке воздуха.

В задней части жаровой трубы происходит перемешивание горячих газов с поступающим вторичным воздухом и соответствующее снижение температуры газов.

Топливо в коллектор подается по трубкам (37).

Распыленное форсунками топливо сгорает в завихренном потоке воздуха, и горячие газы попадают в зону смешения. В зоне смешения к горячим газам добавляется вторичный воздух, поступающий через отверстия, имеющиеся в наружной (12) и внутренней (25) секциях. Эффективное охлаждение стенок жаровой трубы осуществляется вторичным воздухом, входящим внутрь жаровой трубы через наружные и внутренние щели, образованные гофрированными кольцами. Количество и размер отверстий и щелей жаровой трубы подобраны таким образом, что они обеспечивают хорошее перемешивание газов, высокий коэффициент полноты сгорания и равномерное температурное поле горячих газов перед сопловым аппаратом турбины компрессора.

Работа топливного коллектора и форсунок в топливной системе описана в разд. 073.00.00 и 073.12.00.

При ложных запусках оставшееся топливо через систему дренажа сливается за пределы двигателя.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр корпуса камеры сгорания	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Внешним осмотром проверьте состояние корпуса камеры сгорания, убедитесь в отсутствии: а) трещин, особенно в местах приварки фланцев и штуцеров к корпусу камеры сгорания. ПРИМЕЧАНИЕ. При подозрении на трещину произведите осмотр с помощью лупы; б) пятен перегрева; в) короблений, вздутий. ВНИМАНИЕ. ТРЕЩИНЫ, ПЯТНА ПЕРЕГРЕВА, КОРОБЛЕНИЯ, ВЗДУТИЯ НА КОРПУСЕ КАМЕРЫ СГОРАНИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Лупа	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 203...206
Пункт РО	Наименование работы: Замена подвесок жаровой трубы	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЗАМЕНЫ НЕСКОЛЬКИХ ПОДВЕСОК, ЗАМЕНУ ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНО ПО ОДНОЙ ПОДВЕСКЕ ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ ЦЕНТРИРОВАНИЯ ЖАРОВОЙ ТРУБЫ. 1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните накидную гайку (2) (см. рис. 201) трубопровода. Расстопорите и ослабьте крепление трубопровода в колодках (хомутах) крепления и затяжку гайки противоположного конца трубопровода. Отведите трубопровод в сторону. 1.2. Выверните штуцер (1). 1.3. Вверните от руки в отверстие (3) подвески (5) винт М5 и за головку винта снимите подвеску с помощью плоскогубцев. 2. Монтаж 2.1. Обезжирьте бензином или ацетоном с помощью кисти сопрягаемые торцы подвески и фланца камеры сгорания, а также сопрягаемые резьбы штуцера (1) и фланца камеры сгорания. После обезжиривания просушите на воздухе в течение 5....10 мин. 2.1.2. Нанесите герметик ВГО-1 (см. 072.00.00, Прилож. 2) на торец (4) подвески.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Штуцер проходной
2. Гайка
3. Отверстие с резьбой под винт М5
4. Торец подвески
5. Подвеска
6. Винт М5
7. Штуцер поворотный
8. Гайка глухая
9. Отверстие

К замене подвески, имеющей отбор воздуха
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПЕРЕКРЫТИЯ ОТВЕРСТИЯ ОТБОРА ВОЗДУХА ГЕРМЕТИК НАНОСИТЕ НА ТОРЕЦ ПОДВЕСКИ ТОНКИМ СЛОЕМ. 2.1.3. Нанесите противопригарную смазку на резьбу штуцера (1). 2.1.4. Вверните в отверстие (3) подвески (5) винт М5. 2.1.5. Вставьте подвеску в отверстие камеры сгорания. 2.1.6. Выверните винт М5 из подвески. 2.1.7. Заверните штуцер (1) в корпус камеры сгорания. 2.1.8. Установите штуцер поворотный (7) с уплотнительными кольцами. Наверните от руки накидную гайку (2) трубопровода, затяните гайку (8), накидные гайки трубопровода, застопорите проволокой. Закрепите трубопровод в колодках (хомутах) крепления. ВНИМАНИЕ. ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ДЕФОРМАЦИИ ШТУЦЕРА ПРИ ЗАТЯЖКЕ ГАЕК ТРУБОПРОВОДОВ ШТУЦЕР ПРИДЕРЖИВАЙТЕ ЗА ГРАНИ ОТКРЫТЫМ КЛЮЧОМ. 3. Проверка 3.1. Не ранее, чем через один час после установки подвески произведите опробование двигателя на режиме малого газа в течение 3...5 мин; после останова проверьте герметичность трубопровода и штуцера крепления подвески.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Ключ открытый S = 14×17 3. Плоскогубцы 4. Гайка М5 5. Винт М5 6. Кисть	1. Бензин или ацетон 2. Герметик ВГО-1 3. Противопригарная смазка 4. Проволока 5. Салфетка хлопчатобумажная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 207/208
Пункт РО	Наименование работы: Прочистка отверстий в подвесках жаровой трубы	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Выполните работы согласно п. 1 т. к. 202. 2. На снятой подвеске (5) рис. 201 стопорной проволокой прочистите боковые отверстия (9), продуйте сжатым воздухом. Убедитесь визуально в чистоте отверстий. 3. Установите подвеску в корпус камеры сгорания согласно п. 2 т.к. 202. 4. Выполните проверку герметичности трубопровода и штуцера крепления подвески согласно п. 3 т. к. 202.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Стопорная проволока

УЗЕЛ ТУРБИН — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Двигатель имеет две кинематически не связанные между собой турбины: турбину компрессора, которая предназначена для привода компрессора и агрегатов двигателя, и свободную турбину, обеспечивающую привод винтов вертолета через трансмиссию и редуктор, а также привод агрегатов редуктора.

ТУРБИНА КОМПРЕССОРА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Турбина компрессора — двухступенчатая осевая, служит для привода компрессора и агрегатов двигателя.

1.2. Турбина компрессора состоит из следующих основных узлов:
корпуса сопловых аппаратов турбины компрессора;
соплового аппарата первой ступени;
соплового аппарата второй ступени;
ротора;
третьей опоры двигателя.

2. Описание

2.1. Корпус (2) (см. рис. 1) сопловых аппаратов турбины компрессора, общий для сопловых аппаратов первой и второй ступени, — сварной и крепится своим передним фланцем к фланцу корпуса (1) камеры сгорания, а задним фланцем — к корпусу (8) соплового аппарата свободной турбины.

На наружной поверхности корпуса имеются четырнадцать опорных фланцев для крепления термопар (3).

В корпус вставлена обойма (6) с уплотнением (7), расположенным над гребешками лабиринта рабочего колеса первой ступени турбины компрессора.

2.2. Сопловой аппарат первой ступени состоит из наружной обоймы (5), набора сопловых лопаток (12), внутренней обоймы (13) и фланца (24).

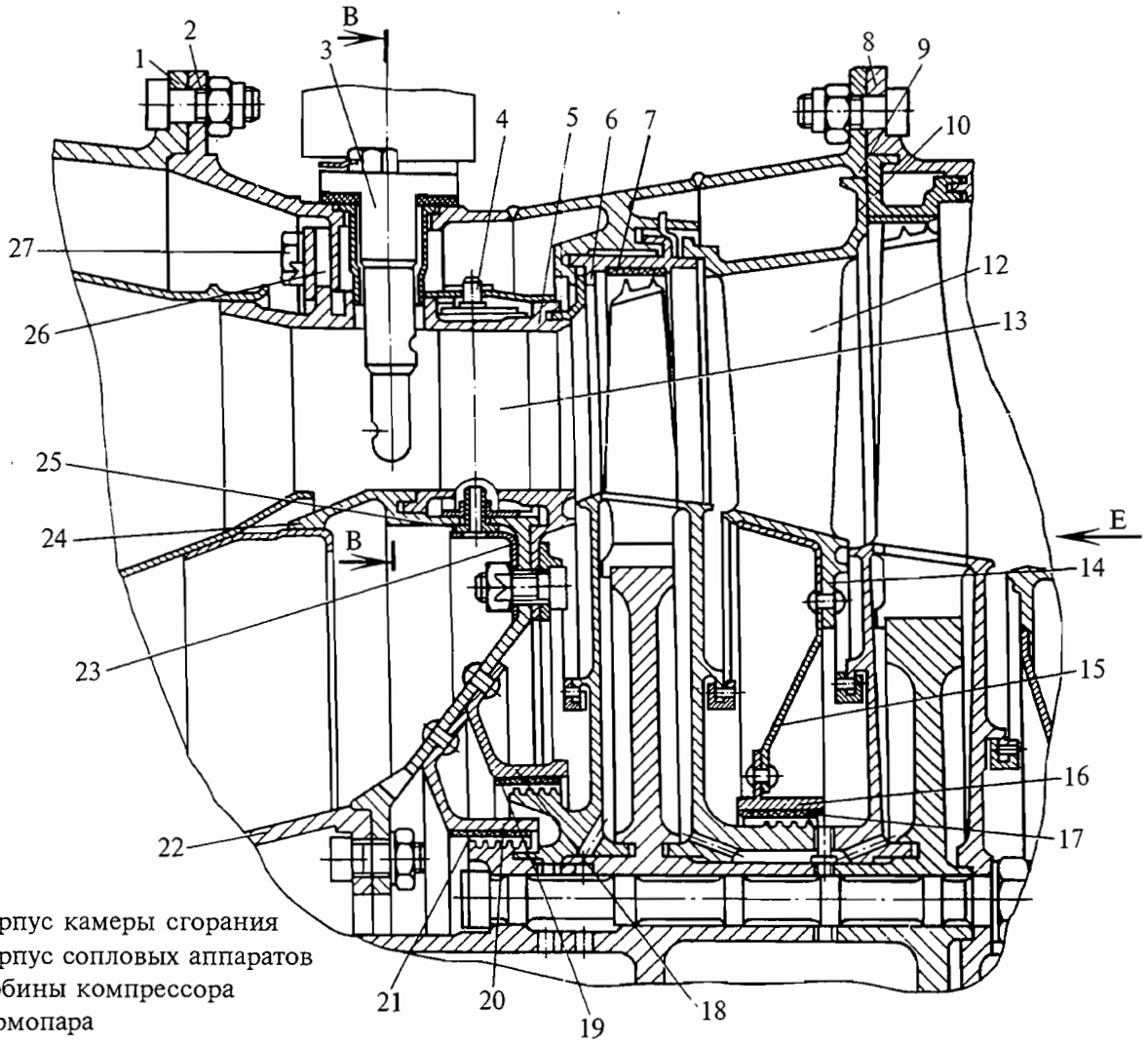
Наружная обойма (5) спереди крепится к внутреннему фланцу корпуса (2) болтами (27) с применением сухарей (26), которые обеспечивают радиальное смещение наружной обоймы (5) относительно корпуса (2) без нарушения центрирования, а сзади устанавливается и центрируется на кольце (4), которое фиксируется в осевом направлении обоймой (6).

В наружной обойме имеются прорези для установки сопловых лопаток (12) и четырнадцать отверстий под термопары.

Внутренняя обойма (13) соединена болтами с фланцем (24), которым она крепится к внутреннему корпусу диффузора (22) камеры сгорания. К конусной части фланца (24) приклепан корпус лабиринта (18) и приварен корпус лабиринта (20) с уплотнениями (19) и (21).

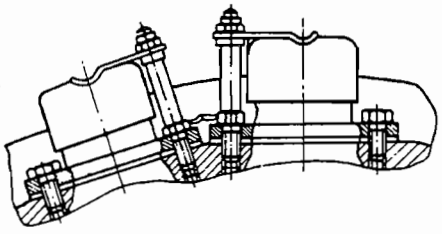
На внутренней обойме (13) имеются профильные прорези для установки сопловых лопаток (12).

Сопловые лопатки (12) — литые, полые. Для охлаждения сопловых лопаток вторичный воздух камеры сгорания поступает через втулки (25) в полость лопаток и через отверстия



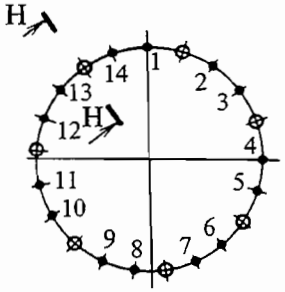
1. Корпус камеры сгорания
2. Корпус сопловых аппаратов турбины компрессора
3. Термопара
4. Кольцо
5. Наружная обойма
6. Обойма
7. Уплотнение
8. Корпус соплового аппарата свободной турбины
9. Шип
10. Сопловой аппарат второй ступени
11. Сопловая лопатка
12 Сопловая лопатка
13. Внутренняя обойма
14. Внутренний обод
15. Диафрагма
16. Корпус лабиринта
17. Сотовое уплотнение
18. Корпус лабиринта
19. Уплотнение
20. Корпус лабиринта
21. Уплотнение
22. Внутренний диффузор камеры сгорания
23. Кольцо
24. Фланец
25. Втулка
26. Сухарь
27. Болт

В-В



Вид Е

Схема расположения и нумерация термопар



Сопловой аппарат турбины компрессора
Рис. 1

(перфорацию) на выходных кромках поступает в проточную часть.

Втулка (25) удерживается от выпадания кольцом (23).

2.3. Сопловой аппарат второй ступени — цельнолитой с полыми сопловыми лопатками (11).

Сопловой аппарат (10) устанавливается передним фланцем наружного обода на обойму (6) корпуса (2), а шипами (9) заднего фланца центрируется в заднем фланце корпуса (2). К внутреннему ободу прикреплена диафрагма (15) с корпусом лабиринта (16) и уплотнением (17), по которому работают воздушные лабиринтные гребешки заднего покрывающего диска рабочего колеса первой ступени турбины компрессора.

2.4. Ротор турбины компрессора состоит из вала (26) (см. рис. 2), двух дисков — первой ступени (25) и второй ступени (24), с рабочими лопатками (8) и (9), а также четырех покрывающих дисков — первого (7), второго (6), третьего (10) и четвертого (11).

Вал и диски первой и второй ступеней сцентрированы и сцеплены друг с другом торцевыми шлицами и стянуты стяжными болтами (14).

Покрывающие диски центрируются, опираясь на соответствующие буртики в дисках первой и второй ступеней. От проворачивания относительно ротора первый покрывающий диск фиксируется штифтами (5), второй и третий покрывающий диски — стопорами (12), четвертый покрывающий диск — стяжными болтами (14). На валу, а также на первом, втором, третьем и четвертом покрывающих дисках имеются гребешковые пояса (4 пояса), которые совместно с прилегающими деталями статора образуют воздушные лабиринтные уплотнения.

Крепление лопаток в дисках осуществляется с помощью замка «елочного» типа.

На концах рабочих лопаток имеются полки, которые образуют кольцевой бандаж на периферии рабочего колеса. На наружной поверхности полок выполнены гребешки, которые на периферии рабочего колеса образуют кольцевой газовый лабиринт.

Крутящий момент от турбины к компрессору передается через эвольвентные шлицы, имеющиеся на конце вала турбины.

Роторы турбины и компрессора соединяются стяжной втулкой (29), которая стопорится фиксатором (2).

Гайка (17) затягивает внутреннюю обойму подшипника третьей опоры и стопорится чашкообразным стопорным кольцом (16), входящим торцевыми выступами в пазы на торце цапфы диска второй ступени.

Ротор турбины компрессора опирается на две опоры. Передней опорой служит задняя цапфа компрессора с шарикоподшипником второй опоры. Задней опорой служит роликовый подшипник третьей опоры двигателя, на который ротор опирается цапфой диска (24) второй ступени.

2.5. Третья опора двигателя — задняя опора турбины компрессора, крепится к внутреннему ободу третьего соплового аппарата и состоит из гнезда подшипника (5) (см. рис. 3), переднего графитового уплотнения (1), втулки уплотнения (9), роликового подшипника (4), распорной втулки (8), регулировочного кольца (3) и демпфера (7).

Система каналов в гнезде обеспечивает подвод масла на смазку и охлаждение роликового подшипника (4) и втулки уплотнения (9).

Наружное кольцо подшипника устанавливается в гнездо (5). Величина перемещения наружного кольца в осевом направлении обеспечивается подбором регулировочного кольца (3). Между сопрягаемыми цилиндрическими поверхностями наружного кольца и гнезда подшипника устанавливается упругий элемент.

2.6. Охлаждение турбины компрессора

В двигателе применена воздушная система охлаждения турбины, ее схема показана на рис. 4.

Вторичный воздух «Б» поступает на охлаждение корпусов турбины через отверстия корпуса соплового аппарата.

Вторичный воздух «В» разделяется на два потока.

Часть воздуха поступает на охлаждение сопловых лопаток первой ступени турбины.

Другая часть вторичного воздуха «В» поступает через отверстия в стенке внутренней обоймы (3) соплового аппарата в полость между внутренним диффузором (1) камеры сгорания и валом (10) турбины компрессора, откуда расходится двумя потоками:

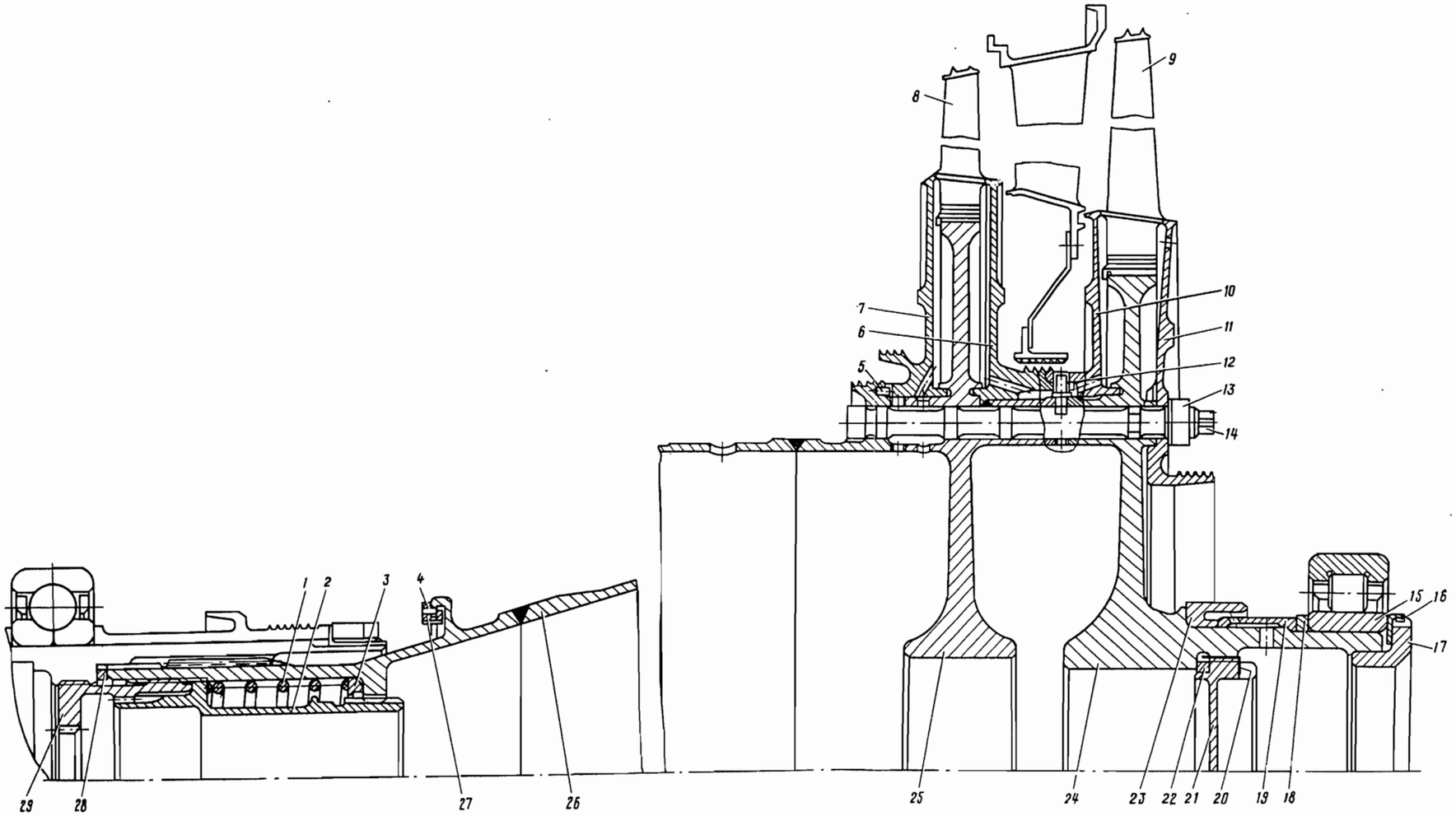
а) первый поток — воздух, пройдя лабиринты (2) и (4), попадает в полость между покрывающим диском (5) и внутренней обоймой (3) соплового аппарата, охлаждает их и выходит в проточную часть перед рабочим колесом первой ступени;

б) второй поток — воздух попадает через специальные отверстия в валу (10) во внутреннюю полость «Д» ротора турбины компрессора; отсюда часть его через специальные отверстия в цилиндрическом поясе диска поступает в полость между покрывающим диском (5) и диском первой ступени, охлаждает переднюю сторону диска, замки и ножки лопаток первой ступени и выходит в проточную часть через зазоры у нижних полок замков и специальные отверстия на периферии заднего покрывающего диска (6).

Остальная часть этого потока поступает в полость «Е» турбины компрессора.

Из полости «Е» воздух, пройдя срезанные торцевые шлицы, поступает:

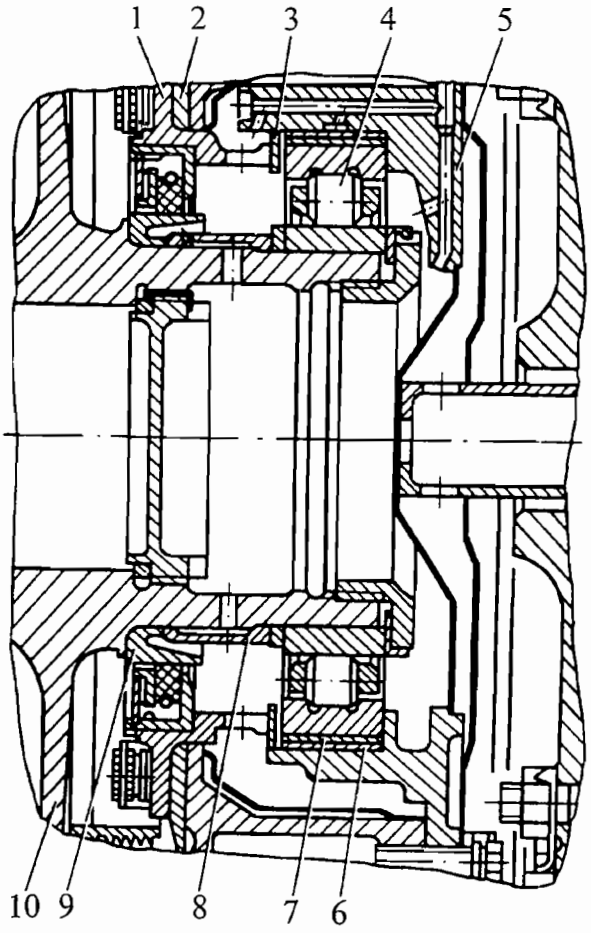
через отверстия в ступице покрывающего диска (6) в полость между диском первой ступени турбины и покрывающим диском (6), охлаждает заднюю сторону диска первой ступени турбины и выходит через отверстия на периферии покрывающего диска (6) в проточную часть;



1. Пружина фиксатора
2. Фиксатор
3. Опорная шайба
4. Штифт
5. Штифт
6. Второй покрывающий диск
7. Первый покрывающий диск
8. Рабочая лопатка первой ступени
9. Рабочая лопатка второй ступени
10. Третий покрывающий диск
11. Четвертный покрывающий диск
12. Стопор
13. Гайка
14. Стяжной болт
15. Подшипник третьей опоры
16. Стопорное кольцо
17. Гайка
18. Кольцо
19. Втулка
20. Контровка
21. Гайка
22. Кольцо
23. Втулка уплотнения
24. Диск второй ступени
25. Диск первой ступени
26. Вал
27. Балансировочный груз
28. Проставочное кольцо
29. Стяжная втулка

Ротор турбины компрессора

Рис. 2

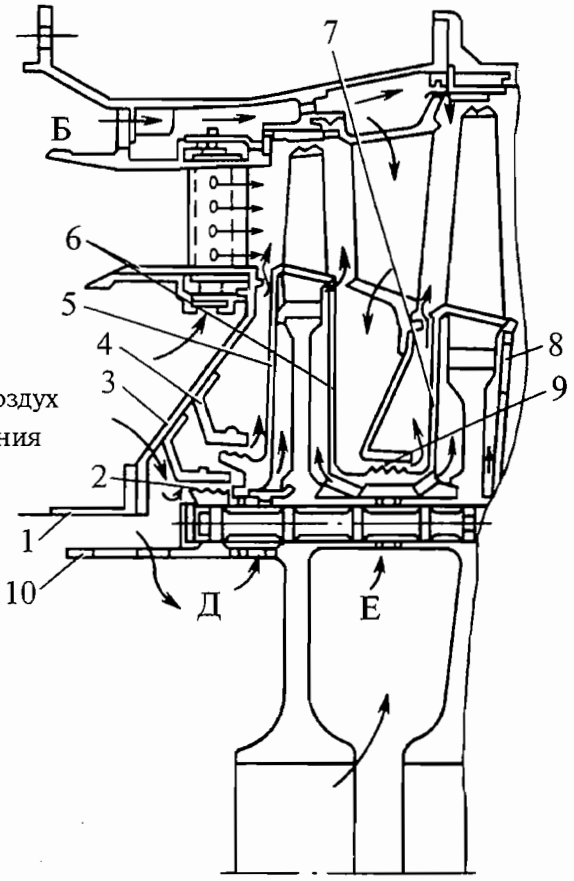


1. Передний узел уплотнения
2. Корпус лабиринта
3. Регулировочное кольцо
4. Роликовый подшипник
5. Гнездо подшипника
6. Стакан подшипника
7. Демпфер
8. Распорная втулка
9. Втулка уплотнения
10. Цапфа ротора турбины

Третья опора турбины компрессора
Рис. 3

через отверстия в ступице покрывающего диска (7) в полость между диском второй ступени турбины и покрывающим диском (7), охлаждает переднюю сторону диска, замки и ножки лопаток второй ступени турбины и выходит через зазоры у нижних полок и замков лопаток, а также через специальные отверстия на периферии покрывающего диска (8) в проточную часть;

по лыскам стяжных болтов и фрезеровкам в посадочных поясах диска второй ступени и покрывающем диске (8) к задней стороне диска второй ступени турбины, охлаждает ее и выходит через отверстия на периферии покрывающего диска (8) в проточную часть.



В
Вторичный воздух
камеры сгорания

1. Внутренний диффузор камеры сгорания
2. Лабиринт уплотнения
3. Обойма соплового аппарата
4. Лабиринт уплотнения
5. Покрывающий диск
6. Покрывающий диск
7. Покрывающий диск
8. Покрывающий диск
9. Лабиринт уплотнения
10. Вал турбины компрессора

Схема охлаждения турбины компрессора
Рис. 4

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр ленты-кожуха 1-го соплового аппарата турбины компрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите свечи зажигания согласно т.к. № 806 раздела 072.00.00.		
2. Через отверстия под свечи зажигания произведите осмотр термопар с помощью эндоскопа на отсутствие местного перегрева. Наличие серо-зеленого цвета на материале камеры торможения термопары свидетельствует о воздействии на нее температуры Т>1000 °С. При наличии таких термопар снимите их вместе с юбками согласно т.к. № 809 раздела 072.00.00 и осмотрите состояние ленты-кожуха на отсутствие трещин и отслоений в зоне сварных точек (рис. 201). ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости произведите осмотр СА и РЛ 1 ступени турбины компрессора согласно п. 5.1 т.к. № 608 раздела 072.00.00. При обнаружении трещин длиной более 1 мм и отслаивания высотой более 0,25 мм двигатель от дальнейшей эксплуатации отстраняется. Осмотр состояния ленты-кожуха СА 1 ступени производите также при снятии и проверке термопар в доступных местах. ПРИМЕЧАНИЕ. Допускаются сквозные трещины перемычек наружной обоймы 1-го СА между отверстием под термопару и просечкой под лопатку (см. рис. 201).	Выполните работы по технологии среднего ремонта	
3. Установите снятые свечи и термопары согласно т.к. № 806, № 809 раздела 072.00.00 соответственно.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 Рис. 201		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Эндоскоп	

СВОБОДНАЯ ТУРБИНА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Свободная турбина — двухступенчатая, осевая, служит для создания мощности, передаваемой через трансмиссию и редуктор на вращение винтов вертолета, а также агрегатов редуктора.

Свободная турбина состоит из следующих основных узлов:
корпусов сопловых аппаратов третьей и четвертой ступеней узла турбин;
ротора свободной турбины;
четвертой и пятой опор двигателя.

2. Описание

2.1. Сопловые аппараты свободной турбины

Корпус (9) (см. рис. 1) соплового аппарата фланцем крепится к корпусу (8) сопловых аппаратов турбины компрессора, а задним фланцем крепится к фланцу корпуса (15) соплового аппарата второй ступени. Разъемный стык между корпусами сопловых аппаратов первой и второй ступеней обеспечивает модульность узла свободной турбины.

В корпусе монтируется сопловой аппарат (11). Передней частью наружного обода сопловой аппарат укреплен в выточках корпуса. В задней части наружного обода имеются шипы (12), на которых сопловой аппарат (11) центрируется в корпусе (9).

Сопловой аппарат — цельнолитой, состоит из наружного и внутренних ободов, скрепленных между собой тремя стойками и сопловыми лопатками.

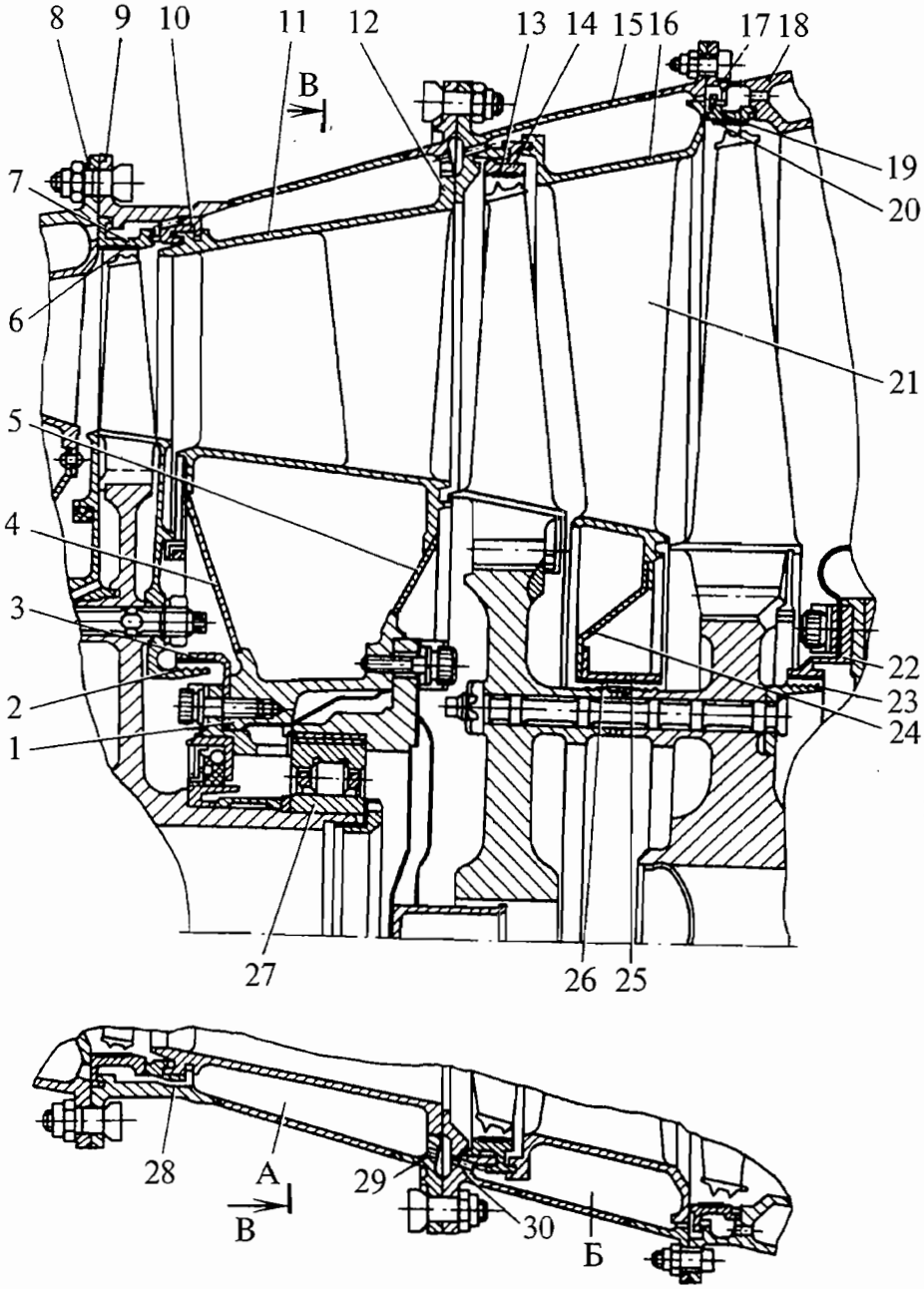
К внутреннему ободу соплового аппарата приварены задняя стенка (5), передняя стенка (4) и гнездо третьей опоры (1), которые в совокупности с тремя стойками и сопловыми лопатками создают жесткую опору для подшипника третьей опоры (27) двигателя.

К переднему фланцу гнезда опоры (1) прикреплен болтами корпус воздушного лабиринта (3) с уплотнением (2).

В паре с покрывающим диском второй ступени турбины компрессора он создает лабиринтное уплотнение.

На корпусе (9) расположены два штуцера. Штуцер (33), расположенный на корпусе вверху, служит для подвода масла к третьей опоре. Этот штуцер соединен с масляной полостью третьей опоры посредством трубки, которая проходит через стойку соплового аппарата третьей ступени турбины. Второй штуцер (37), расположенный в нижней точке корпуса, служит для слива масла из масляной полости третьей опоры двигателя.

Корпус (9) имеет фланец (32) для подвода охлаждающего воздуха.

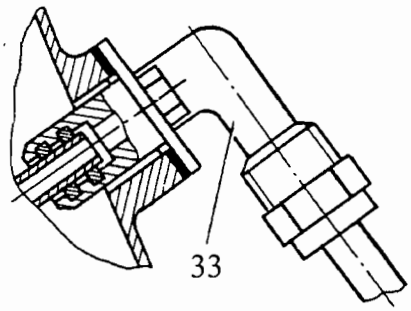


16. Сопловой аппарат
17. Шип
18. Корпус четвертой и пятой опор
19. Обойма
20. Сотовое уплотнение
21. Сопловая лопатка
22. Корпус лабиринта
23. Металлокерамическое уплотнение
24. Диафрагма
25. Корпус лабиринта
26. Сотовое уплотнение
27. Подшипник третьей опоры
28. Дренажное отверстие
29. Дренажное отверстие
30. Дренажное отверстие

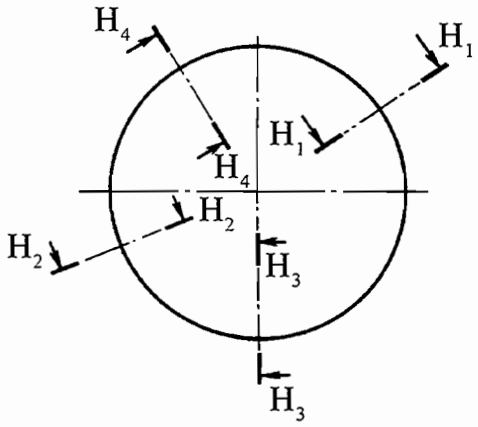
1. Гнездо третьей опоры
2. Металлокерамическое уплотнение
3. Корпус лабиринта
4. Передняя стенка
5. Задняя стенка
6. Сотовое уплотнение
7. Обойма
8. Корпус сопловых аппаратов турбины компрессора
9. Корпус соплового аппарата третьей ступени турбины
10. Уплотнительное кольцо
11. Сопловой аппарат
12. Шип
13. Сотовое уплотнение
14. Обойма
15. Корпус соплового аппарата четвертой ступени турбины

Сопловые аппараты свободной турбины
Рис. 1 (лист 1 из 2)

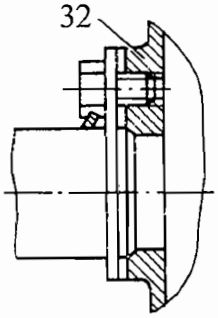
H_1-H_1



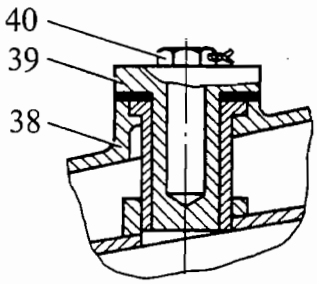
B-B



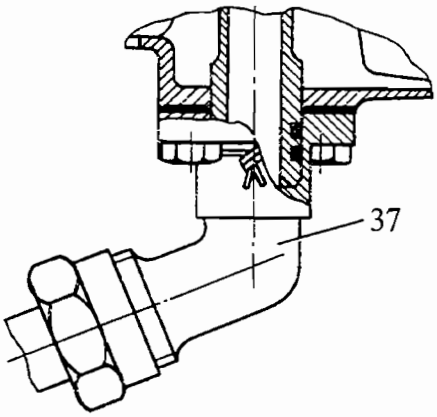
H_2-H_2



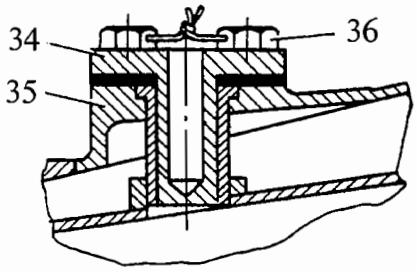
Смотровое окно на корпусе IV соплового аппарата (под углом H_4-H_4, как в I посе)



H_3-H_3



H_4-H_4



32. Фланец подвода охлаждающего воздуха
33. Штуцер подвода масла
34. Крышка смотрового люка
35. Смотровой люк
36. Винт
37. Штуцер слива масла
38. Смотровой люк
39. Крышка смотрового люка
40. Винт

Сопловые аппараты свободной турбины
Рис. 1 (лист 2 из 2)

На корпусе (9) имеется также люк (35), позволяющий производить осмотр проточной части. Смотровой люк закрыт крышкой (34), закрепленной винтами (36).

На переднем фланце в нижней части корпус (9) имеет отверстия (28), через которые дренажное топливо протекает в полость «А», откуда по отверстиям (29) и (30) оно попадает в полость «Б» корпуса (15) соплового аппарата четвертой ступени турбины и затем — в выхлопной патрубок.

В передней части корпуса (9) установлена обойма (7) с уплотнением (6).

Обойма (7) находится над рабочим колесом второй ступени турбины компрессора, образуя в паре с гребешками верхних полок рабочих лопаток газовое лабиринтное уплотнение.

Корпус (15) соплового аппарата второй ступени свободной турбины передним фланцем крепится к заднему фланцу корпуса (9) соплового аппарата первой ступени свободной турбины, а задним фланцем крепится к переднему фланцу корпуса (18) четвертой и пятой опор двигателя.

В корпусе (15) монтируется сопловой аппарат (16).

Сопловой аппарат (16) четвертой ступени — литой, состоит из сопловых лопаток (21), наружного и внутреннего ободов. К внутреннему ободу соплового аппарата крепится диафрагма (24) и корпус лабиринта (25) с уплотнением (26), которое в паре с дисками первой и второй ступеней свободной турбины образует воздушное лабиринтное уплотнение.

Сопловой аппарат (16) крепится спереди на обойме (14), а сзади при помощи шипов (17) центрируется в корпусе (15) соплового аппарата второй ступени свободной турбины.

В передней части корпуса установлена обойма (14) с уплотнением (13). Обойма (14) зафиксирована относительно корпуса (15) штифтом.

В корпусе (18) четвертой и пятой опор установлена обойма (19) с уплотнением (20).

Обоймы (14) и (19) с уплотнениями находятся над рабочими колесами свободной турбины, образуя в паре с гребешками верхних полок рабочих лопаток газовое лабиринтное уплотнение.

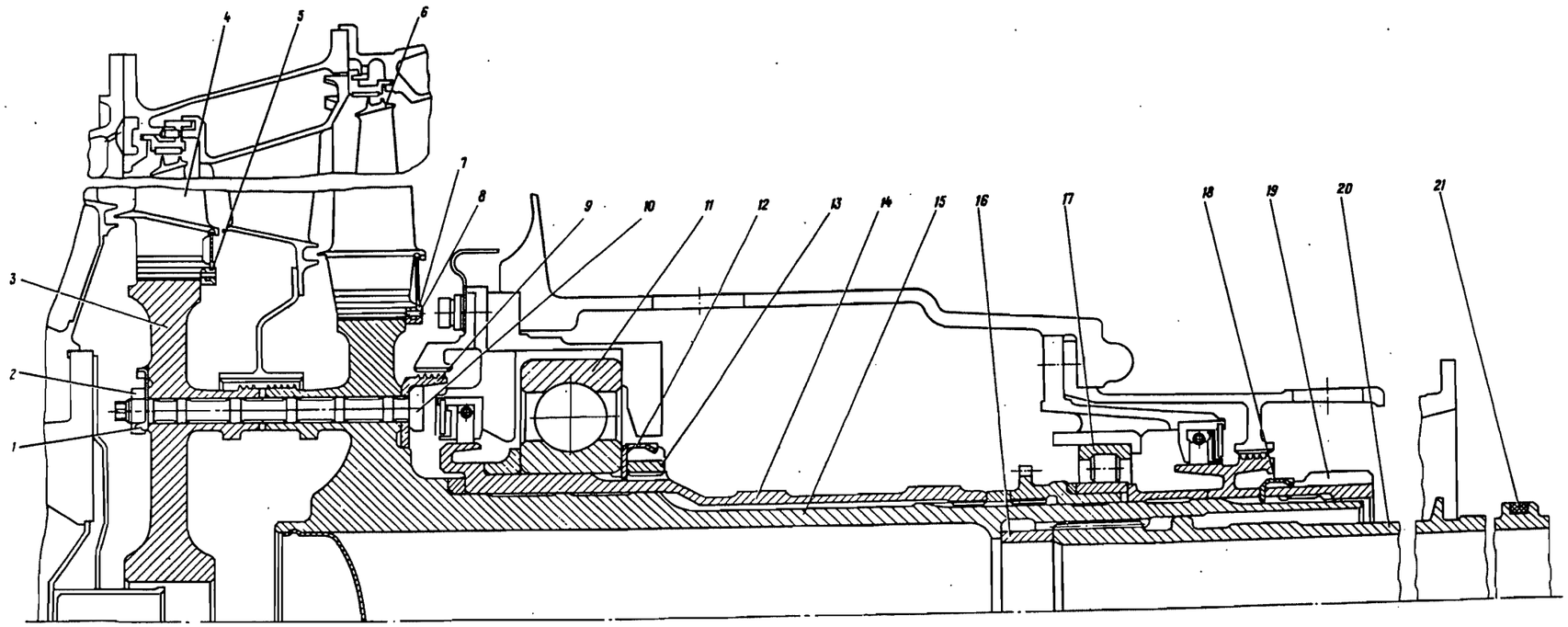
На корпусе (15) имеется люк (38), позволяющий производить осмотр проточной части.

Смотровой люк закрыт крышкой (39), закрепленной винтами (40).

2.2. Ротор свободной турбины — консольный двухопорный. Передняя опора (четвертая опора двигателя) — шариковый подшипник (11) (см. рис. 2), задняя (пятая опора двигателя) — роликовый подшипник (17).

Ротор состоит из дисков (3) и (15), рабочих лопаток (4) и (6).

Диски турбины сцентрированы и сцеплены друг с другом посредством торцовых шлицев и стянуты между собой болтами (10).

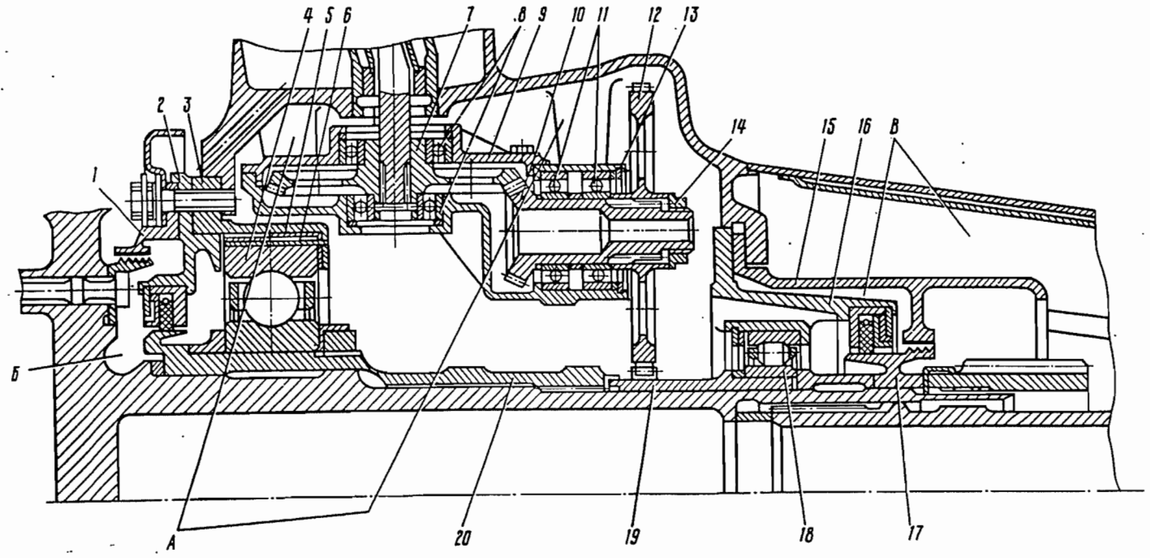


1. Стопорная шайба
2. Гайка
3. Диск первой ступени свободной турбины
4. Рабочая лопатка первой ступени
5. Стопорное кольцо
6. Рабочая лопатка второй ступени
7. Стопорное кольцо
8. Штифт
9. Лабиринт
10. Стяжной болт
11. Шариковый подшипник четвертой опоры
12. Стопорное кольцо
13. Гайка
14. Втулка подшипника
15. Диск второй ступени свободной турбины
16. Регулировочное кольцо
17. Роликовый подшипник пятой опоры двигателя
18. Стопорное кольцо
19. Специальная гайка
20. Рессора
21. Уплотнительное кольцо

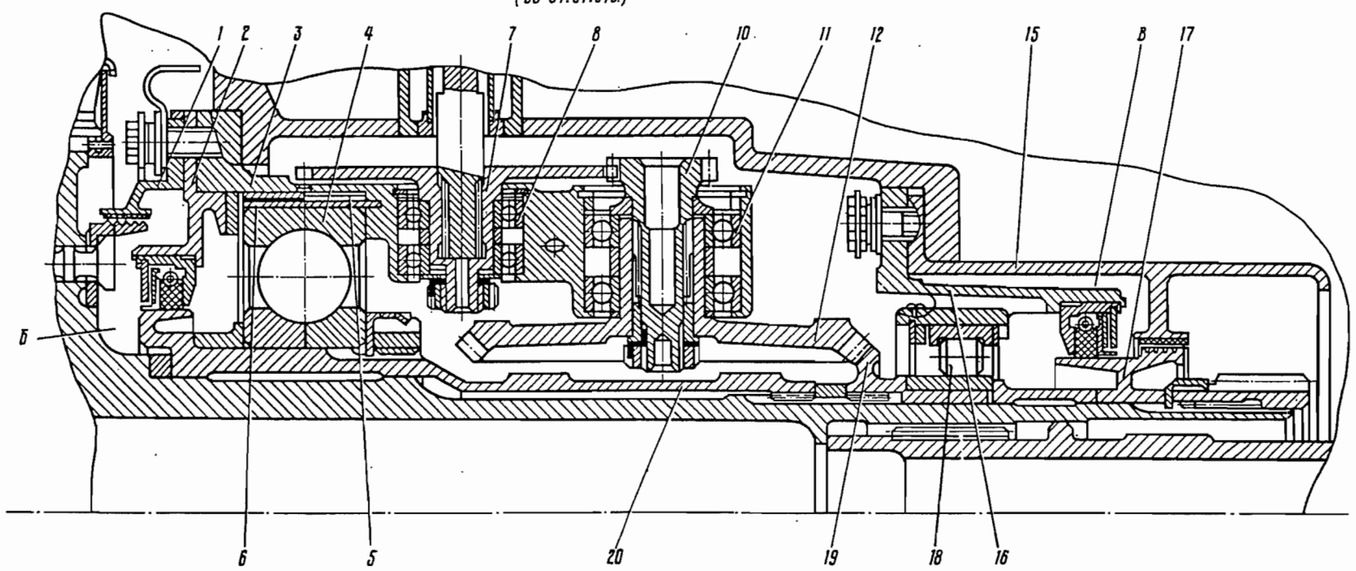
Ротор свободной турбины

Рис. 2

Вариант I
(с 01.01.81г.)



Вариант II
(до 01.01.81г.)



1. Корпус лабиринта
2. Корпус с уплотнением
3. Гнездо подшипника (корпус опоры с приводом – для варианта II)
4. Шарикоподшипник
5. Демпфер
6. Стакан подшипника
7. Ведомая шестерня
8. Шарикоподшипники привода
9. Крышка
10. Ведущая шестерня
11. Шарикоподшипники привода
12. Шестерня
13. Корпус привода регулятора частоты вращения свободной турбины
14. Гайка
15. Корпус датчиков (корпус лабиринта – для варианта II)
16. Гнездо опоры с уплотнением
17. Втулка уплотнения
18. Роликовый подшипник пятой опоры двигателя
19. Ведущая шестерня
20. Втулка

Опоры свободной турбины

Рис. 3

Конструкция и крепление рабочих лопаток в диске выполнены аналогично рабочим лопаткам турбины компрессора.

Стопорение лопаток от осевого смещения в дисках осуществляется разрезными стопорными кольцами (5) и (7).

На лабиринте (9) и дисках первой и второй ступеней имеются гребешковые пояса, которые с прилегающими деталями статора образуют воздушные лабиринтные уплотнения. Лабиринт (9) крепится к диску второй ступени болтами (10).

Мощность от турбины передается через шлицы, выполненные на хвостовике диска второй ступени, и через рессору (20). На рессоре имеется уплотнительное резиновое кольцо (21), уплотняющее масляную полость редуктора вертолета. Осевое положение рессоры выставляется регулировочным кольцом (16).

2.3. Опоры свободной турбины

Передняя опора свободной турбины (четвертая опора двигателя) крепится к внутреннему фланцу корпуса четвертой и пятой опор двигателя и состоит из гнезда подшипника (3) (см. рис. 3), корпуса (2) с уплотнением, корпуса лабиринта (I), деталей демпфера (5) и (6), радиально-упорного шарикоподшипника (4) с внутренними разъемными полукольцами, который монтируется на втулке (20).

Для снижения вибронапряженности двигателя между наружным кольцом шарикоподшипника (4) и посадочной поверхностью корпуса четвертой и пятой опор установлен демпфер (5).

Задняя опора свободной турбины (пятая опора двигателя) крепится к внутреннему заднему фланцу корпуса четвертой и пятой опор и включает в себя гнездо пятой опоры с уплотнением (16), корпус датчиков (15) с лабиринтом, втулку уплотнения (17) и роликовый подшипник (18).

Масляная полость четвертой и пятой опор — общая. Внутри масляной полости располагается привод регулятора частоты вращения свободной турбины, который представляет собой двухступенчатый редуктор для передачи вращения от ротора свободной турбины (на двигателях выпуска до 01.01.81 г. привод регулятора частоты вращения свободной турбины выполнен, как показано на рис. 3, вариант II).

Привод крепится к четырем бобышкам «А» корпуса четвертой и пятой опор и состоит из корпуса (13) привода, крышки (9), шестерен (7) и (10), ведомой шестерни (12), которая крепится гайкой (14), шарикоподшипников (8) и (11).

Ведущая шестерня (19) монтируется на валу свободной турбины.

Смазка подшипников (4), (8), (11), (18), а также охлаждение втулок (17) и (20) графитовых уплотнений осуществляется через коллектор форсунок, закрепленный на корпусе четвертой и пятой опор, и систему подводящих каналов.

Масляная полость с передней и задней стороны ограничена графитовыми уплотнениями, которые конструктивно выполнены аналогично уплотнениям второй и третьей опор.

Для предотвращения вытекания масла из полости опор и проникновения в опору горячих газов в воздушные полости «Б» и «В» через систему отверстий в корпусе четвертой и пятой опор поступает воздух из-за седьмой ступени компрессора.

На корпусе (15) датчиков имеются четыре фланца для установки датчиков замера частоты вращения вала свободной турбины.

2.4. Охлаждение свободной турбины

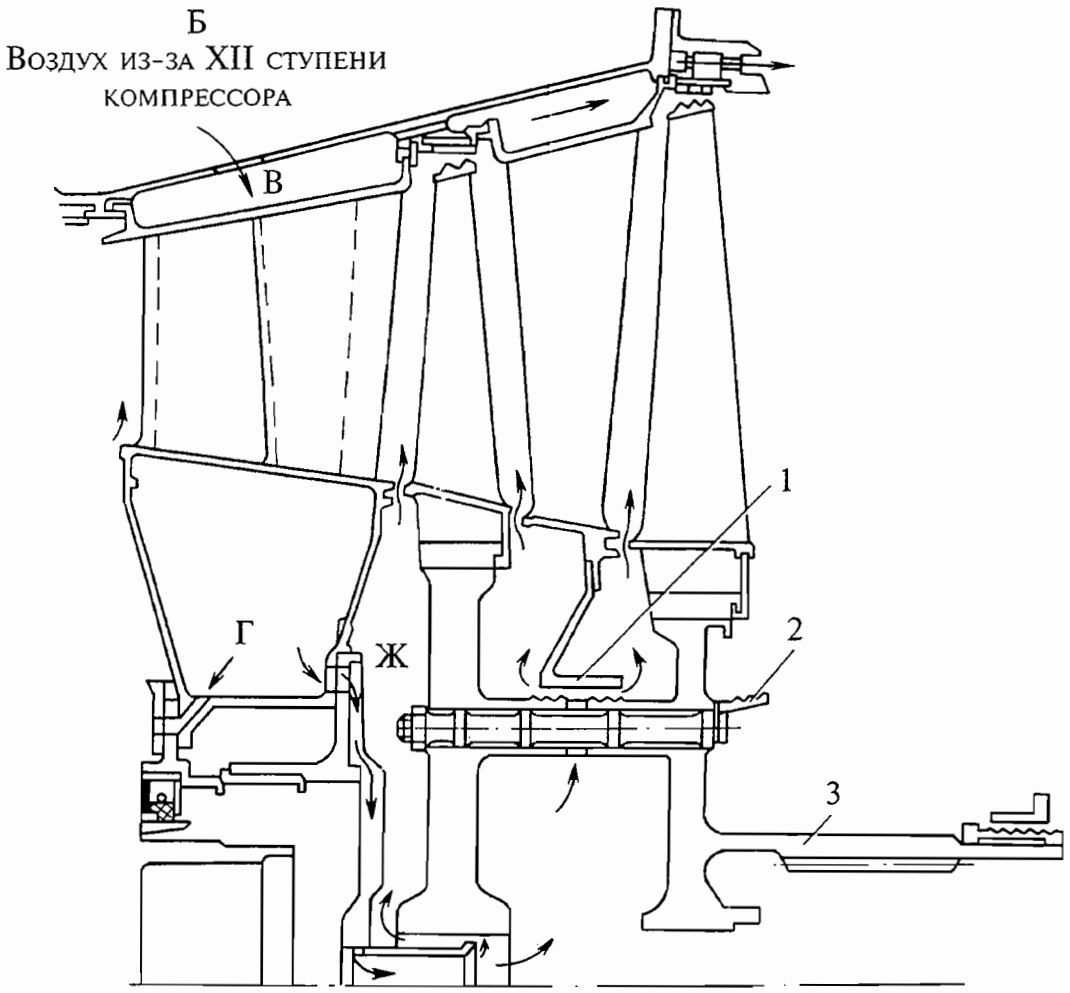
Поток «Б» (см. рис. 4) воздуха, отбираемого за седьмой ступенью компрессора, подается в полость «В» корпуса свободной турбины, откуда часть его направляется по внутренним полостям корпусов свободной турбины для их охлаждения и выходит в проточную часть через отверстия, расположенные в стенке выхлопного патрубка.

Другая часть воздуха через стойки и полые лопатки соплового аппарата первой ступени свободной турбины поступает в полость «Г» третьей опоры. Из полости «Г» через отверстия в корпусе подшипника третьей опоры часть воздуха поступает на поддув лабиринта и, пройдя далее в полость между корпусом третьей опоры и покрывающим диском, препятствует проникновению в нее горячих газов и выходит в проточную часть за турбиной компрессора. Из той же полости «Г» через отверстия в корпусе опоры воздух поступает во втулку, вставленную в отверстие ступицы диска первой ступени свободной турбины.

Часть этого воздуха проходит через кольцевую щель между втулкой и ступицей диска, попадает в полость «Я» между корпусом третьей опоры и диском первой ступени свободной турбины, охлаждает полотно диска с передней стороны и выходит в проточную часть турбины за сопловым аппаратом первой ступени свободной турбины.

Другая часть этого воздуха поступает через ступицу диска первой ступени турбины во внутреннюю полость ротора турбины.

Далее через частично срезанные торцовые шлицы воздух поступает на поддув лабиринта (1), выходит в полость между диском первой ступени и сопловым аппаратом второй ступени турбины, а также в полость между диском второй ступени и тем же сопловым аппаратом, охлаждает диски турбины и выходит в проточную часть.



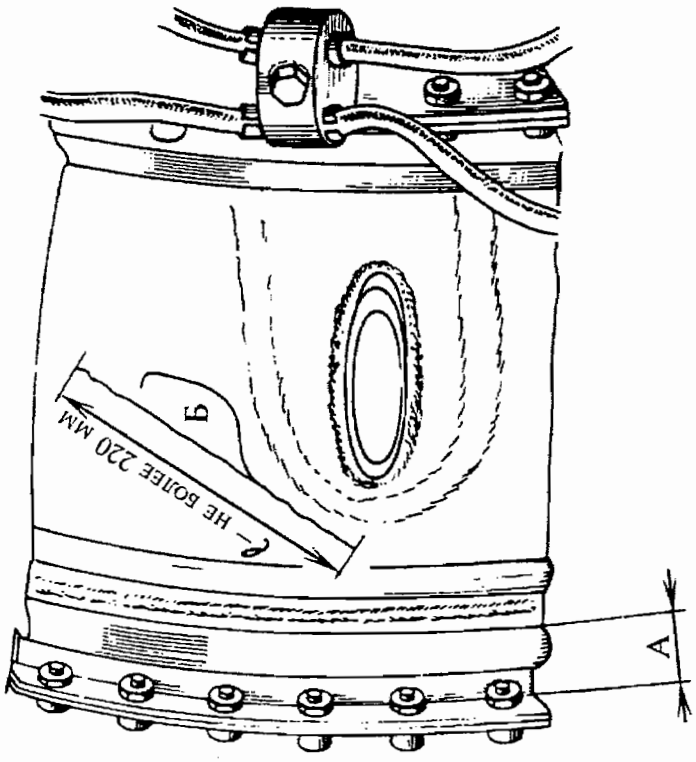
1. Лабиринт свободной турбины
2. Лабиринт свободной турбины
3. Вал свободной турбины

Схема охлаждения свободной турбины
Рис. 4

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр свободной турбины, корпуса четвертой и пятой опор	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите свободную турбину, корпус четвертой и пятой опор в доступных местах: убедитесь в отсутствии трещин, забоин и короблений. На лопатках свободной турбины трещины, забоины и коробления не допускаются. ВНИМАНИЕ. НА КОРПУСЕ ЧЕТВЕРТОЙ И ПЯТОЙ ОПОР ДОПУСКАЮТСЯ ПЯТЬ ТРЕЩИН ДЛИНОЙ ДО 200 мм ПРИ СУММАРНОЙ ДЛИНЕ ТРЕЩИН НЕ БОЛЕЕ 450 мм. ПРИМЕЧАНИЕ. При неправильной засверловке концов трещины или развитии трещины в другом направлении разрешается повторная засверловка трещин при общей длине ее не более 220 мм. Не допускаются трещины в районе фланцев крепления корпуса четвертой и пятой опор (зона «А», см. рис. 201), а также трещины, стремящиеся к образованию замкнутого контура в зоне «Б».	Концы трещин засверлите сверлом ∅1,5...2,0 мм	

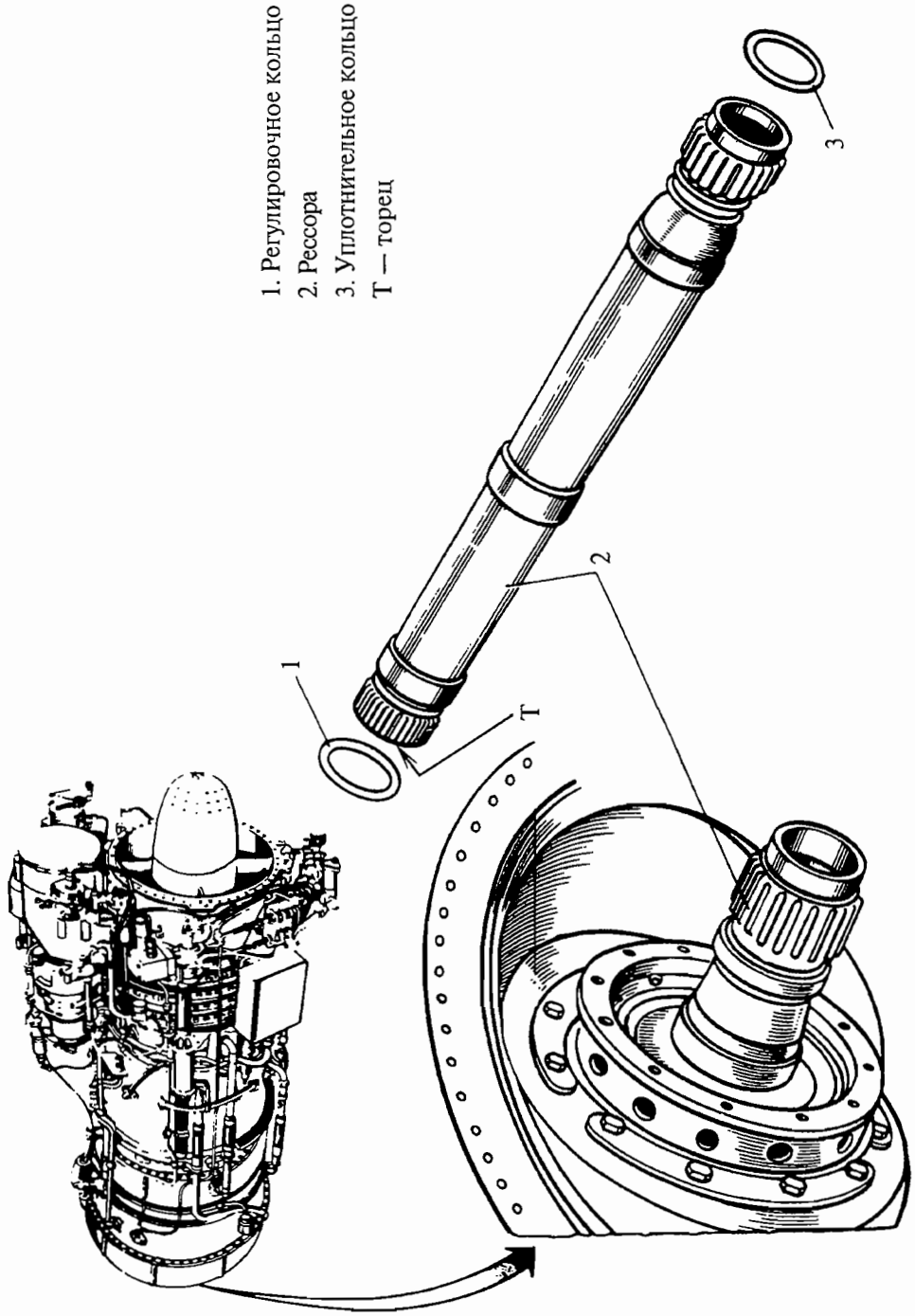
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Дрель 2. Сверло диаметром 1,5...2,0 мм 3. Линейка	1. Салфетка хлопчатобумажная

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 К осмотру корпуса четвертой и пятой опор Рис. 201		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 203...204
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Произведите осмотр рессоры; убедитесь в отсутствии сколов материала на эвольвентных поверхностях шлицев, отсутствии скручивания и других повреждений. 2. Осмотрите уплотнительное кольцо (3) (см. рис. 202). 3. При обнаружении повреждений замените дефектные детали (см. т.к. № 203). ВНИМАНИЕ: 1. ОСМОТР ШЛИЦЕВ РЕССОРЫ И УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА ПРОИЗВОДИТЕ ПРИ ПЕРЕСТАНОВКЕ ДВИГАТЕЛЯ С ВЕРТОЛЕТА НА ВЕРТОЛЕТ ИЛИ ПРИ ЗАМЕНЕ ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА. 2. ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВОЗМОЖНОГО ПЕРЕКОСА РЕГУЛИРОВОЧНОГО КОЛЬЦА (1) СДВИГАТЬ РЕССОРУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
К осмотру рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору Рис. 202		



К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 205...206
Пункт РО	Наименование работы: Замена рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж		
1.1. Выньте рессору (2) (см. рис. 202) из вала свободной турбины. ВНИМАНИЕ. ВМЕСТЕ С РЕССОРОЙ МОЖЕТ ВЫНУТЬСЯ РЕГУЛИРОВОЧНОЕ КОЛЬЦО (1), ПРИЛИПШЕЕ К ТОРЦУ «Т» РЕССОРЫ. РЕГУЛИРОВОЧНОЕ КОЛЬЦО УСТАНОВИТЕ ПРИ МОНТАЖЕ НОВОЙ РЕССОРЫ.		
2. Монтаж		
2.1. Смажьте шлицы рессоры, стыкуемые со шлицами вала свободной турбины тонким слоем масла, применяемого в системе смазки двигателя.		
2.2. В случае демонтажа регулировочного кольца (1) смажьте его тонким слоем смазки ПВК и приклейте к торцу «Т» рессоры.		
2.3. Вставьте рессору в шлицы вала свободной турбины до упора.		
2.4. Замерьте величину выступания рессоры относительно торца силового конуса двигателя (размер «А», см. рис. 203). Размер «А» должен быть в пределах (40,8±0,2) мм.	Замените регулировочное кольцо	

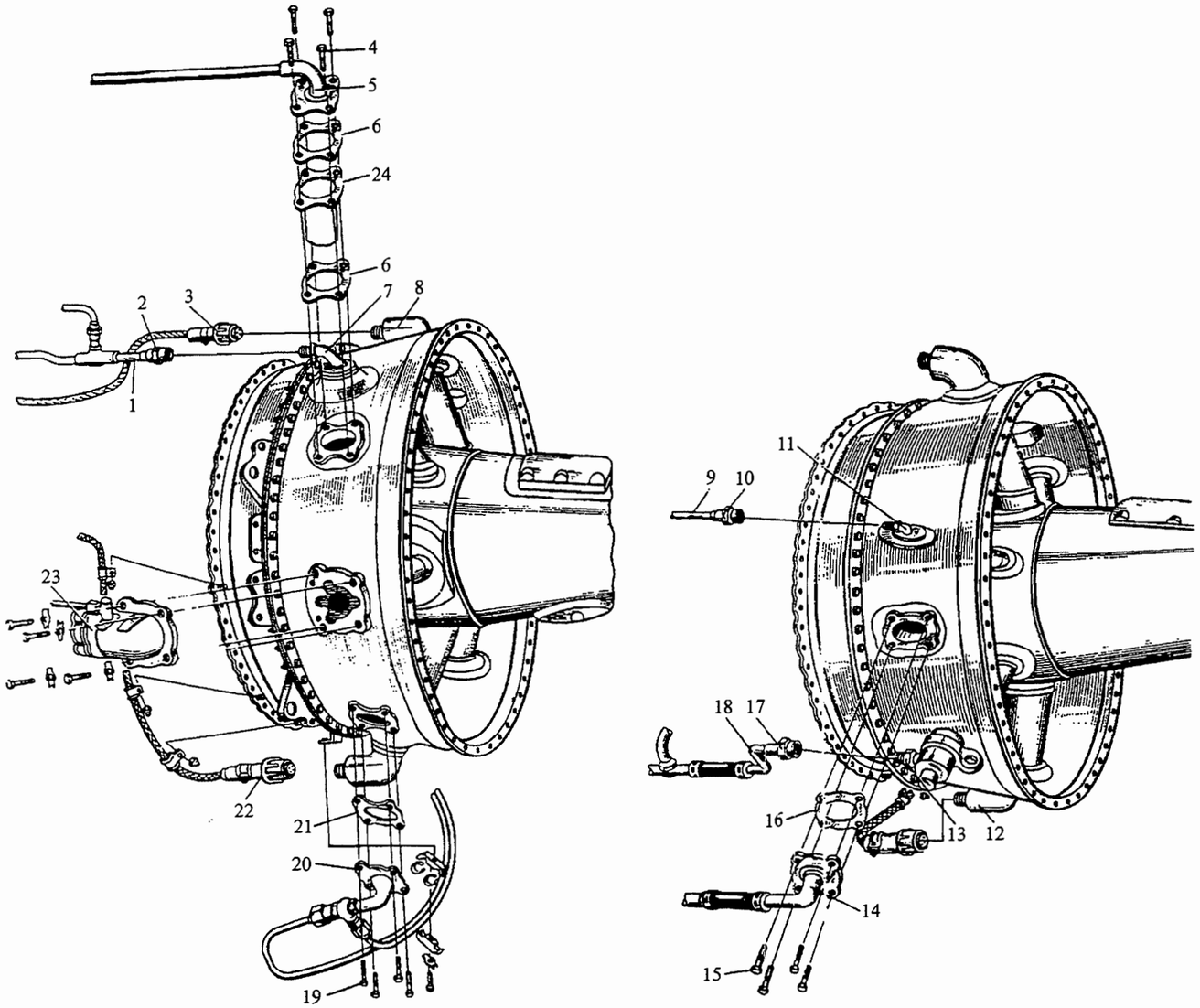
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 1. Силовой конус двигателя 2. Рессора К замеру величины выступания рессоры относительно торца силового конуса двигателя Рис. 203		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Штангенглубиномер или штангенциркуль	1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Смазка ПВК 3. Регулировочное кольцо

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 207...214
Пункт РО	Наименование работы: Замена модуля свободной турбины	

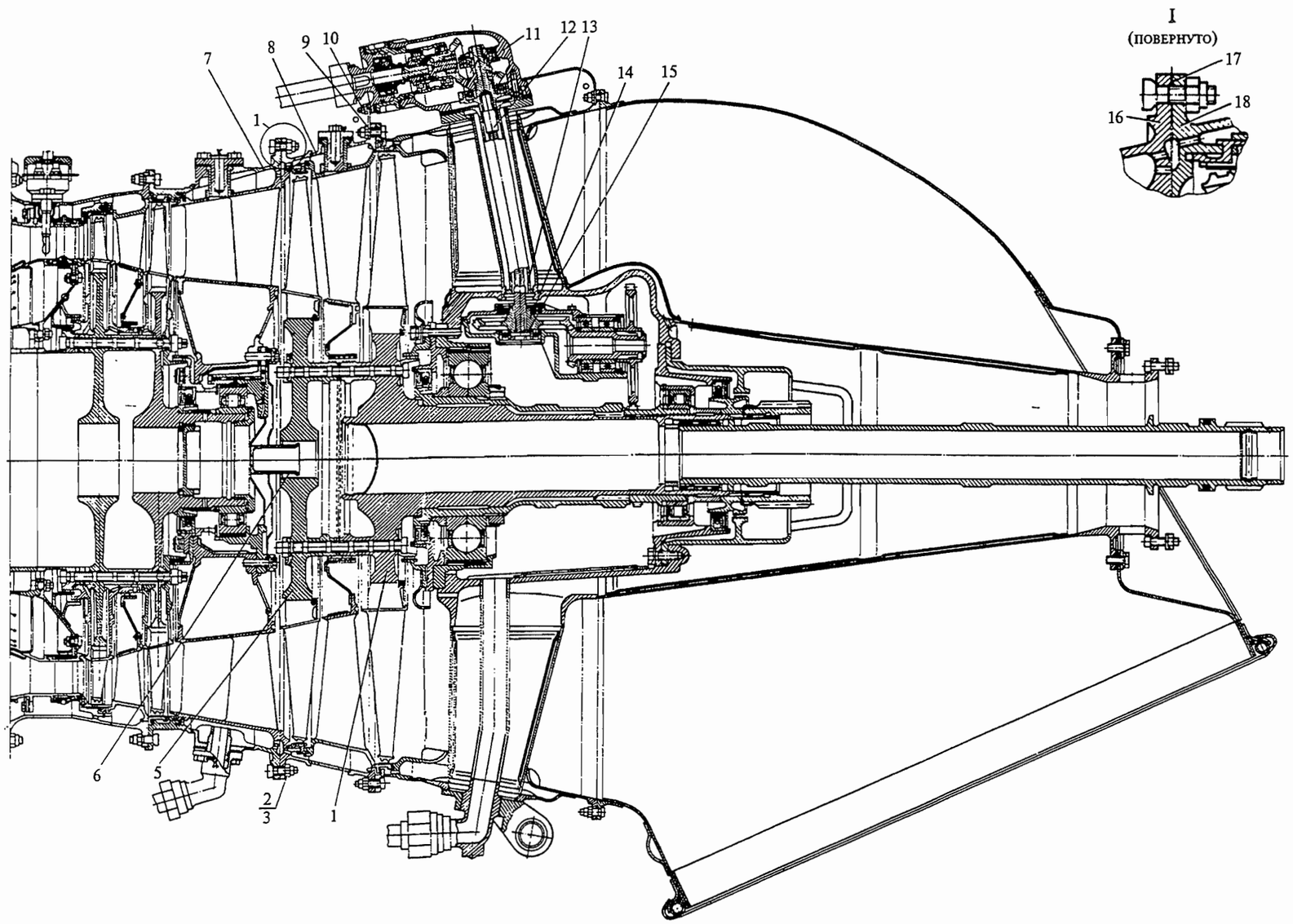
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите двигатель с вертолета (см. 072.00.00, т.к. № 403, кроме п.п. 1.1 и 3.2 — 3.7), установите его на монтажную тележку или транспортировочную стойку, снимите рессору и регулировочное кольцо (см. т.к. № 203), снимите выхлопной патрубок (см. 072.58.00, т.к. № 202), установите заглушку на вход в двигатель и защитную ленту на воздушный стартер. ВНИМАНИЕ. ПРИ УСТАНОВКЕ ДВИГАТЕЛЯ НА МОНТАЖНУЮ ТЕЛЕЖКУ ИЛИ ТРАНСПОРТИРОВОЧНУЮ СТОЙКУ ДЕРЕВЯННОГО КОНТЕЙНЕРА ОБРАТИТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПЛОТНОЕ ПРИЛЕГАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ К ПОДКРЕПЛЯЮЩИМ ТОЧКАМ (ПРИЖИМАМ) В РАЙОНЕ ВТОРОЙ ОПОРЫ ДВИГАТЕЛЯ. 1.2. Отсоедините от четвертой опоры все трубопроводы и штепсельные разъемы, для чего: а) отсоедините хомуты крепления трубопроводов и электрожгутов в районе третьей и четвертой опор; б) расстопорите и отверните гайку (17) (см. рис. 204) трубопровода (18) отвода масла из четвертой опоры; в) расстопорите и отверните болты (19) трубопровода (20) эжектора, снимите прокладку (21); г) расстопорите и отверните гайку (10) трубопровода (9) подвода воздуха; д) расстопорите и отверните болты (15) трубопровода (14) сброса воздуха из второй опоры, снимите прокладку (16); е) расстопорите и отверните болты (4) трубопровода (5) системы суфлирования, снимите прокладку (6);		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ж) расстопорите и отверните гайку (2) трубопровода (1) подвода масла к четвертой и пятой опорам; з) все отсоединенные трубопроводы и ответные элементы на корпусе четвертой и пятой опор заглушите заглушками или полиэтиленовой пленкой. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТВОРАЧИВАНИИ НАКИДНЫХ ГАЕК ПРИДЕРЖИВАЙТЕ ШТУЦЕРА КЛЮЧОМ; и) расстопорите и разъедините штепсельные разъемы (3) и (22) и заглушите их заглушками или полиэтиленовой пленкой; к) отсоедините хомуты крепления электрожгутов и временно закрепите электрожгуты к двигателю. 1.3 Демонтируйте внешний гибкий валик согласно п.п. 2.1...2.5 т.к. № 201, раздел 072.60.00. 1.4. Подсоедините приспособление для подъема модуля свободной турбины к ушкам подсоединения подвеса двигателя, расположенным на фланце корпуса четвертой и пятой опор, и сделайте предварительное натяжение (см. 072.00.00, т.к. № 402). 1.5. Отсоедините заднюю опору (6) (см. рис. 206) от транспортировочной стойки и заднюю цапфу (4) от заднего фланца (1). 1.6. Отверните гайки (3) (см. рис. 205) болтов крепления корпуса соплового аппарата второй ступени свободной турбины, гайку верхнего по вертикали болта отворачивайте последней. 1.7. Осторожно отведите модуль свободной турбины назад до полного выхода наконечника (6) из плоскости переднего фланца соплового аппарата второй ступени свободной турбины. ВНИМАНИЕ. ПРЕДОХРАНЯЙТЕ ВНУТРЕННИЕ ПОЛОСТИ ТУРБОКОМПРЕССОРА И МОДУЛЯ СВОБОДНОЙ ТУРБИНЫ ОТ ПОПАДАНИЯ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ.		



1. Трубопровод подвода масла к четвертой и пятой опорам
2. Накидная гайка
3. Штепсельный разъем
4. Болт
5. Трубопровод системы суфлирования маслобака
6. Прокладка
7. Штуцер
8. Штепсельный разъем
9. Трубопровод подвода воздуха
10. Накидная гайка
11. Штуцер
12. Штепсельный разъем
13. Штуцер
14. Трубопровод сброса воздуха из второй опоры
15. Болт
16. Прокладка
17. Накидная гайка
18. Трубопровод отвода масла из четвертой и пятой опор
19. Болт
20. Трубопровод эжектора
21. Прокладка
22. Штепсельный разъем
23. Привод регулятора частоты вращения свободной турбины
24. Фланец с трубкой

К замене модуля свободной турбины
Рис. 204



1. Диск свободной турбины второй ступени
2. Болт
3. Гайка
5. Диск свободной турбины первой ступени
6. Наконечник
7. Корпус соплового аппарата первой ступени свободной турбины
8. Корпус соплового аппарата второй ступени свободной турбины
9. Кронштейн
10. Гайка
11. Привод регулятора частоты вращения свободной турбины
12. Вертикальный гибкий валик
13. Трубка вертикального гибкого валика
14. Редуктор четвертой опоры
15. Шайба
16. Задний фланец корпуса соплового аппарата первой ступени свободной турбины
17. Стеклонить
18. Передний фланец корпуса соплового аппарата второй ступени свободной турбины

К замене модуля свободной турбины
Рис. 205

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж 2.1. Протрите салфеткой, смоченной бензином, стыковочные фланцы корпусов сопловых аппаратов первой и второй ступеней свободной турбины и смажьте их силоксановой эмалью; по стыку сопловых аппаратов первой и второй ступеней свободной турбины проложите стеклонить. 2.2. Вставьте три направляющих штифта в отверстия переднего фланца корпуса соплового аппарата второй ступени свободной турбины. 2.3. Подсоедините подъемное устройство к ушкам (см. 072.00.00, т.к. № 402) и подведите узел свободной турбины к турбокомпрессору. 2.4. Осторожно, без перекосов состыкуйте узел свободной турбины с турбокомпрессором по направляющим штифтам и скрепите их болтами (2) (см. рис. 205) и гайками (3). Нижние 20 болтов смажьте силоксановой эмалью, установите выхлопной патрубок (см. 072.58.00, т.к. № 202). 2.5. Вставьте болты (3) (см. рис. 206) в отверстия заднего фланца двигателя и установите на фланец заднюю цапфу (4). 2.6. Установите стопорные шайбы под гайки (2), наверните гайки и равномерно затяните их, установите на цапфу шайбу (5), опору (6) и шайбу (7), затяните и застопорите проволокой гайку (8). Закрепите опору (6) на стойке (9). Гайки (3) (см. рис. 205) затягивайте в диаметрально противоположной последовательности, в направлении движения часовой стрелки (если смотреть со стороны входа) за 2...3 приема.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
 1. Задний фланец двигателя 2. Гайка 3. Болт 4. Задняя цапфа 5. Шайба 6. Задняя опора 7. Шайба 8. Гайка 9. Стойка К замене узла модуля свободной турбины Рис. 206		

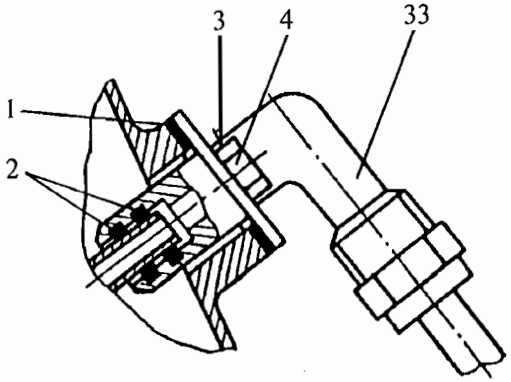
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.7. При замене свободной турбины учитывайте следующие варианты: — свободная турбина с установленным приводом регулятора на предприятии или при перестановке свободной турбины с другого двигателя вместе с приводом регулятора; — свободная турбина с приводом регулятора, установленным ложной сборкой; — свободная турбина без привода регулятора. При установленном приводе регулятора ложной сборкой или при установке (перестановке) привода регулятора на свободную турбину, привод устанавливайте согласно т.к. № 208, раздел 072.60.00. 2.8. Установите горизонтальный гибкий валик согласно пп. 3.1...3.19 (кроме п. 3.6), т.к № 201, раздел 072.60.00. 2.9. Подсоедините к корпусу четвертой и пятой опор масло- и воздухопроводы (1), (5), (9), (14) и (20) (см. рис. 204). ВНИМАНИЕ. 1. ПЕРЕД СТЫКОВКОЙ ВСЕХ ТРУБОПРОВОДОВ К КОРПУСУ ЧЕТВЕРТОЙ И ПЯТОЙ ОПОР ПРОТРИТЕ САЛФЕТКОЙ, СМОЧЕННОЙ ТОЛУОЛОМ ИЛИ БЕНЗИНОМ, ВСЕ СТЫКУЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ. 2. ПЕРЕД ПОДСОЕДИНЕНИЕМ ТРУБОПРОВОДОВ (5), (14) И (20) (см. рис. 204) СМАЖЬТЕ СИЛОКСАНОВОЙ ЭМАЛЬЮ СОПРЯГАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ И НОВЫЕ ПРОКЛАДКИ (6), (16) И (21). 2.10. Подсоедините штепсельные разъемы Ш13 и Ш14 (см. 072.03.00, рис. 3), законтрите их и запломбируйте. 2.11. Проложите электрожгуты по трассе и закрепите хомутами.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.12. Сделайте запись в формуляре двигателя о замене модуля свободной турбины. 2.13. Произведите опробование двигателя и, в случае необходимости, регулировку его агрегатов (см. т.к. № 505, раздел 072.00.00).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ тарированный У5353-0111 2. Насадка У6359-1078 для ключа У5353-0111 3. Насадка У6350-8872 для ключа У5353-0111 4. Ключ тарированный У5353-0109 5. Насадка У6350-2087 для ключа У5353-0109 6. Ключ торцовый У6351-4553-01 7. Ключ торцовый У6351-4553-06 8 Комплект бортового инструмента 7818.0010 9. Подвеска свободной турбины 2СК-04/Т-04/К-032/500 10. Штифты направляющие У6351-5169 3 шт. 11. Штангенглубиномер	1. Шайба регулировочная 7829.0167-7829.0167-03 (комплект из 4 град.) 2. Прокладка 7862.0418 3. Прокладка 7857.0695 4. Кольцо уплотнительное 2267А-16-2 (017-020-19-2-043-А ОСТ1 00980-80) (2 шт.) 5. Шайба стопорная 3464А-6 (2 шт.) 6. Шайба пружинная 0811532206 (3 шт.) 7. Шайба стопорная 9К53-1501 (24 шт.) 8. Стеклонить 9 Проволока контровочная 10. Эмаль силоксановая 11. Смазка ПВК

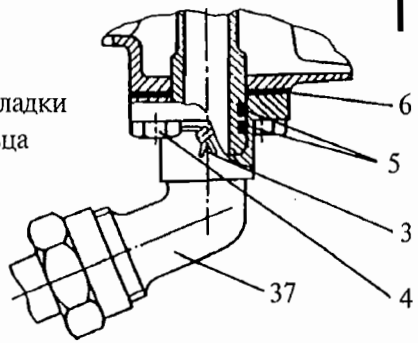
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205**	На страницах 215...216
Пункт РО	Наименование работы: Замена уплотнительных резиновых колец на штуцерах подвода (отвода) масла к (от) III опоре	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите и отсоедините трубопроводы подвода (отвода) масла к (от) III опоре. 2. Снимите штуцер (33) (см. рис. 1, лист 2, раздел 072.53.00) подвода масла (штуцер (37) слива масла). 3. Снимите два уплотнительных кольца (2), (5). 4. Протрите канавки под уплотнительные кольца чистой салфеткой, смоченной топливом. 5. Замените уплотнительные прокладки (1), (6) и установите два новых уплотнительных кольца (2), (5). При установке не допускается скручивание колец и повреждение (срез) колец о кромки канавок. 6. Установите штуцера на место, затяните и застопорите винты (4) проволокой (3). 7. Подсоедините трубопроводы подвода (отвода) масла, затяните и застопорите гайки трубопроводов.		



Штуцер подвода масла

1, 6. Уплотнительные прокладки
2, 5. Уплотнительные кольца
3. Проволока
4. Винт



Штуцер отвода масла

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Бортинструмент	1. Уплотнительное кольцо трубопровода подвода масла – (5) 006-009-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 – (2 шт.) 2. Уплотнительное кольцо трубопровода отвода масла – (2) 014-017-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 – (2 шт.) 3. Прокладка под фланец штуцера подвода масла (6) – 0780463040 – (1 шт.) 4. Прокладка под фланец штуцера отвода масла (1) – 0780462530 – (1 шт.) 5. Проволока 0,8

ВЫХЛОПНОЕ УСТРОЙСТВО — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Выхлопное устройство предназначено для отвода отработанного газа за борт вертолета направо или налево, вверх под углом 75° или 105° относительно горизонтальной плоскости или вертикально вниз, в зависимости от компоновки двигателя.

1.2. Выхлопное устройство состоит из следующих основных узлов:
корпуса четвертой и пятой опор;
выхлопного патрубка;
соединительного хомута.

2. Описание

2.1. Корпус четвертой и пятой опор состоит из переднего фланца (2) (см. рис. 1), заднего фланца (21), наружной обечайки (4), конусов (5) и (9), стоек (7), внутреннего корпуса (8), фланца (11) и экрана (10).

К фланцам внутреннего корпуса (8) крепятся корпуса подшипников четвертой и пятой опор двигателя. К фланцам (21) и (11) крепится выхлопной патрубок, а к фланцу (12) — корпус сферы главного редуктора вертолета. В конусе (9) имеются лючки для монтажа датчиков частоты вращения свободной турбины.

Фланцем (2) корпус четвертой и пятой опор крепится к заднему фланцу (1) корпуса соплового аппарата второй ступени свободной турбины.

На наружной обечайке корпуса расположены фланцы для крепления двух трубопроводов (18) (см. сеч. Н-Н) суфлирования полости второй опоры, эжектора (20) (см. сеч. П-П) и трубопровода (19) (см. сеч. Л-Л) суфлирования маслобака.

Конус (5) и внутренний корпус (8) соединены между собой четырьмя стойками (7).

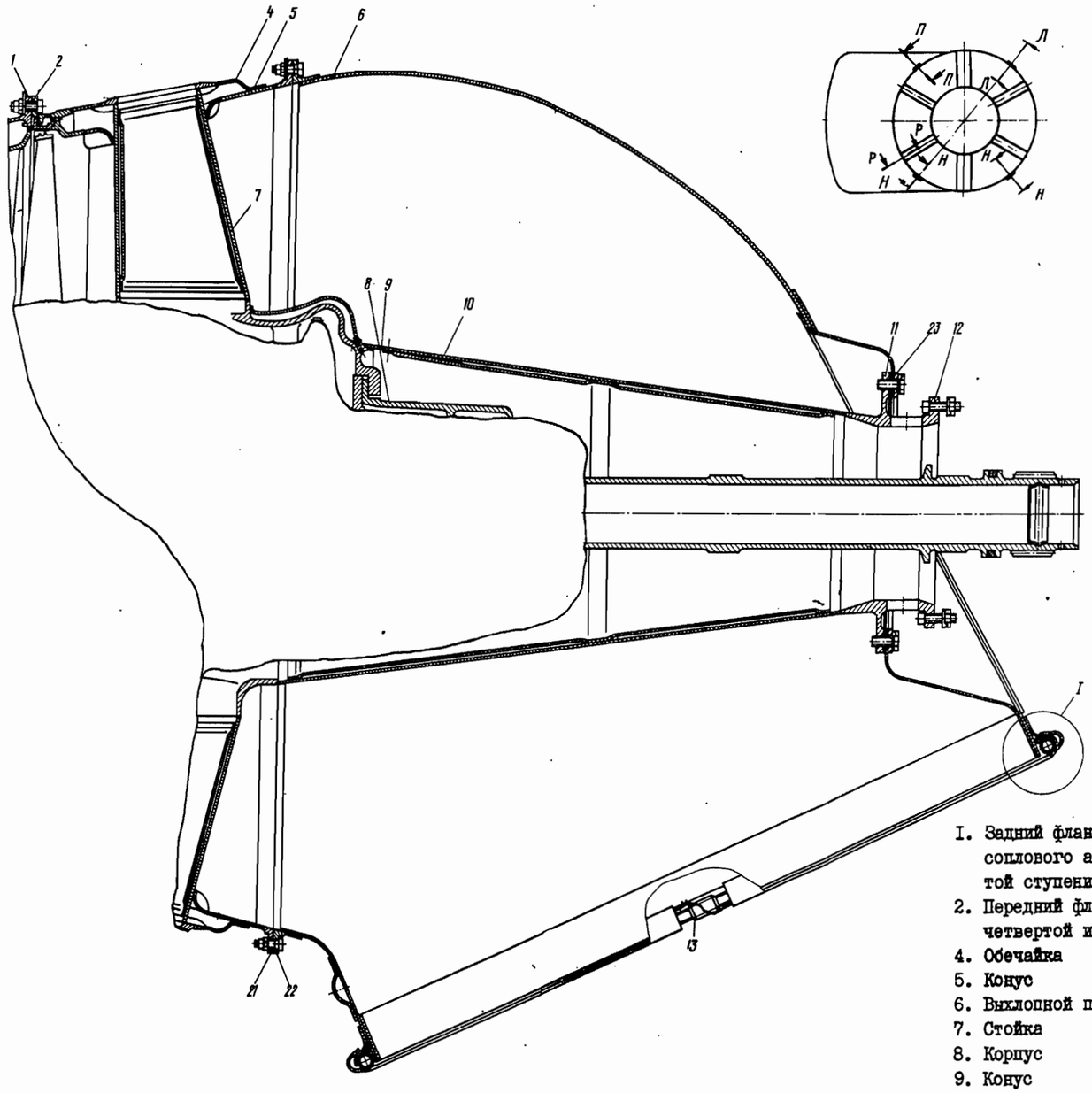
2.2. Выхлопной патрубок (6) состоит из трех фланцев (22), (23), (14) и профилированной стенки.

Передним фланцем (22) выхлопной патрубок крепится к заднему фланцу (21) корпуса четвертой и пятой опор, а фланцем (23) к фланцу (11) конуса.

Стенка выхлопного патрубка оканчивается штампованным фланцем (14) для крепления вертолетного насадка.

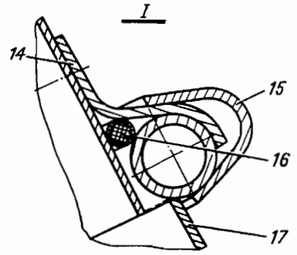
2.3. Соединительный хомут (15) состоит из двух половин и предназначен для крепления вертолетного насадка (17) к фланцу (14) выхлопного патрубка.

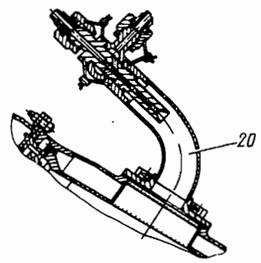
Половины соединительного хомута стягиваются двумя винтами (13).

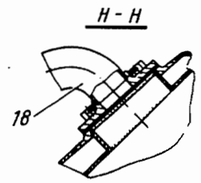


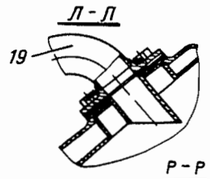
Вид по полету

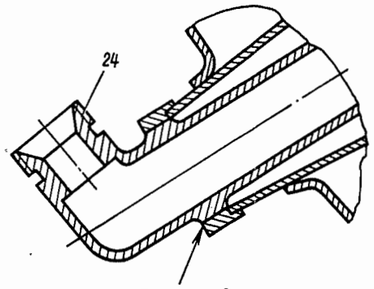
Схема установки отводных трубок (левый двигатель)











I. Задний фланец корпуса соплового аппарата четвертой ступени турбины
2. Передний фланец корпуса четвертой и пятой опор
4. Обечайка
5. Конус
6. Выхлопной патрубок
7. Стойка
8. Корпус
9. Конус
I0. Экран
II. Фланец
I2. Фланец
I3. Стяжной винт
I4. Фланец крепления насадка
I5. Хомут
I6. Уплотнительный шнур
I7. Насадок
I8. Дренажная трубка
I9. Трубопровод
20. Эжектор
2I. Задний фланец корпуса четвертой и пятой опор
22. Передний фланец выхлопного патрубка
23. Фланец крепления выхлопного патрубка к фланцу конуса корпуса четвертой и пятой опор
24. Штуцер подвода воздуха из-за 5 ступени компрессора

Выхлопное устройство

Рис. I

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр выхлопного патрубка	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите выхлопной патрубок в доступных местах, особое внимание обратите на секторы и чашу с внутренней и наружной сторон, убедитесь в отсутствии трещин. Допускается пять трещин, в том числе две трещины в районе фланца крепления вертолетного насадка длиной до 200 мм при суммарной длине трещин не более 450 мм. ПРИМЕЧАНИЕ. При неправильной рассверловке концов трещин или развитии трещин в другом направлении разрешается повторная засверловка трещины при общей длине не более 220 мм. Не допускаются трещины в районе фланцев крепления выхлопного патрубка (зона «А», см. рис. 201), а также трещины, стремящиеся к образованию замкнутого контура в зоне «Б».	Концы трещин засверлите сверлом ∅1,5...2,0 При превышении допусков замените выхлопной патрубок (см. т.к. № 202)	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Дрель 2. Сверло ∅1,5...2,0 мм 3. Линейка	

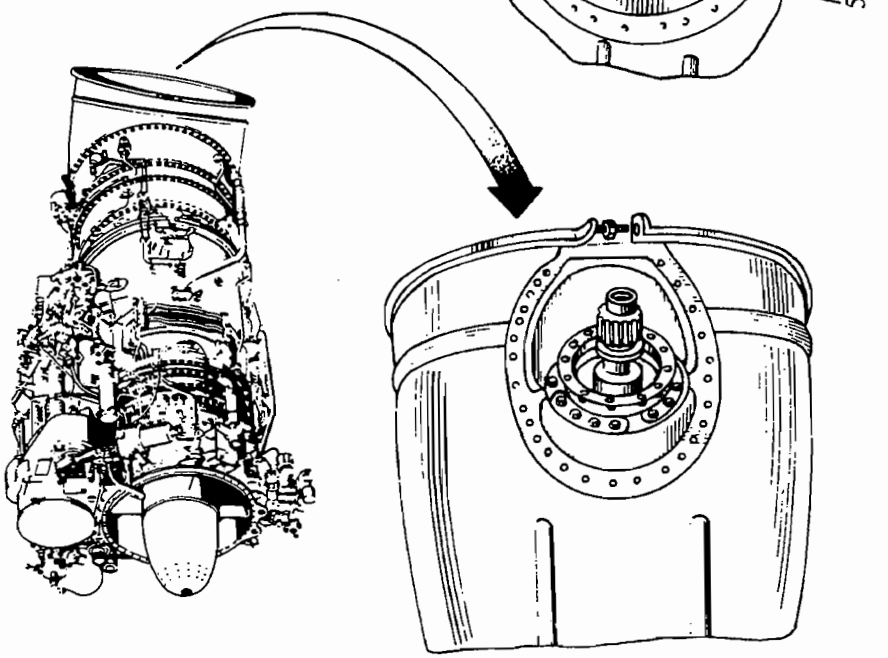
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

К осмотру выхлопного патрубка
Рис. 201

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 203...209/210
Пункт РО	Наименование работы: Замена выхлопного патрубка	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ЗАМЕНУ ВЫХЛОПНОГО ПАТРУБКА ПРОИЗВОДИТЕ НА СНЯТОМ ДВИГАТЕЛЕ. 1. Демонтаж 1.1. Установите двигатель на монтажную тележку или транспортировочную стойку (см. 072.00.00, рис. 1001), при этом заднюю цапфу на двигатель не устанавливайте. ВНИМАНИЕ. ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОГИБА ДВИГАТЕЛЯ ПОДВЕДИТЕ К ФЛАНЦУ ВТОРОЙ ОПОРЫ СРЕДНИЕ УПОРЫ. ПРИМЕЧАНИЕ. Замену выхлопного патрубка разрешается производить на двигателе, установленном в удобное для работы положение на приспособлении для подъема. 1.2. Расстопорите и отверните двенадцать винтов (1) (см. рис. 202) крепления выхлопного патрубка к фланцу конуса (4). 1.3. Снимите прижимные секторы (3) с фланца (5) выхлопного патрубка. 1.4. Отверните самоконтрящиеся гайки (6) и снимите болты (11) крепления выхлопного патрубка к фланцу (7) корпуса четвертой и пятой опор, оставив в одном из верхних отверстий болт для предохранения выхлопного патрубка от падения при его страгивании.		

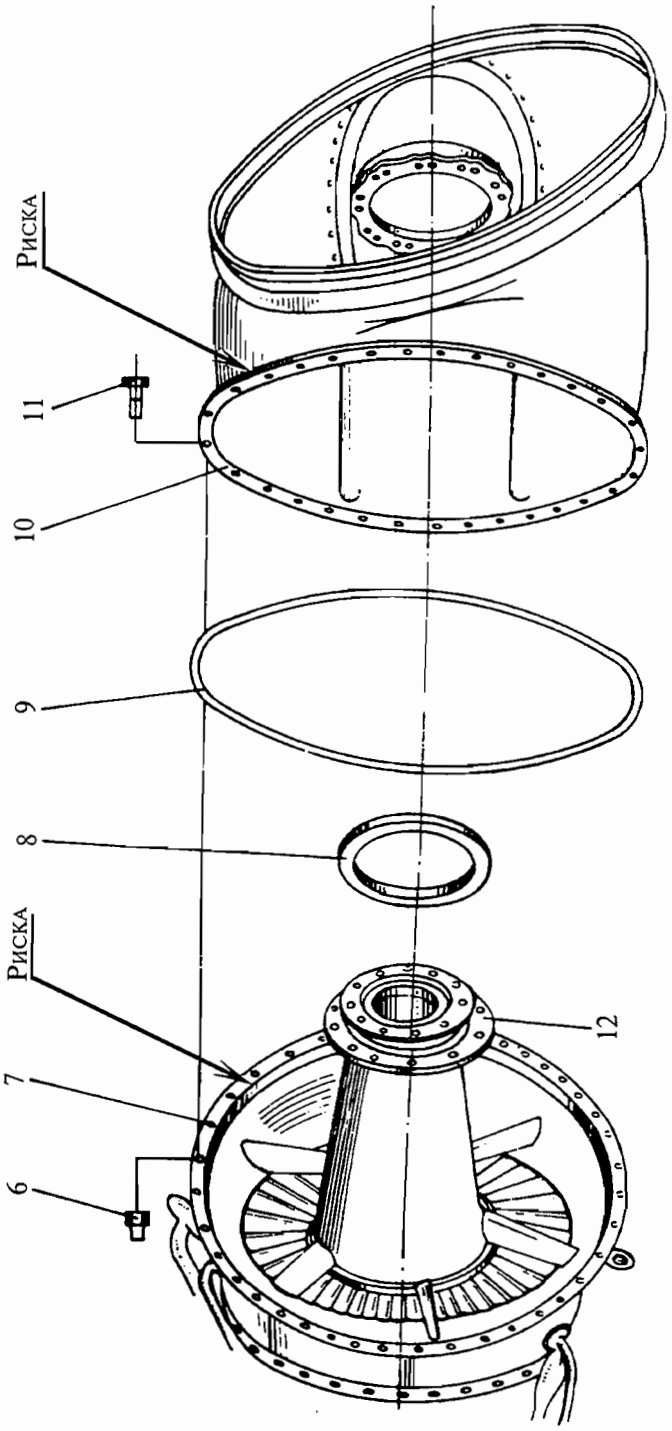
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Винт
2. Стопорная шайба
3. Прижимные секторы
4. Конус
5. Фланец выхлопного патрубка

К замене выхлопного патрубка
Рис. 202 (лист 1 из 3)

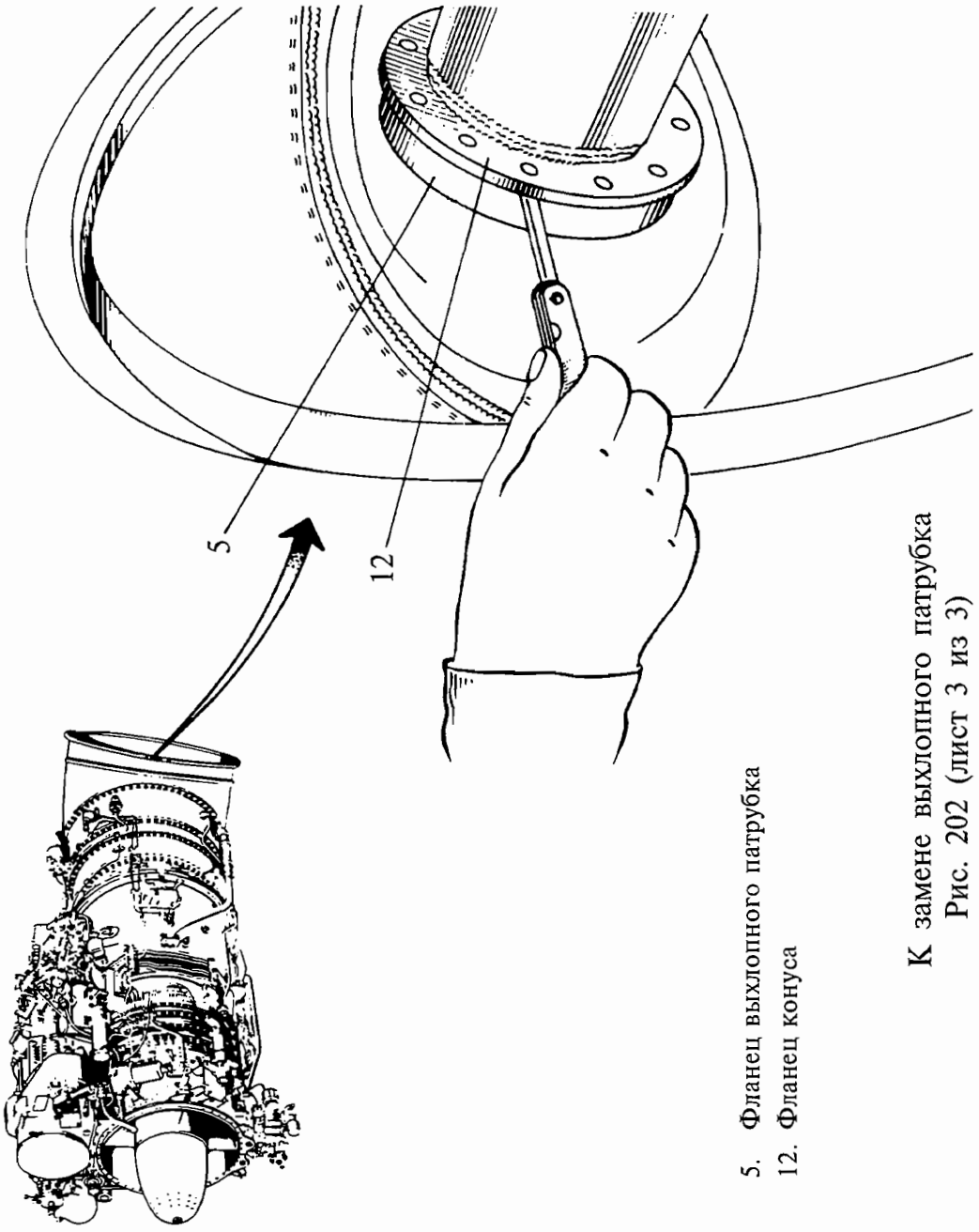
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



6. Гайка
7. Фланец корпуса четвертой и пятой опор
8. Регулировочное кольцо
9. Стеклонить
10. Фланец выхлопного патрубка
11. Болт
12. Фланец корпуса

К замене выхлопного патрубка
Рис. 202 (лист 2 из 3)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



5. Фланец выхлопного патрубка
12. Фланец конуса

К замене выхлопного патрубка
Рис. 202 (лист 3 из 3)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.5. Легким покачиванием сдвиньте выхлопной патрубок с места, снимите оставшийся болт и выхлопной патрубок с двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ. Снимите (при наличии) регулировочное кольцо (8) между фланцами (12) конуса и (5) выхлопного патрубка. 1.6. Снимите стеклонить (9), установленную между фланцами (7) корпуса четвертой и пятой опор и (10) выхлопного патрубка. 1.7. Очистите торцевые поверхности фланцев (12) и (7) от остатков силоксановой эмали и промойте их бензином, а затем разжижителем Р-5 или ацетоном. 2. Монтаж 2.1. Промойте бензином фланцы (5) и (10) нового выхлопного патрубка и просушите на воздухе в течение 15...20 мин. 2.2. Поставьте новый выхлопной патрубок на корпус четвертой и пятой опор. ПРИМЕЧАНИЕ. При наличии регулировочного кольца (8) поставьте патрубок с ранее стоявшим кольцом. 2.3. Прижмите выхлопной патрубок по фланцам (7) и (10) шестью-десятью болтами (11), затянув гайки. 2.4. Проверьте щупом с внутренней стороны выхлопного патрубка величину зазора между фланцами (12) и (5). ВНИМАНИЕ. ЗАЗОР ДОЛЖЕН БЫТЬ В ПРЕДЕЛАХ 0,02...0,4 мм, ОБЕСПЕЧЬТЕ ЕГО ПОДБОРОМ РЕГУЛИРОВОЧНОГО КОЛЬЦА (8) (ИЗ ТРЕХ ГРАДАЦИЙ: ТОЛЩИНОЙ 0,5, 0,8, 1,0 мм). ДОПУСКАЕТСЯ ПОСТАНОВКА ДВУХ КОЛЕЦ. 2.5. Отверните болты крепления выхлопного патрубка.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.6. Снимите выхлопной патрубок с двигателя. 2.7. Нанесите кистью тонкий слой силоксановой эмали на фланцы (5), (7), (10) и (12), просушите в течение 15...20 мин при комнатной температуре. 2.8. Наложите новую стеклонить (9) на фланец (7) корпуса четвертой и пятой опор. 2.9. Поставьте выхлопной патрубок на двигатель, совместно с регулировочным кольцом (8) (при необходимости), совместив метки «0» или риски на фланце (10) выхлопного патрубка и фланца (7) корпуса четвертой и пятой опор. 2.10. Закрепите выхлопной патрубок по фланцу четырьмя болтами (11) и по фланцу (5) двумя винтами (1), предварительно установив на фланец (5) прижимные секторы (3), стопорные шайбы (2) и смазав болты и винты противопригарной смазкой. 2.11. Смажьте резьбовую часть остальных болтов (11) противопригарной смазкой, вставьте их в отверстия фланца (10) выхлопного патрубка и заверните самоконтрящиеся гайки (6). 2.12. Произведите равномерную затяжку гаек (6); гайки затягивайте в диаметрально противоположной последовательности, по часовой стрелке. 2.13. Заверните винты (1) и законтрите их стопорными шайбами (2). Винты затягивайте в диаметрально противоположной последовательности, по часовой стрелке. 2.14. Удалите со стыковочных фланцев выхлопного патрубка и двигателя излишки силоксановой эмали. 2.15. Просушите собранный узел на открытом воздухе в течение 2 ч. ВНИМАНИЕ. В ТЕЧЕНИЕ 2 ч ПОСЛЕ МОНТАЖА ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ НЕ ПРОИЗВОДИТЕ.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 10 2. Ключ торцовый S = 8 3. Кисть	1. Эмаль силоксановая 2. Разжижитель Р-5 или ацетон 3. Бензин 4. Салфетка хлопчатобумажная 5. Стеклонить БС6-13×1×8 6. Шайба стопорная 3464А-6 из комплекта ЗИП 7. Противопригарная смазка (см. Приложение 2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 211...212
Пункт РО	Наименование работы: Разворот выхлопного патрубка	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. РАЗВОРОТ ВЫХЛОПНОГО ПАТРУБКА ПРОИЗВОДИТЕ НА СНЯТОМ ДВИГАТЕЛЕ. 1. Демонтаж 1.1. Выполните работы по пп. 1.1...1.7 (см. т.к. № 202). 2. Монтаж 2.1. Нанесите кистью тонкий слой силоксановой эмали на фланцы (5) (см. рис. 202), (7), (10), (12) и просушите в течение 15...20 мин при комнатной температуре. 2.2. Наложите новую стеклонить (9) на фланец (7). 2.3. Разверните выхлопной патрубок в нужное положение, совместив соответствующие метки (риски) на фланцах (10) (см. рис. 202) и (7). ВНИМАНИЕ. ПРИ НАЛИЧИИ РЕГУЛИРОВОЧНОГО КОЛЬЦА (8) ПОСТАВЬТЕ ВЫХЛОПНОЙ ПАТРУБОК С РАНЕЕ СТОЯВШИМ КОЛЬЦОМ. 2.4. Установите выхлопной патрубок на двигатель. 2.5. Выполните работы по пп. 2.10...2.15 (см. т.к. № 202). 2.6. Подсоедините штепсельные разъемы (см. раздел 072.03.00, рис. 3).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 10 2. Ключ торцовый S = 8 3. Кисть	1. Эмаль силоксановая 2. Разжижитель Р-5 или ацетон 3. Бензин 4. Салфетки хлопчатобумажные 5. Стеклонить БС6-13×1×18 6. Противопригарная смазка (см. Приложение 2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 213...217/218
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и замена стяжного хомута крепления вертолетного насадка	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
С 01.06.87г. — стяжные хомуты изготавливаются стальными вместо титановых. С 01.04.92г. — стальными со штампованным ушком из жаропрочного сплава. Отличительным признаком нового хомута является изменение на ушке хомута места под отверстие для стопорения стяжного винта (см. рис. 203). Новый хомут взаимозаменяем со старым стальным и титановым хомутами. Обратная замена не допускается. 1. Осмотр 1.1. Снимите титановый стяжной хомут крепления выхлопного патрубка и осмотрите с помощью лупы 5-кратного увеличения хомут с обеих сторон на отсутствие трещин и отсутствие износа по резьбе стяжных винтов. При обнаружении трещин или износа замените хомут на хомут из стали со штампованным ушком из жаропрочного сплава. На двигателях выпуска и ремонта предприятия-изготовителя с 01.06.87 г. по 01.04.92 г., укомплектованных стальными хомутами, осмотрите (без съема хомута) при помощи лупы или увеличительного зеркала ушки хомутов на отсутствие трещин по сварному шву или телу ушка.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Стяжной винт
2. Половинка хомута
3. Уплотнительный шнур
4. Фланец выхлопного патрубка
5. Ушко

К замене стяжного хомута крепления вертолетного насадка
Рис. 203

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
При обнаружении трещин замените хомут на хомут из стали со штампованным ушком из жаропрочного сплава. ВНИМАНИЕ: 1. ХОМУТЫ (7857.9550) ИЗ СТАЛИ СО ШТАМПОВАННЫМ УШКОМ ИЗ ЖАРОПРОЧНОГО СПЛАВА ОСМОТРУ НЕ ПОДЛЕЖАТ. 2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ В МОРСКИХ УСЛОВИЯХ ДОЛЖНА ПРОИЗВОДИТЬСЯ С ХОМУТАМИ 7857.9550.	Замените хомут	
2. Демонтаж		
2.1. Расстопорите и отверните равномерно с двух сторон стяжные винты (1) (см. рис. 203) соединения половинок хомутов.		
2.2. Снимите половинки хомутов, насадок и уплотнительный шнур (3). ВНИМАНИЕ. СНЯТИЕ ХОМУТА ОТВОРАЧИВАНИЕМ СТЯЖНОГО ВИНТА С ОДНОЙ СТОРОНЫ И ОТВОДОМ КОНЦОВ ХОМУТА В СТОРОНЫ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		
2.3. Осмотрите половинки стяжного хомута: нет ли наклепа по ребру «Л». ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ НАЛИЧИИ НАКЛЕПА ОСМОТРИТЕ ПОВЕРХНОСТЬ ВОЗЛЕ ФЛАНЦА ВЕРТОЛЕТНОГО НАСАДКА: НЕТ ЛИ СВАРНЫХ НАПЛЫВОВ; НАПЛЫВЫ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. ПРОВЕРЬТЕ НЕПЛОСКОСТНОСТЬ СТЫКУЮЩЕГОСЯ С ВЫХЛОПНЫМ ПАТРУБКОМ ФЛАНЦА ВЕРТОЛЕТНОГО НАСАДКА, КОТОРАЯ ДОЛЖНА БЫТЬ НЕ БОЛЕЕ 0,8 мм 3. Монтаж 3.1. Пропитайте новый уплотнительный шнур (3) силоксановой эмалью. 3.2. Установите на фланец (4) выхлопного патрубка уплотнительный шнур (3); при постановке шнура место стыка его концов располагайте против разъемов хомута. 3.3. Состыкуйте насадок с фланцем выхлопного патрубка и закрепите его стяжным хомутом, завернув от руки с двух сторон стяжные винты, смазанные предварительно противопригарной смазкой. 3.4. Затяните с двух сторон стяжные винты хомута моментом 0,4...0,5 кгс · м с легким постукиванием по хомуту киянкой для равномерного прилегания. 3.5. Ослабьте затяжку хомута и окончательно затяните стяжные винты моментом 0,35...0,40 кгс · м равномерно с двух сторон, выдерживая визуально одинаковые зазоры между фланцами половинок хомута с двух сторон. ВНИМАНИЕ. ПРИ ЗАТЯНУТОМ ХОМУТЕ КАСАНИЕ РЕБРА «Л» ХОМУТА О ПОВЕРХНОСТЬ НАСАДКА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 3.6. Удалите вытекшую при затяжке хомута силоксановую эмаль. 3.7. Застопорите стяжные винты проволокой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.8. В случае необходимости демонтажа выхлопного насадка для обеспечения правильности взаимного положения выхлопного патрубка, хомута и насадка перед демонтажем хомута на указанных деталях по стыку нанесите мелом или карандашом несколько контрольных рисок. При последующем монтаже насадка совмещайте контрольные риски на указанных деталях.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ тарированный из бортинструмента вертолета. 2. Киянка	1. Проволока стопорная ∅0,8 2. Эмаль силоксановая 3. Салфетка хлопчатобумажная 4. Шнур уплотнительный из комплекта ЗИП. 5. Противопригарная смазка 6. Бензин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205**	На страницах 219/220
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и прочистка дренажной трубки трубопровода суфлирования маслобака	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите отверстие дренажной трубки трубопровода (5) (см. рис. 204, разд. 072.53.00) суфлирования маслобака с внутренней стороны выхлопного патрубка, справа – вверху по полету (см. рис. 1, сечение Л-Л). 2. При обнаружении отложений закоксовавшегося масла внутри трубки прочистите трубку при помощи ручной шарошки У6402-0384. 3. При затруднении прочистки (твердые отложения, плохие подходы) отверните винты (4) (см. рис. 204, разд. 072.53.00), без усилия отведите дренажный трубопровод, снимите фланец с трубкой. 4. Прочистите трубку на снятом фланце. При необходимости, допускается применять для прочистки инструмент типа шабер, напильник, наждачную бумагу и др. 5. Смажьте силоксановой эмалью верхнюю и нижнюю прокладки, установите фланец с трубкой и трубопровод (5), смажьте винты противопригарной смазкой, заверните их и застопорите.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Шарошка У6402-0384	1. Прокладка 0780579160 – 2 шт. 2. Проволока 0,8 3. Противопригарная смазка 4. Силоксановая эмаль

ПРИВОДЫ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Приводы вспомогательных устройств предназначены для передачи вращения агрегатам двигателя от вала трубокомпрессора и вала свободной турбины.

1.2. Приводы вспомогательных устройств состоят из:
центрального привода;
коробки приводов;
привода регулятора частоты вращения свободной турбины.

2. Описание и работа

2.1. Центральный привод состоит из корпуса (10) (см. рис. 1), ведущей (26) и ведомых (5), (13) шестерен, стаканов подшипников (2), (16), (22), подшипников (3), (7), (9), (11), (15) и (24).

С помощью переднего фланца корпус центрального привода крепится к корпусу первой опоры.

К заднему фланцу корпуса центрального привода крепится с помощью шпилек и гаек центральный стакан (22) и фланец (20).

К верхнему и нижнему фланцам центрального привода с помощью шпилек и гаек крепятся стаканы подшипников — нижний (2) и верхний (16).

Ведущая шестерня центрального привода (26) имеет два хвостовика — передний и задний, на которые устанавливаются шарикоподшипники (9) и (24), зацепляемые на шестерне гайками (8) и (23).

Наружной обоймой передний подшипник (9) устанавливается в стакан, запрессованный в корпус центрального привода, а задний подшипник (24) — во внутреннюю расточку центрального стакана (22). Во внутренней полости шестерни имеются шлицы, с помощью которых шестерня соединяется с рессорой (19).

На ведомой шестерне (5) маслоагрегата установлены два шарикоподшипника (3) и (7).

Наружными обоймами подшипники устанавливаются: верхний — в стакане, запрессованном в корпус центрального привода, нижний — во внутренней расточке нижнего стакана (2). Во внутренней полости шестерни имеются шлицы, в которые входят шлицы рессоры (1) маслоагрегата.

На ведомой шестерне (13) коробки приводов установлены два шарикоподшипника (11) и (15). Наружными обоймами подшипники устанавливаются: нижний — в стакане, запрессованном в корпус центрального привода, верхний — во внутренней расточке верхнего стакана (16).

Во внутренней полости шестерни имеются шлицы, в которые входят шлицы рессоры (17) привода агрегатов.

Вращение от ротора турбокомпрессора на ведущую шестерню (26) передается через рессору (19), которая задними шлицами входит в шлицы внутренней полости передней цапфы компрессора, а передними — в шлицы внутренней полости ведущей шестерни. От ведущей шестерни вращение передается через шестерню (13) и рессору (17) в коробку приводов, а через шестерню (5) и рессору (1) — к маслоагрегату.

Смазка и охлаждение трущихся поверхностей центрального привода производится маслом, поступающим из коробки приводов по трубке (18) в верхний стакан (16) к отверстию «Н» (см. рис. 2). По сверлениям верхнего и нижнего стаканов и корпуса центрального привода масло подается к жиклерным отверстиям «А» и «П» для смазки шарикоподшипников ведомой шестерни коробки приводов, к жиклерам «Г» и «Д» для смазки шарикоподшипников ведомой шестерни масдоагрегата, к жиклерам «К» и «Ж» для смазки шарикоподшипников ведущей шестерни.
Кроме того, масло подводится к жиклерному отверстию «Л» для смазки шлицев рессоры привода коробки приводов, к жиклерам «Б» и «В» для смазки шлицев ведущей шестерни и рессоры. Через жиклерное отверстие «Е» масло подается для смазки переднего подшипника компрессора, а через отверстие «М» с помощью маслоперепускной втулки — для смазки демпфера передней опоры ротора компрессора. Через жиклерное отверстие «И» масло подается в зону зацепления конических шестерен.

Отработанное масло сливается самотеком через отверстия в нижнем стакане к откачивающей секции маслоагрегата.

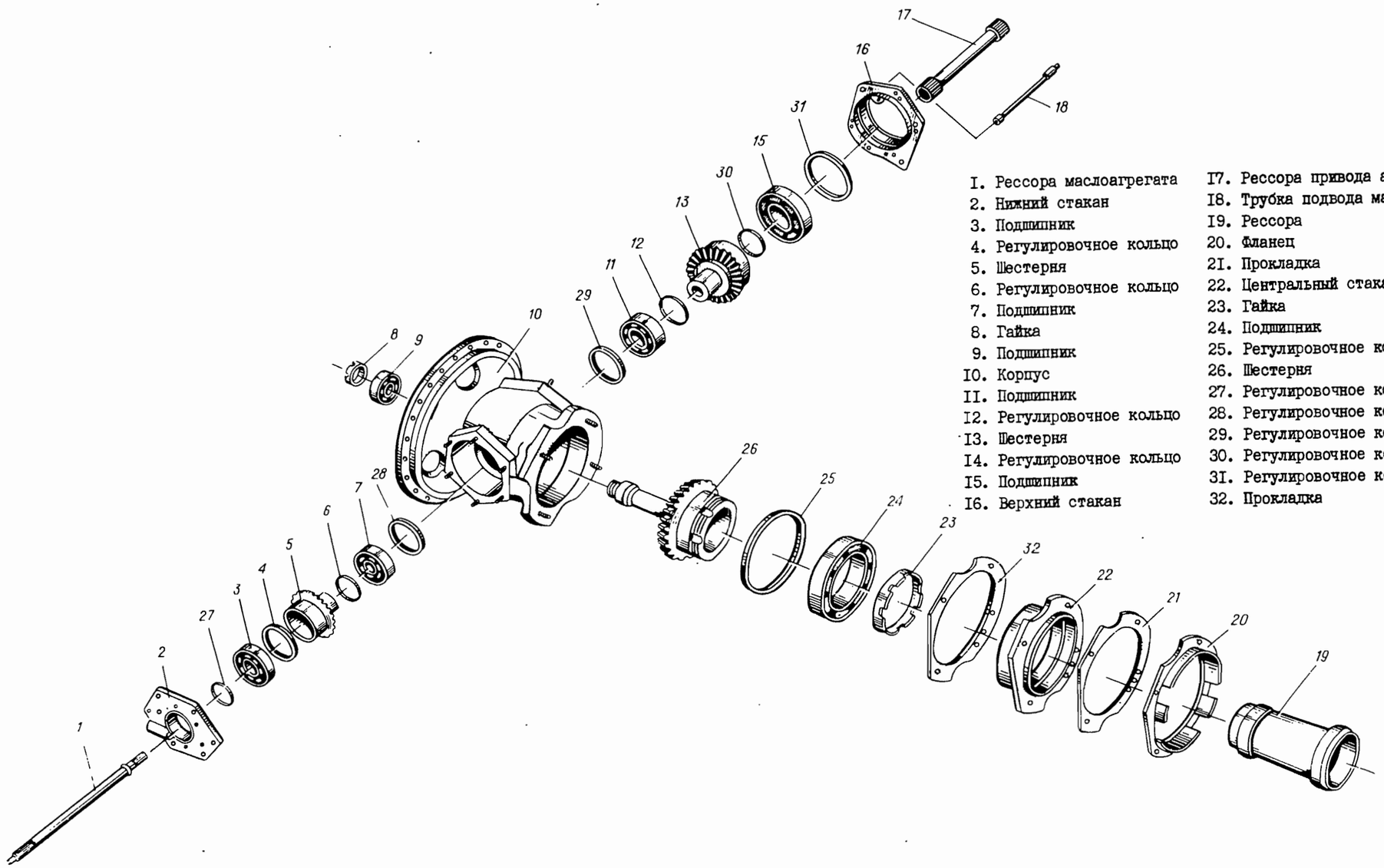
2.2. Коробка приводов служит для размещения агрегатов двигателя и приводов к ним.

Она крепится с помощью шпилек к верхнему фланцу корпуса первой опоры. Между коробкой приводов и первой опорой в канавке корпуса коробки приводов устанавливается уплотнительное кольцо (14) (см. рис. 3).

Коробка приводов состоит из корпуса коробки приводов, системы цилиндрических и конических шестерен, смонтированных на шарикоподшипниках, и переходников для крепления агрегатов.

Коробка приводов обеспечивает привод следующих агрегатов:
воздушного стартера;
насоса-регулятора;
центробежного топливного насоса;
насоса, откачивающего масло из коробки приводов;
датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора.

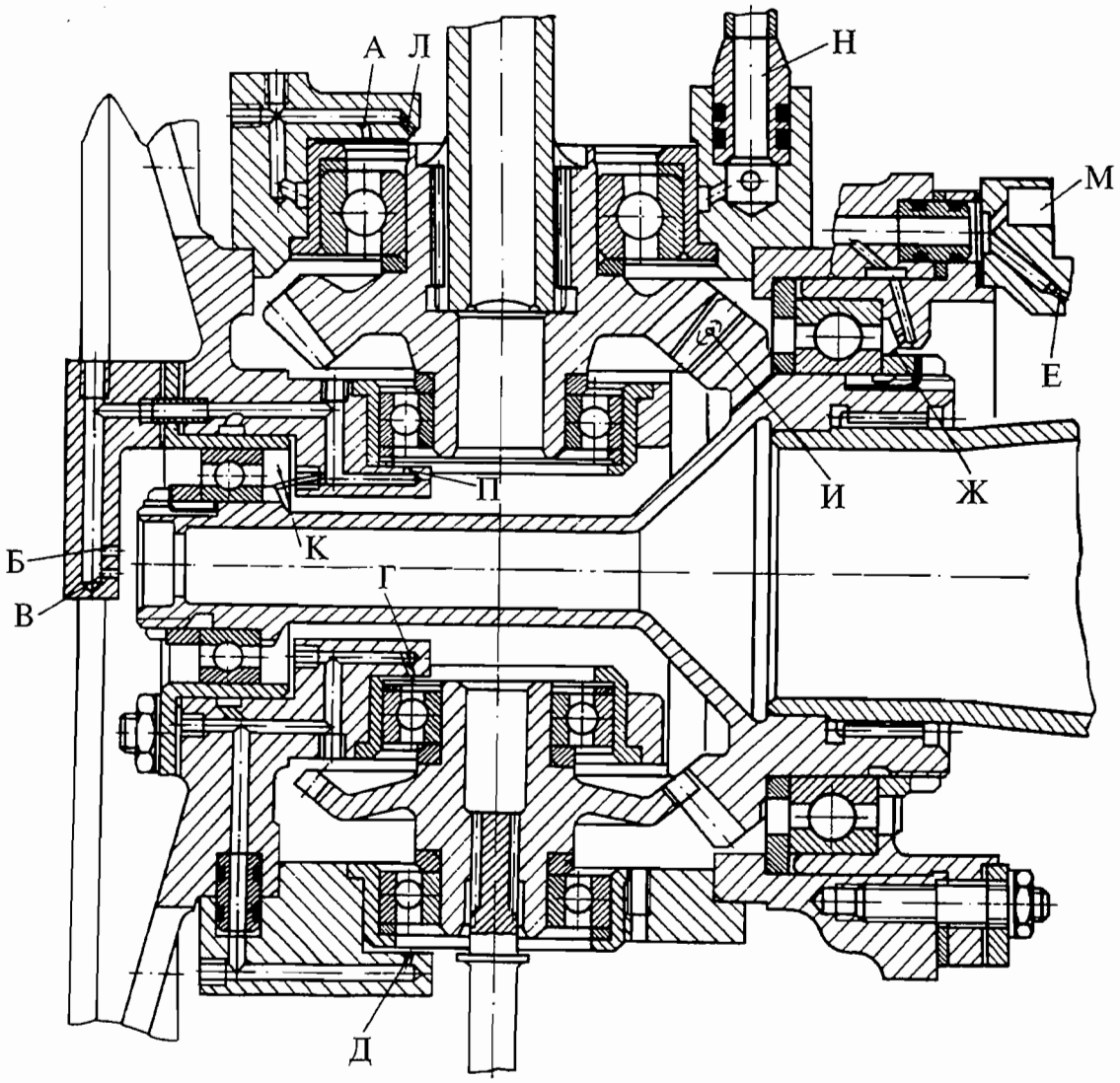
Маслонасос, откачивающий масло из коробки приводов, и датчик (18) частоты вращения ротора турбокомпрессора крепятся к корпусу коробки на шпильках, остальные агрегаты крепятся к переходникам с помощью быстросъемных хомутов.



I. Рессора маслоагрегата
2. Нижний стакан
3. Подшипник
4. Регулировочное кольцо
5. Шестерня
6. Регулировочное кольцо
7. Подшипник
8. Гайка
9. Подшипник
I0. Корпус
II. Подшипник
I2. Регулировочное кольцо
I3. Шестерня
I4. Регулировочное кольцо
I5. Подшипник
I6. Верхний стакан
I7. Рессора привода агрегатов
I8. Трубка подвода масла
I9. Рессора
20. Фланец
2I. Прокладка
22. Центральный стакан
23. Гайка
24. Подшипник
25. Регулировочное кольцо
26. Шестерня
27. Регулировочное кольцо
28. Регулировочное кольцо
29. Регулировочное кольцо
30. Регулировочное кольцо
3I. Регулировочное кольцо
32. Прокладка

Центральный привод

Рис. I



Распределение смазки в центральном приводе
Рис. 2

На передней стенке коробки приводов слева вверху имеется штуцер замера давления в полости коробки приводов. В нижней части коробки приводов на шпильках крепится масляный фильтр. На стенке полости крепления масляного фильтра имеется жиклер (38) и маслоперепускная втулка подачи масла в коробку приводов. Вращение в коробку приводов передается от свободной турбины и от ротора турбокомпрессора.

От свободной турбины вращение передается через привод регулятора частоты вращения и гибкий валик к шестерне (5), которая вращается на двух подшипниках, один из которых установлен в расточке коробки приводов, куда запрессован стакан, а второй — во внутренней расточке переходника (6). Шлицы гибкого валика входят в шлицы внутренней полости шестерни (5).
Внешний гибкий валик (2) (см. рис. 201) состоит из кожуха (13) и гибкого валика (30), навитого из стальной проволоки диаметром 0,8 мм.

Для обеспечения монтажа-демонтажа гибкий валик выполнен разъемным, для чего установлен передний шлицевой валик (28), который соединяется с гибким валиком при помощи штифта (29) и фиксируется втулкой (27). Втулка осевого перемещения стопорится двумя стопорными кольцами (26).

Для уменьшения вибрации и износа на гибкий валик одеты 95 фторопластовых втулок (34), при этом 75 втулок имеют наружный диаметр 12 мм, а с обеих сторон гибкого валика установлены по 10 втулок диаметром 11 мм, что улучшает центровку в шлицевых соединениях гибкого валика.
ПРИМЕЧАНИЕ. Фторопластовые втулки диаметром 11 мм устанавливаются при выпуске, начиная с 01.04.1993 г.

Гибкий валик смазывается смазкой ВНИИ НП-225, которая увлажняется моторным маслом, залитым в кожух.
Для поступления масла в кожух в процессе работы выполнен жиклер диаметром 0,6 мм в приводе датчика частоты вращения.

Кожух с гибким валиком крепится накидными гайками спереди к штуцеру переходника, а сзади у штуцеру регулятора частоты вращения. Для уменьшения вибраций внешний гибкий валик закреплен дополнительно на трех кронштейнах (24), (37), (38).

Для устранения попадания масла в полость кожуха гибкого валика из полости коробки приводов между шестерней (5) (см. рис. 3) и переходником (6) смонтировано торцевое графитовое уплотнение.
Переходник (6) крепится к коробке приводов с помощью шпилек и гаек.
Для уплотнения стыка между переходником и корпусом коробки приводов установлено резиновое уплотнительное кольцо.

От шестерни (5) вращение передается на промежуточную шестерню (16), которая вращается на двух шариковых подшипниках, посаженных на ось. Ось запрессована в отверстия, выполненные в корпусе коробки приводов.

От промежуточной шестерни (16) вращение передается на шестерню (36), установленную на шлицах валика (30).

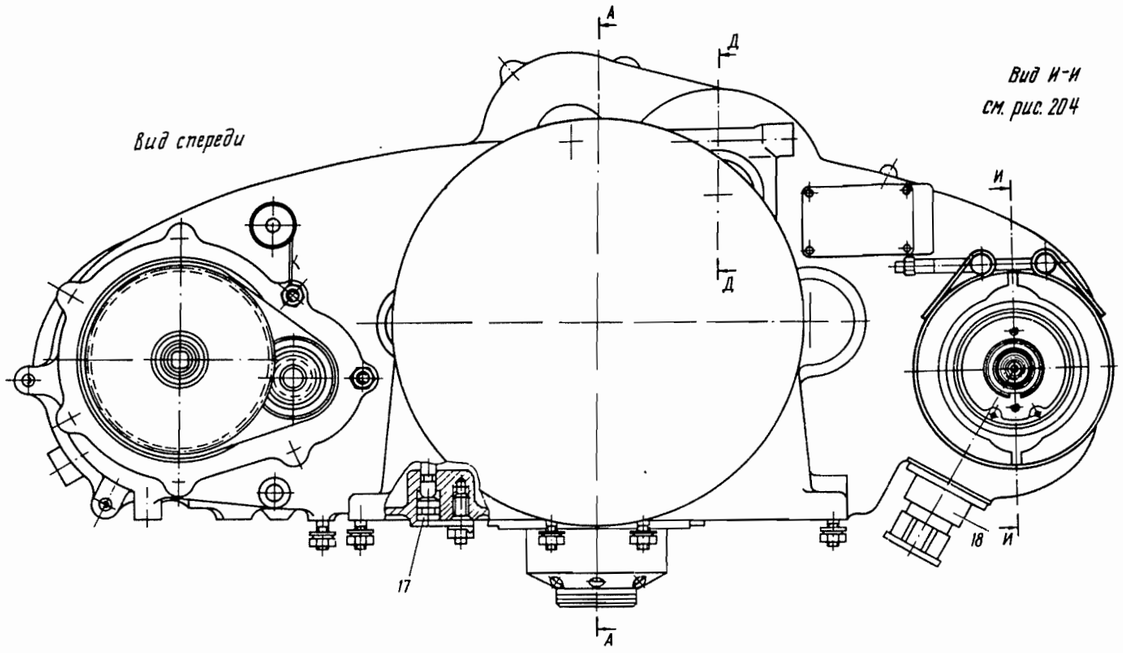
Валик опирается на два шариковых подшипника, установленных в стаканах, запрессованных в корпус коробки приводов. В квадратное отверстие внутренней полости валика (30) входит хвостовик рессоры регулятора оборотов насоса-регулятора.

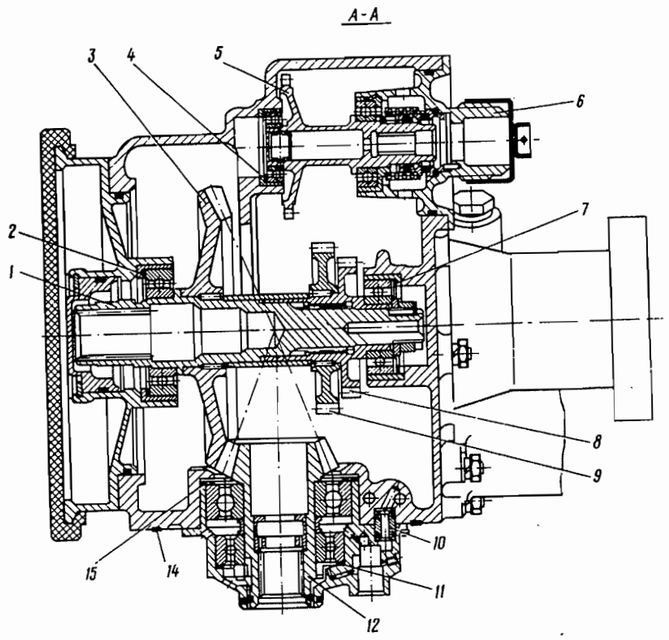
От ротора турбокомпрессора вращение через центральный привод и шлицевую рессору передается к ведущей шестерне коробки приводов (12). Ведущая шестерня коробки приводов опирается на два шариковых подшипника, установленных в корпус подшипника.

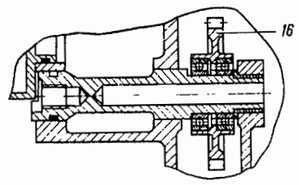
Корпус подшипника крепится к нижнему фланцу корпуса коробки приводов с помощью шпилек и гаек. Для подвода масла на смазку шарикоподшипников ведущей шестерни между корпусом подшипников и корпусом коробки приводов установлена маслоперепускная втулка (10).

От ведущей шестерни (12) вращение передается на коническую шестерню (3), напрессованную и заштифтованную на валу (1). Вал (1) вращается на двух подшипниках, из которых передний установлен во внутренней расточке переходника, крепящегося к коробке приводов с помощью гаек и шпилек, а задний — в стакане, запрессованном в расточку корпуса коробки приводов.

От горизонтального валика вращение передается через шлицы на блок цилиндрических шестерен (8) и (9), установленных на валике.



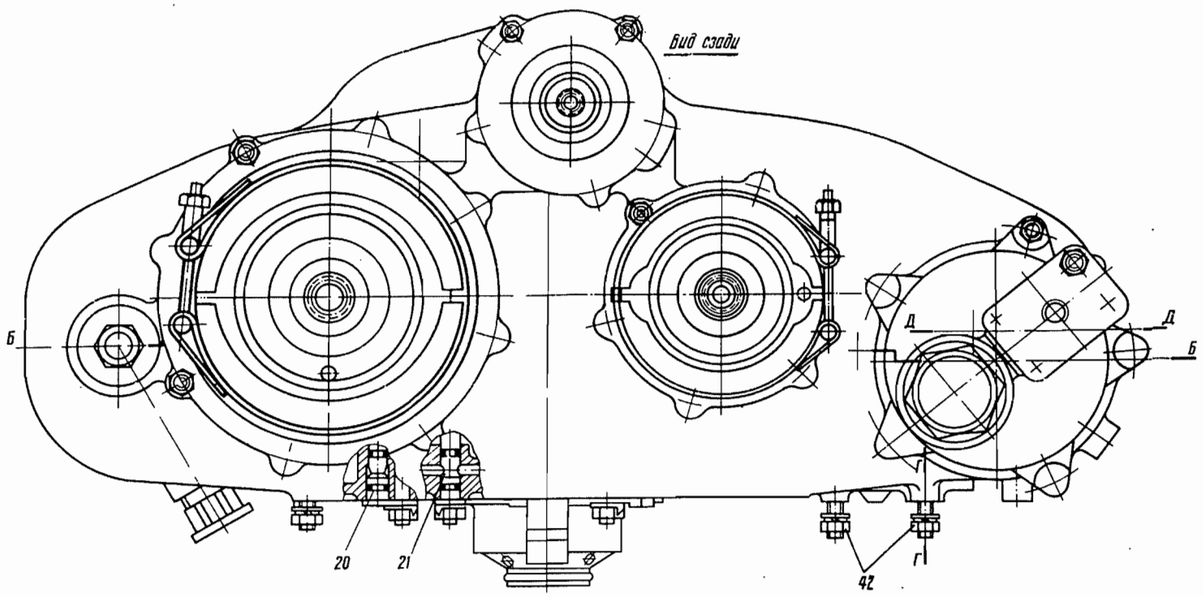


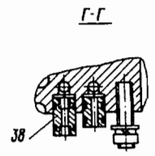


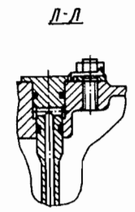
I. Вал
2. Регулировочная шайба
3. Коническая шестерня
4. Регулировочное кольцо
5. Шестерня
6. Штуцер подсоединения трубки гибкого валика
7. Регулировочная шайба
8. Шестерня
9. Шестерня
I0. Втулка
II. Регулировочная шайба
I2. Коническая шестерня
I4. Уплотнительное кольцо
I5. Регулировочная шайба
I6. Шестерня привода РО
I7. Масляная форсунка
I8. Датчик частоты вращения ротора трубокомпрессора

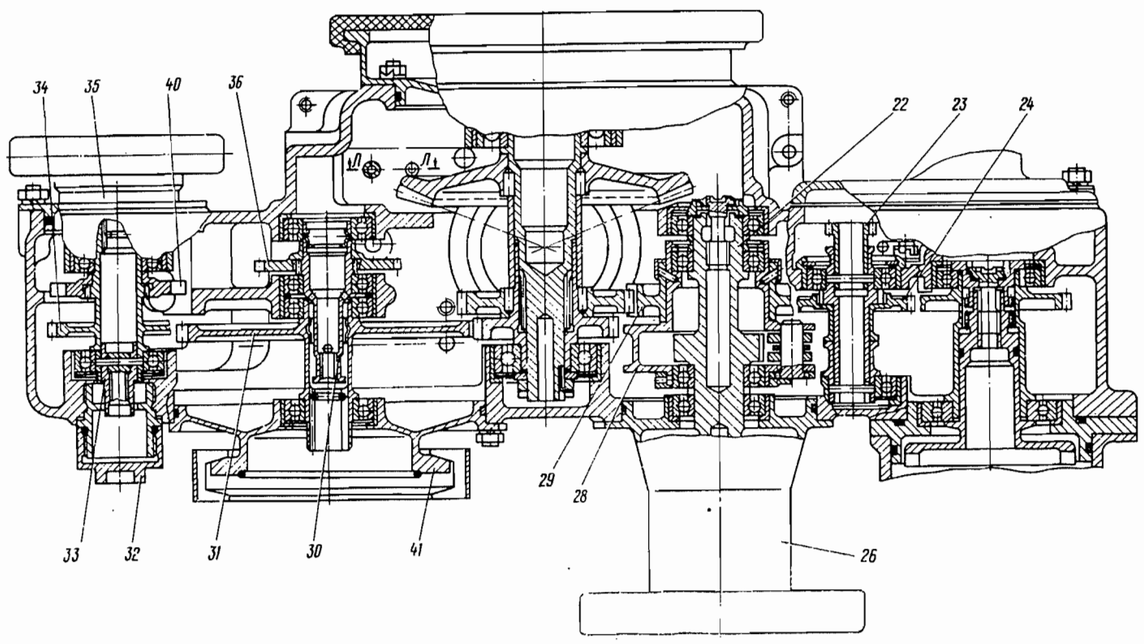
Коробка приводов

Рис. 3 (лист I из 2)









20. Масляная форсунка
21. Масляная форсунка
22. Вал обгонной муфты
23. Шестерня привода насоса откачки
24. Шестерня
26. Переходник
28. Храповая муфта
29. Шестерня
30. Промежуточный вал
31. Шестерня привода насоса-регулятора
32. Крышка
33. Втулка
34. Шестерня привода центробежного топливного насоса
35. Переходник
36. Шестерня
38. Жиклер
39. Шестерня привода откачивающего насоса
40. Шестерня индуктора датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора
41. Переходник насоса-регулятора
42. Гайка

Коробка приводов

Рис. 3 (лист 2 из 2)

От цилиндрической шестерни (8) вращение передается на шестерню (31) привода насоса-регулятора. Шестерня (31) вращается на двух подшипниках, установленных: передний — в расточке коробки приводов с запрессованным стаканом, а задний — во внутренней расточке переходника крепления насоса-регулятора. Переходник (41) крепится к коробке приводов с помощью шпилек и гаек. К фланцу переходника (41) с помощью быстросъемного хомута крепится насос-регулятор.

Для уплотнения стыка, между коробкой приводов и переходником, а также между переходником и насосом-регулятором установлены резиновые уплотнительные кольца.

От шестерни (31) вращение передается шестерне (34) привода центробежного топливного насоса. Шестерня (34) вращается на двух подшипниках, установленных: передний — во внутренней расточке переходника (35) крепления топливного насоса, а задний — в стакане, запрессованном в расточку коробки приводов.

На наружных шлицах шестерни (34) установлена шестерня индуктора (40) датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора, имеющая семь зубьев. Во внутренние шлицы шестерни (34) входит шлицевой хвостовик центробежного топливного насоса, который крепится к переходнику (35) с помощью быстросъемного хомута. Переходник (35) крепится к корпусу коробки приводов с помощью шпилек и гаек. Для уплотнения стыка между переходником (35) и коробкой приводов установлено резиновое уплотнительное кольцо, а между переходником (35) и шестерней (34) смонтировано торцевое графитовое уплотнение.

В задний хвостовик шестерни (34) запрессована втулка (33) с внутренним квадратным отверстием, которое используется при ручной прокрутке ротора турбокомпрессора. В рабочем состоянии втулка ручной прокрутки закрыта крышкой (32).

От шестерни (9), установленной на горизонтальном валу (1), вращение передается шестерне (29), напрессованной на корпус муфты (28). Этот корпус вращается на двух подшипниках, установленных на валу обгонной муфты (22); поскольку при работе двигателя нет кинематической связи между валом обгонной муфты (22) и корпусом муфты (28), шестерня (29) служит только для передачи вращения на шестерню (24).

Вал обгонной муфты (22) вращается на двух подшипниках, установленных:

передний — в стакане, запрессованном в расточку коробки приводов, задний — во внутренней расточке переходника (26) крепления воздушного стартера.

Переходник (26) передним фланцем с помощью шпилек и гаек крепится к коробке приводов, к заднему фланцу переходника крепится воздушный стартер с помощью быстросъемного хомута.

Для уплотнения стыка между коробкой приводов и переходником, а также между переходником и воздушным стартером устанавливаются резиновые уплотнительные кольца.

При запуске двигателя, когда обеспечена жесткая связь между валом обгонной муфты (22) и корпусом муфты (28), вращение от воздушного стартера через шестерни (29), (9), (3), (12) передается ротору турбокомпрессора.

Шестерня (24) установлена на шлицах шестерни-валика (23). Шестерня-валик (23) вращается на двух шариковых подшипниках, установленных в стаканах, запрессованных в расточки корпуса коробки приводов. От шестерни (23) вращение передается на шестерню (39), установленную на двух шариковых подпшпниках.

Задний подшипник установлен в стакане, запрессованном в расточку корпуса коробки приводов, передний — в стакане, запрессованном в корпус маслонасоса, откачивающего масло из коробки приводов. Во внутреннее квадратное отверстие шестерни (39) входит хвостовик шестерни маслонасоса.

Маслонасос крепится к коробке приводов с помощью шпилек и гаек. Между маслонасосом и корпусом коробки приводов для уплотнения стыка устанавливается паронитовая прокладка.

Смазка подшипников и шестерен коробки приводов барботажно-принудительная.

Масло подается во внутреннюю полость через жиклерные отверстия форсунок (17), (21), (20) в корпусе подшипников ведущей шестерки и в корпусе коробки приводов.

Отработанное масло сливается через окна в нижнем фланце коробки приводов в полость первой опоры, откуда откачивается маслоонасосом, откачивающим масло из коробки приводов.

2.3. Привод регулятора частоты вращения свободной турбины (СТ) (несущего винта) (НВ) предназначен для передачи вращения от вертикального гибкого валика, идущего из редуктора четвертой опоры, гибкому валику, связанному с коробкой приводов.

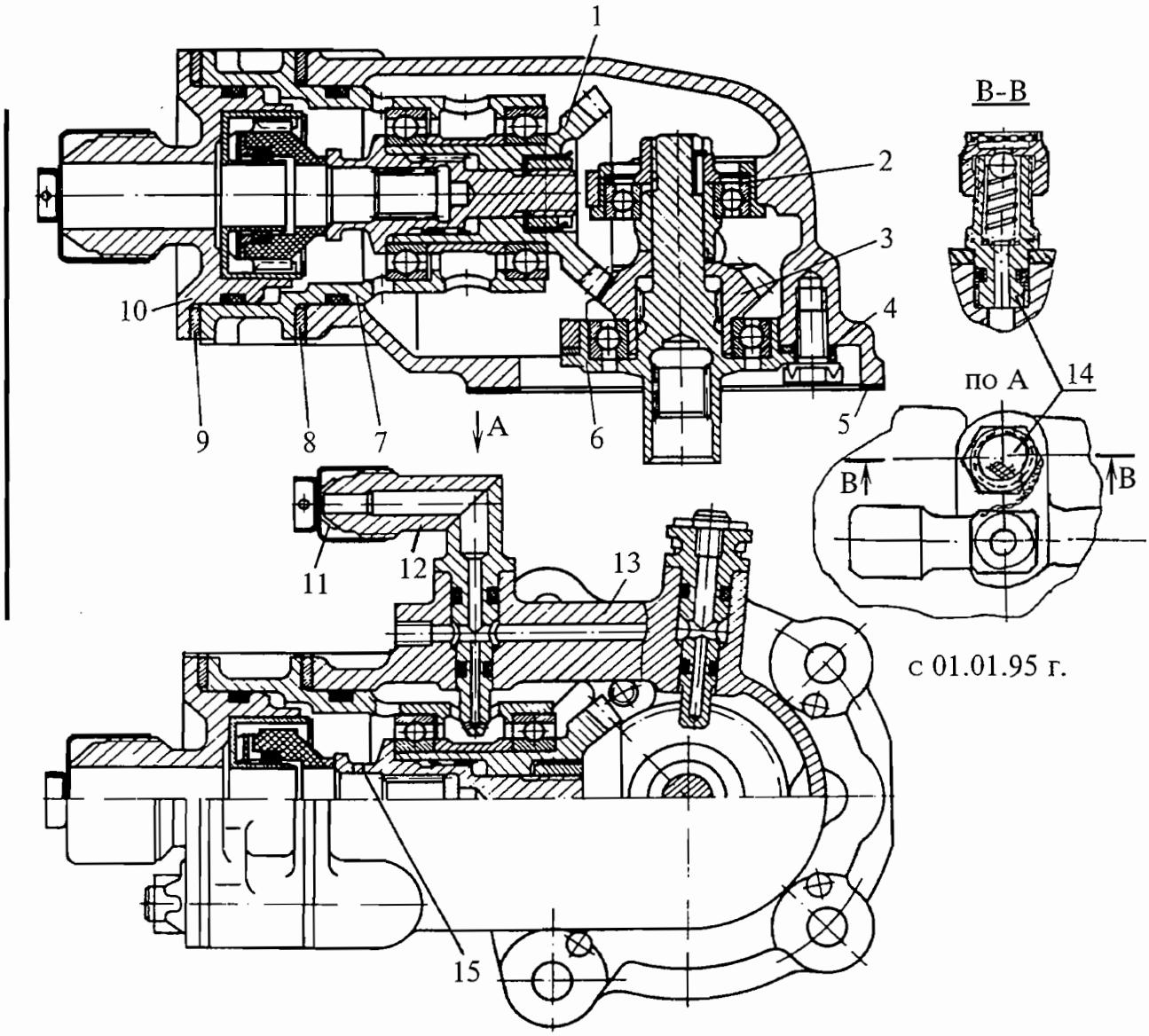
Привод представляет собой редуктор, состоящий из двух конических прямозубых шестерен, смонтированцих в отдельном корпусе.

Корпус (13) (см. рис. 4) привода расположен на фланце корпуса четвертой и пятой опор и крепится к нему четырьмя винтами.

Конические шестерни (1) и (3) вращаются на подшипниках качения, расположенных в соответствующих гвездах.

Стакан подшипника (6) крепится к корпусу (13) тремя винтами. Стакан подшипника (7) крепится к корпусу (13) на четырех шпильках.

Место стыковки привода с фланцем корпуса четвертой и пятой опор уплотняется паролоновой прокладкой (5). Стакан (7) и переходник (10) уплотняются по корпусу (13) с помощью резиновых уплотнительных колец. Место стыковки горизонтального гибкого валика с приводом уплотняется с помощью торцевого графитового уплотнения, смонтированного в переходнике (10). Регулировка торцевого уплотнения осуществляется подбором регулировочных колец (9).
Масло в привод подается через штуцер (12). На штуцере устанавливается дозирующий жиклер (11).
Смазка зацепления шестерен и трех подшипников струйная, под давлением, четвертый подшипник смазывается барботажем. Через жиклер ∅0,6 мм (15) барботажное масло поступает на смазку внешнего гибкого валика. Отработанное масло сливается через специальные окна в корпусе по вертикальной стойке в полость редуктора.
Для суфлирования маслосистемы с атмосферой установлен шариковый суфлирующий клапан (14), который закрывается при достижении высоты 3000...4000 м.



1. Коническая шестерня
2. Регулировочное кольцо
3. Коническая шестерня
4. Регулировочная шайба
5. Прокладка
6. Стакан
7. Стакан
8. Регулировочная шайба
9. Регулировочное кольцо
10. Переходник
11. Жиклер
12. Штуцер подвода масла
13. Корпус
14. Суфлирующий клапан
15. Жиклер

Привод регулятора частоты вращения свободной турбины (несущего винта)

Рис. 4

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...213/214
Пункт РО	Наименование работы: Замена модифицированного разъемного внешнего горизонтального валика привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Модифицированные разъемные внешние горизонтальные валики (ВГВ) с углефторопластовыми втулками и стальными кожухами 078029948001 выпуска с 01/04/93 г разрешается устанавливать на двигатели всех модификаций вместо разъемных и неразъемных ВГВ. Обратная замена не допускается. ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях до № Н78933034 3 серии, № Н78МТ933008, № Н78М933001 и № Н78КМ933005 при установке модифицированных ВГВ устанавливайте ремонтный передний валик. 2. Демонтаж 2.1. Снимите хомуты (5), (10) и (25) (см. рис. 201) крепления ВГВ к кронштейнам: воздушного стартера, (V – образному) и заднему подкрепляющему. ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости снимите с кронштейна крепления противопожарного коллектора хомут и разверните или сдвиньте его в сторону. 2.2. Расконтрите и отверните переднюю накидную гайку (4). Подложите салфетку под место разъема валика для предупреждения утери стопорных колец (26). Сдвиньте назад ниппель (3) от переходника (1) коробки приводов до появления двух уплотнительных колец. 2.3. Рассоедините разъем ВГВ в следующей последовательности: – установите открытый специальный ключ У6351-9509 или любой открытый ключ S = 10 мм на лыски (35) втулки (27); поворачивая втулку ключом частыми легкими ударами молотка по ключу сместите втулку назад в сторону турбины до появления первого стопорного кольца (26); – с помощью чертилки, отвертки или ножа сдвиньте стопорное кольцо по валику (28) вперед в сторону коробки приводов до упора в буртик валика;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
– установите ключ У6351-9509 или любой открытый ключ S = 10 на лыски втулки, поворачивая втулку ключом, частыми легкими ударами молотка по ключу сместите втулку вперед до открытия разъема валиков; – рассоедините передний валик (28) с гибким валиком, снимите передний валик. При снятии валика не допускайте выпадания регулировочной шайбы (29). ПРИМЕЧАНИЯ: 1. На двигателях с неразъемными ВГВ (отличительный признак – длина хвостовика переднего ниппеля 40 мм) для снятия ВГВ без снятия привода РО сдвиньте ниппель назад, подложите влажную салфетку для сбора стружки и перепилите ножовкой трос гибкого валика. 2. На двигателях с разъемными ВГВ (отличительный признак – длина хвостовика переднего ниппеля 70 мм) сдвиньте ниппель назад, подложите влажную салфетку для предупреждения утери стопорного кольца, установите упор У6358-7451 на шейку валика и открытым ключом S = 8 сдвиньте втулку назад, до выхода стопорного кольца, которое снимите чертилкой; сдвиньте вперед втулку и разъедините гибкий валик. Если разъем не разбирается, перепилите гибкий валик ножовкой. 2.4. Выведите внешний гибкий валик (2) из зацепления с приводом (14) регулятора, переместив его вперед. 2.5. Расконтрите и отверните заднюю накидную гайку (11), снимите гибкий валик (30) с кожухом (13). 2.6. Осмотрите визуально фторопластовые прокладки на подкрепляющих кронштейнах на отсутствие износа. Осмотрите визуально: – хомуты крепления ВГВ на отсутствие трещин в местах их крепления к кронштейнам; – задний подкрепляющий кронштейн на отсутствие трещин в местах его крепления к двигателю; – V-образный кронштейн на отсутствие трещин в местах его крепления к двигателю и установки хомутов. При обнаружении неисправности замените дефектную деталь.		

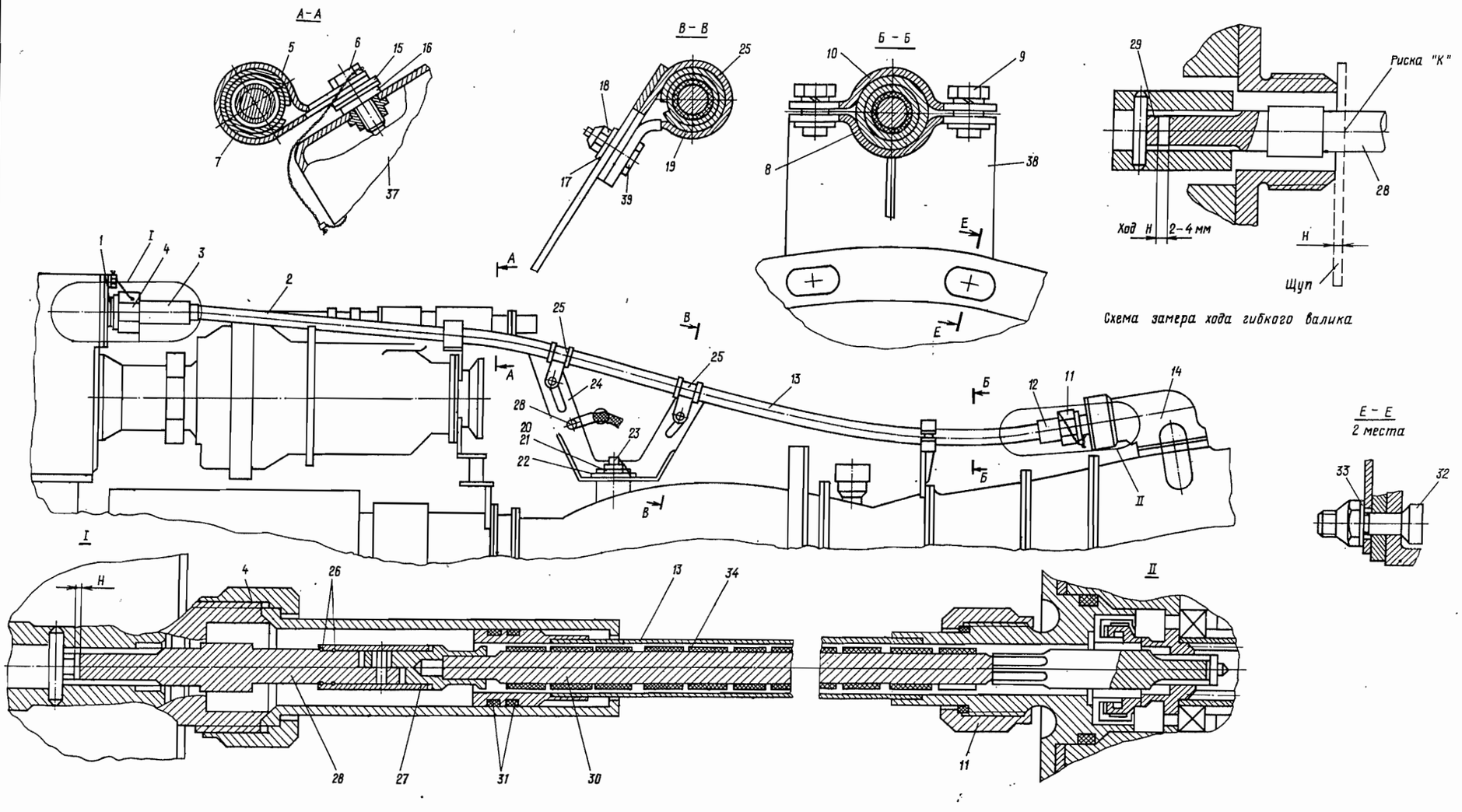


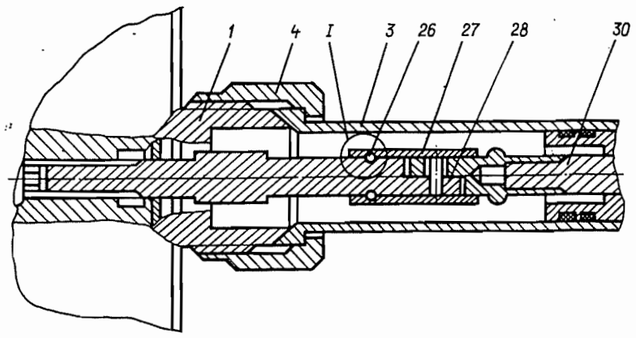
Схема замера хода гибкого валика

1. Переходник коробки приводов
2. Гибкий валик
3. Ниппель
4. Накидная гайка
5. Хомут
6. Винт
7. Прокладка
8. Прокладка
9. Винт
10. Накладка (хомут)
11. Накидная гайка
12. Ниппель
13. Кожух гибкого валика
14. Привод регулятора
15. Плоская шайба
16. Резиновое кольцо
17. Шайба
18. Гайка
19. Прокладка
20. Болт
21. Гайка
22. Шайба
23. Гайка подвески
24. Кронштейн
25. Хомут
26. Стопорное кольцо
27. Втулка фиксирующая
28. Передний валик со штифтом
29. Регулировочная шайба
30. Щуп
31. Уплотнительное кольцо
32. Болт
33. Шайба
34. Втулка фторопластовая
37. Кронштейн воздушного стартера
38. Кронштейн
39. Болт

К замене внешнего горизонтального валика с фторопластовыми втулками

Рис. 201 (лист 1 из 2)

БЫЛО



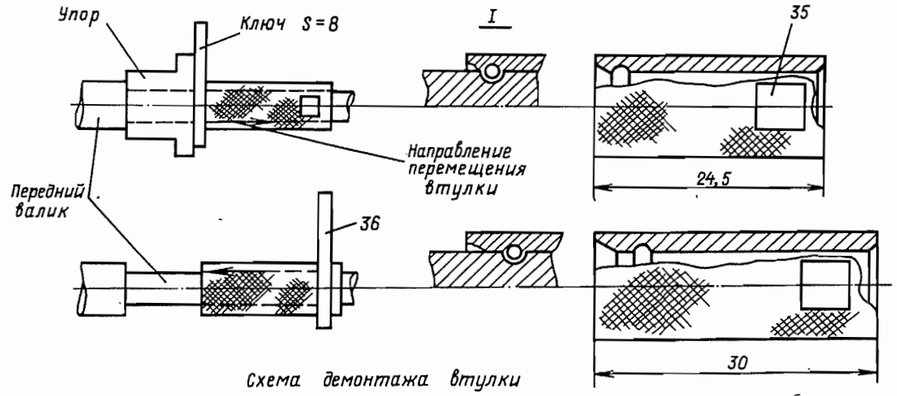
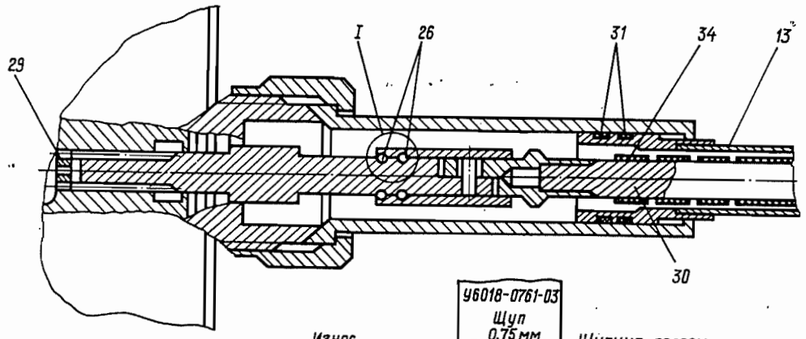


Схема демонтажа втулки

СТАЛО



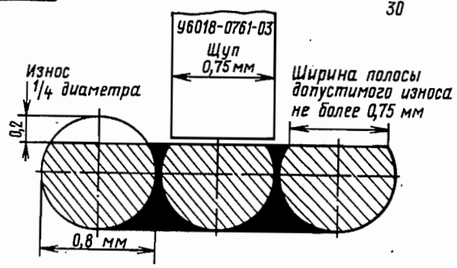
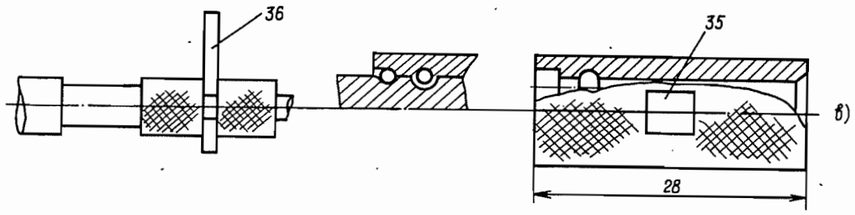


Схема замера износа гибкого валика



Конструктивные варианты стопорения втулки (27) и валика (28):
а) - втулка 0780299051 и валик 0780299270;
б) - втулка 0780299051-01 (с 15.11.88 г.) и валик 0780299270;
в) - втулка 0780299051-02 и валик 0780299270-01 (с 01.02.89 г.)

1. Переходник коробки приводов
3. Ниппель
4. Накидная гайка
13. Кожух ВГВ
26. Стопорное кольцо 0830562208
27. Втулка
28. Передний валик со штифтом
29. Регулировочная шайба
30. Гибкий валик
31. Уплотнительное кольцо
34. Втулка
35. Лыска
36. Ключ S = 10 или У6351-9509

Особенности демонтажа-монтажа соединения разъемного ВГВ

Рис. 201 (лист 2 из 2)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.7. Протрите салфеткой шлицы переднего валика со штифтом (28) и проверьте их состояние; при визуальном обнаружении износа шлиц (видимого уступа от износа) замените шестерню коробки приводов согласно т.к. № 204 разд. 072.60.00. Протрите салфеткой задние шлицы гибкого валика и проверьте их состояние: при визуальном обнаружении износа шлиц (видимого уступа от износа) замените привод РО согласно т.к. № 208 разд. 072.60.00.		
2.8. При наличии регулировочных шайб снимите с помощью съемника-штыря У6351-9040 все регулировочные шайбы из шестерни коробки приводов и из привода РО (на некоторых двигателях возможна установка двух шайб).		
2.9. Удалите продукты износа прочисткой ершом и промывкой керосином шлицевых полостей шестерен коробки приводов и привода РО при помощи резиновой груши или шприца.		
2.10. Проверьте калибром У6063-2786-02 износ внутренних шлиц шестерен коробки приводов и привода РО. Калибр обеспечивает контроль износа шлиц не более 0,1 мм. Для контроля вставьте калибр в шлицевое соединение в нескольких положениях с усилием примерно 1,5...2 кгс. Калибр не должен проходить. Если калибр полностью или частично проходит в шлицевое соединение (при вращении калибра ощущается зацепление за шлицы), замените шестерню (т.к. № 204) или привод РО (т.к. № 208).		
3. Монтаж		
3.1. Модифицированный ВГВ со стальным кожухом поставляется в эксплуатацию собранным, укомплектованным передним валиком градации 02, смазанным смазкой ВНИИ НП-225, заглушенным с двух сторон заглушками, с установленными с двух сторон гибкого валика по 10 втулок диаметром 11 мм (см. 072.60.00, стр. 6). Валик (28) соединен с гибким валиком (30) штифтом (29) без фиксации втулки стопорным кольцом. Втулка (27) сдвинута в сторону шлицев до упора в буртик валика. Первое стопорное кольцо (26) установлено на валик и сдвинуто в сторону шлицев до упора. Второе стопорное кольцо (26) находится утопленным в своей канавке.		
3.1.1. Осмотрите кожух ВГВ в состоянии поставки на отсутствие грубых забоин, вмятин, трещин, проверьте установку втулок 11 мм (см. п. 3.1).	При необходимости, замените втулки (см. т.к. № 202, п.п. 13, 15, 23)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.1.2. При необходимости, если втулка и стопорные кольца не установлены на валик (28), а также в случае замены, установку их производите в следующем порядке: – заведите на валик со стороны штифта два новых стопорных кольца; – первое стопорное кольцо протяните по валику до упора в буртик; – второе стопорное кольцо установите в более глубокую канавку; – установите фиксирующую втулку на валик внутренним конусом в сторону стопорых колец, установите валик с втулкой на деревянный упор и, проворачивая втулу, частыми легкими ударами молотка, переместите втулку до упора в буртик валика. 3.2. Снимите заглушки с ВГВ. Сдвиньте ниппель с большой гайкой в сторону кожуха. Снимите передний валик и замерьте его длину, которая должна быть 97 мм (валик градации 02). Если ВГВ укомплектован валиком другой длины (градации), замените валик на градацию 02. На двигателях, указанных в примечании к п. 1, ВГВ должен быть укомплектован валиком градации 92 длиной 90 мм. При ремонте указанных двигателей возможна замена шестерни. В этом случае устанавливайте валик градации 02. Отличительным признаком старой или новой шестерни является выступание валика градации 02 относительно торца штуцера: при старой (ремонтной) шестерне выступание примерно 46 мм, при новой – 40 мм. 3.3. Аннулирован 3.4. Перед установкой ВГВ выполните следующие работы: 3.4.1. Убедитесь в выполнении работ по пп. 2.6...2.10. 3.4.2. С помощью резиновой груши или шприца смажьте (проспринцуйте) маслом, применяемым в двигателе, шлицевые полости шестерен коробки приводов и привода РО. Смажьте шлицы и центрирующий поясок переднего валика.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.4.3. Установите изначально передний валик градации 02 или длиной 92 мм для ремонтных двигателей в шлицевое соединение до упора усилием примерно 1,0 кгс. 3.5. Проверьте входимость шлиц нового переднего валика в шестерню коробки приводов. Входимость проверяйте замером величины выступания валика, установленного до упора в шестерню, относительно торца штуцера. Валик градации 02 (основной) должен выступать примерно на 40 мм, валик градации 04 примерно на 37 мм, валик градации 03 примерно на 43 мм. ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях, указанных в примечании к п. 1, выступание должно быть: для ремонтного валика 92 градации (основного) – примерно 46 мм, для валика 94 градации – примерно 43 мм, для валика 93 градации – примерно 49 мм. Допуск на выступание хвостовиков должен быть ±2 мм. При ремонте возможна замена шестерни на шестерню с удлиненными шлицами (см. п. 3.2). 3.6. Выньте гибкий валик из кожуха на длину примерно 8...10 углефторопластовых втулок и проверьте наличие смазки по наружной поверхности втулок. Сдвиньте несколько втулок в сторону разъема и проверьте наличие смазки на поверхности проволочек гибкого вала. При отсутствии смазки смажьте поверхность гибкого валика и наружную поверхность втулок следующим образом: – нанесите примерно 1 $см^3$ смазки ВНИИ НП-225 на участок гибкого валика длиной примерно 160 мм (на 15 втулок с перекрытием смазанного участка на 5...10 мм); – наденьте втулки на смазанный участок; – смажьте следующий участок и т.д. до постановки всех 95 втулок; – нанесите кистью равномерно на наружную поверхность втулок смазку в количестве 4...5 $см^3$; – вставьте собранный гибкий валик с втулками концом разъема со штифтом в кожух со стороны малой гайки и осторожно вставьте гибкий валик до конца; перемещением гибкого валика от руки проверьте отсутствие закусывания вала в кожухе. 3.7. Залейте масло, применяемое на двигателе, в кожух ВГВ в количестве 9...10 $см^3$, для чего:		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
– поставьте ВГВ в вертикальное положение задней гайкой на капот; – выдвиньте гибкий валик с втулками из кожуха со стороны большой гайки примерно на половину, оставив в кожухе другую половину валика; – с помощью мерного стаканчика равномерно вылейте на втулки 9...10 $см^3$ масла с одновременным введением гибкого валика с втулками в кожух; – проверьте гибкий валик на свободное вращение от руки и перемещение в кожухе ВГВ, закусывание по втулкам не допускается; при закусывании замените втулки или ВГВ в сборе; – смажьте маслом, применяемым в двигателе, передний и задний шлицевые хвостовики и центрирующие поверхности возле шлиц; – придерживая гибкий валик в кожухе, установите его на двигатель; – для предупреждения вытекания масла быстро заверните от руки сначала заднюю, затем переднюю гайки.		
3.8. Установите в месте наименьшего зазора между насосом-регулятором и кожухом вала пластмассовую, деревянную, алюминиевую или медную полоску толщиной 1,5...2,0 мм, затяните предварительно переднюю, а затем заднюю гайки. Выньте полоску между кожухом и насосом-регулятором. Стопорной проволокой 0,8 мм предварительно проверьте на проход наличие зазоров между кожухом, кронштейнами и агрегатами. Установите на кожух хомуты о прокладками. Проверьте устанавливаемость кожуха с хомутами на кронштейнах. Несоосность (зазор) между кожухом, кронштейнами и местами закрепления хомутов допускается не более 2 мм. При необходимости допускается подгибка кожуха до 12 мм радиусом не менее 500 мм с помощью двух деревянных оправок. Вмятины и забоины после подгибки не допускаются. В плоскости подгибки замерьте штангенциркулем диаметр кожуха, который должен быть не менее 15 мм. После подгибки отсоедините переднюю гайку, сдвиньте ниппель и проверьте гибкий вал на свободное перемещение от руки в кожухе. Закусывание вала в кожухе не допускается. При закусывании замените втулки или ВГВ в сборе.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.9. После предварительной затяжки передней и задней гайки закрепите кожух на кронштейнах. Стопорной проволокой Ж0,5 мм на проход проверьте наличие зазоров между кожухом и агрегатами. Проверьте зазор между кожухом и коллектором термопар, который должен быть не менее 2 мм. 3.10. Отверните заднюю гайку (11), проверьте несоосность ниппеля со штуцером, которая допускается не более 2 мм. При необходимости выньте гибкий валик из шлицевого соединения привода РО и выполните подгибку кожуха согласно требованиям п. 3.8. Затяните предварительно заднюю накидную гайку. 3.11. Сдвиньте ниппель (3) к штуцеру переходника и проверьте его несоосность со штуцером, которая допускается не более 2 мм. При необходимости ослабьте хомуты и выполните подгибку согласно требованиям п. 3.8. 3.12. Проверьте укладку кожуха и закрепите его окончательно на кронштейнах. Проверьте с стопорной проволокой Ж0,5 мм на проход наличие зазоров между кожухом и агрегатами, а также зазор между кожухом и коллектором термопар. 3.13. Сдвиньте ниппель назад, в сторону турбины. Проверьте входимостъ гибкого валика в шлицы привода РО, для чего рукой усилием примерно 1,0 кгс сдвиньте валик назад до упора и замерьте линейкой выступание валика относительно торца кожуха, которое должно быть (18±2) мм. Сдвиньте передний валик вперед и замерьте предварительно величину осевого хода ВГВ — расстояние между штифтом и отверстием под штифт валиков. Соедините валик с гибким валиком (30), частично зафиксируйте соединение перемещением втулки (27) примерно до штифта. 3.14. Замерьте осевой ход гибкого валика, для чего: 3.14.1. Сдвиньте гибкий валик рукой до упора вперед с усилием примерно 1,0 кгс. Нанесите карандашом риску (К) на валике в плоскости торца штуцера коробки приводов. ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ ЗАТРУДНЕНИИ СДВИГА ВАЛИКА РУКОЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЦЕНТРОВКИ ПРОИЗВЕДИТЕ ПЕРЕМОНТАЖ КОЖУХА ИЛИ ПОДГИБКУ КОЖУХА С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ п. 3.8. 2. СДВИГ ВАЛИКА С ПОМОЩЬЮ ПЛОСКОГУБЦЕВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

3.14.2. Сдвиньте гибкий валик рукой до упора назад с усилием примерно 1,0 кгс.

3.14.3. Замерьте с помощью набора щупов расстояние (ход Н) между риской и торцем штуцера. Ход гибкого валика (Н) должен быть 1...4 мм.

3.15. В зависимости от исходного замеренного хода «Н» по п. 3.14.3 (с установленными базовыми валиками градаций 02 или 92) установите соответствующие градации валиков и, при необходимости, шайбу (40) только 2 мм в привод РО согласно табл. 1 и 2.

Таблица 1

подбора градации внешнего гибкого валика (ВГВ)

Изначально установите валик градации 02 без шайбы. Замерьте зазор «Н» (ход) валика и в зависимости от зазора подберите (или оставьте) валик согласно нижеприведенной таблице.

Вариант установки	Замеренный зазор «Н» (ход)	Градация валика	Окончательный зазор «Н»	Обеспечение ТУ (Н = 1...4 мм)
1	6,0... 4,0	03	3,0...1,0	Шайбу не устанавливайте
2	3,9... 1,0	02	3,9...1,0	Шайбу не устанавливайте
3	0,9...0	04	3,9...3,0	Шайбу не устанавливайте

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Таблица 2

Для двигателей с базовым ремонтным валиком длиной 90 мм градации 92

Исходный замер Н мм по п. 3.14.3	Установите		Окончательный ход «Н» мм (по ТУ 1...4 мм)
	шайбу 2 мм	валик градации	
6...5	—	93	2...3
4,9...4	2	92	2...2,9
3,9...2	—	92	2...3,9
1,9...1,1	2	94	2,1...2,9
1...0	—	94	3...4

ПРИМЕЧАНИЕ. Градация 92 — длина 90 мм
Градация 93 — длина 93 мм
Градация 94 — длина 87 мм

3.16. Зафиксируйте окончательно штифтовое соединение разъема ВГВ перемещением с помощью спецключа и молотка фиксирующей втулки (27) назад в сторону турбины до упора в буртик гибкого валика (до открытия канавки под первое стопорное кольцо). Перемещая стопорное кольцо по валику отверткой или ножом, установите стопорное кольцо в канавку. Переместите втулку (27) при помощи спецключа и молотка в сторону коробки приводов до установки второго стопорного кольца в канавки валика и втулки (до характерного щелчка). После характерного щелчка проверните втулку рукой в разные стороны для установки стопорного кольца в канавку. Усилием от руки вперед и обратно (назад), убедитесь в надежности фиксации втулки стопорными кольцами.

ВНИМАНИЕ. ПРИ ОТСУТСТВИИ ХАРАКТЕРНОГО ЩЕЛЧКА ПРИ ФИКСАЦИИ ВТУЛКИ ИЛИ ПРИ ПЕРЕМЕЩЕНИИ ВТУЛКИ ВПЕРЕД-НАЗАД РУКОЙ ЗАМЕНИТЕ СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА НА НОВЫЕ. СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА РАЗОВОГО ПРИМЕНЕНИЯ. ПРИ ЗАМЕНЕ СТОПОРНЫЕ КОЛЬЦА ЗАВОДИТЕ СО СТОРОНЫ ШТИФТА ВАЛИКА. ЗАВОДИТЬ КОЛЬЦА СБОКУ НА ВАЛИК НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Повторно проверьте ход «Н» согласно п. 3.14. После проверки хода сдвиньте валик в сторону привода РО СТ до упора.

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.17. Смажьте два уплотнительных кольца (31) на кожухе гибкого валика маслом, применяемым на двигателе, сдвиньте ниппель (3) вперед до упора в штуцер коробки приводов. Затяните предварительно переднюю (большую) гайку (4). 3.18. Проверьте окончательно стопорной проволокой ∅0,5 мм на проход наличие зазора между кожухом ВГВ и агрегатами. 3.19. Затяните окончательно переднюю гайку (4) тарированным моментом 10...11 кгс · м, заднюю гайку (11) моментом 5...6 кгс · м. Застопорите гайки проволокой 0,8 мм. 3.20. Запустите двигатель и проверьте его работу на режимах до II крейсерского. 3.21. В Формуляре двигателя одновременно с записью о замене ВГВ запишите величину хода, градацию валика, установку шайбы 2 мм в привод РО (при установке).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Упор У6358-7451 2. Ключ У5353-0111 тарированный 3. Насадки У6359-1078 и У6350-8872 4. Полотно ножовочное 5. Чертилка (шило) 6. Масленка типа бытовой или резиновая груша 7. Молоток резиновый 8. Оправка деревянная 9. Съемник-штырь У6351-9040 10. Калибр У6063-2786-02 11. Щуп У6018-0761-03 12. Лупа	1. Шайба 0780290167 — 0780290167-04 регулировочная (комплект) 2. Прокладка 72К55-7150 фторопластовая (3 шт.) 3. Кольцо уплотнительное на кожухе гибкого вала 017-020-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 (2 шт.) 4. Проволока стопорная ∅0,8 мм 5. Смазка ВНИИ НП-225 (10 $см^3$) 6. Салфетка 7. Рабочее масло, применяемое в двигателе 8. Бумага техническая (газетная) (1,5 м) 9. Втулка 0 11 мм 078029906403 10. Втулка 0 12 мм 078029906402 11. Прокладка 0780299089 (1 шт.)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 215...218
Пункт РО	Наименование работы: Контроль технического состояния модифицированного внешнего горизонтального валика (ВГВ) с углефторопластовыми втулками	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите ВГВ согласно пп. 2.1...2.5 т.к. № 201, при снятии и переносе ВГВ не допускайте выпадания гибкого валика с втулками из кожуха. 2. Положите гибкий валик на ровную поверхность (верстак, стол, доску и т.п.), подложив по всей его длине полиэтиленовую пленку или бумагу. 3. Осмотрите визуально фторопластовые прокладки на подкрепляющих кронштейнах на отсутствие износа. 4. Осмотрите визуально: — хомуты крепления ВГВ на отсутствие трещин в местах их крепления к кронштейнам; — задний подкрепляющий кронштейн на отсутствие трещин в местах его крепления к — V-образный кронштейн на отсутствие трещин в местах его крепления к двигателю и установки хомутов. 5. Протрите салфеткой шлицы переднего валика со штифтом и проверьте их состояние: при визуальном обнаружении износа шлиц (видимого уступа от износа) замените передний валик и шестерню коробки приводов согласно т.к. № 204. 6. Протрите салфеткой задние шлицы гибкого валика и проверьте их состояние: при визуальном обнаружении износа шлиц (видимого уступа от износа) замените гибкий валик и привод РО согласно т.к. № 208. 7. Снимите при помощи съемника-штыря У6351-9040 регулировочные шайбы из привода РО и шестерни коробки приводов (при наличии). 8. Удалите продукты износа прочисткой ершом и промывкой керосином шлицевых полостей шестерен коробки приводов и привода РО при помощи резиновой груши или шприца.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
9. Проверьте калибром У6063-2786-02 износ внутренних шлиц шестерен коробки приводов и привода РО. Для контроля вставьте калибр в шлицевое соединение в нескольких положениях с усилием примерно 1,5...2 кгс. Калибр не должен проходить. Если калибр проходит в шлицевое соединение полностью или частично (при вращении калибра ощущается зацепление за шлицы), замените шестерню (т.к. № 204) или привод РО (т.к. № 208).		
10. Снимите фиксирующую втулку и два стопорных кольца согласно п. 2.3 т.к. № 201.		
11. Установите на валик два новых стопорных кольца и ранее стоявшую фиксирующую втулку согласно п. 3.1 т.к. № 201.		
12. Убедитесь, что гибкий валик свободно вращается и перемещается от руки в кожухе ВГВ. Закусывание по втулкам в кожухе не допускается.		
13. Осторожно вытащите гибкий валик со втулками из кожуха и уложите его рядом с кожухом на стол, доску или другую поверхность, подложив под ВГВ бумагу. Проверьте по 10 втулок диаметром 11 мм с обеих сторон гибкого валика (см. 072.60.00, стр. 6).	При необходимости, установите втулки диаметром 11 мм	
14. Промойте кожух внутри бензином (керосином) или протрите влажной салфеткой, протянутой с помощью стопорной проволоки через кожух ВГВ с целью удаления продуктов износа вращающейся пары.		
15. Снимите с гибкого валика 95 углефторопластовых втулок в сторону разъемного соединения. Осмотрите втулки на отсутствие трещин, сколов и износа по внутренним поверхностям, особенно крайних втулок.	При обнаружении неисправности замените втулки	
16. Протрите салфеткой гибкий валик и осмотрите состояние проволочного слоя, места заделки гибкого вала в наконечнике, состояние шлицевого соединения. Не допускаются трещины, обрывы и повреждения проволоки.		
17. При визуальном обнаружении износа проволочного слоя по всей длине или в отдельных местах при помощи лупы 3^x...5^x определите место наибольшего износа, при этом обратите внимание на наличие износа отдельно выступающих проволочек на валике. В месте наибольшего износа замерьте величину износа на 8...10 витках подряд. Замер износа производите прикладыванием щупа У 6018-0761-03 к изношенным полоскам проволочек. Ширина изношенной полоски не должна превышать ширину щупа 0,75...0,01 мм (см. рис. 201).		

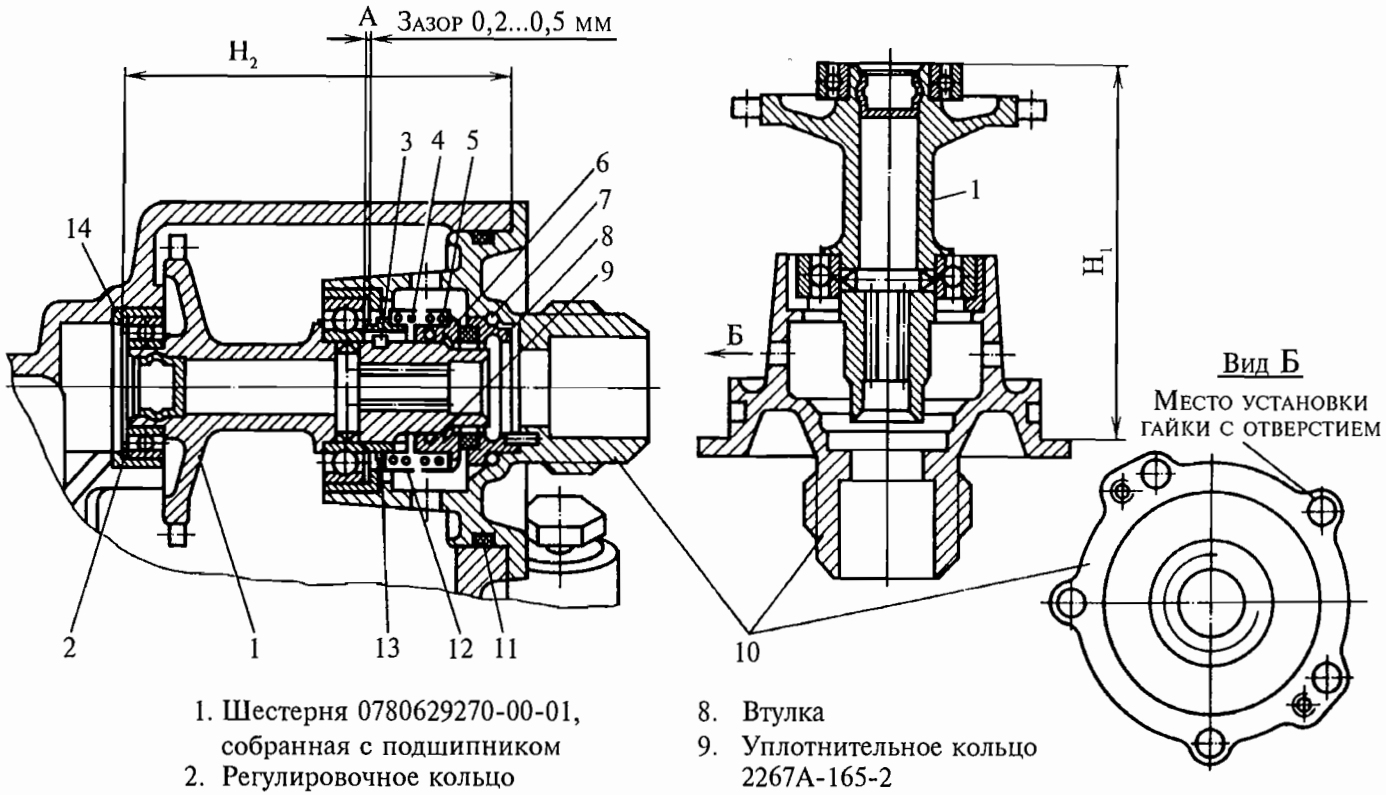
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
18. Осмотрите места заделки проволочного слоя в наконечнике через лупу 3^{x}…5^{x}. Повреждения (наклеп), трещины, обрывы проволок в местах заделки в наконечнике не допускаются. Усилием от руки проверьте отсутствие осевого и радиального зазоров в местах заделки наконечников относительно гибкого валика. Заделка гибкого валика в наконечниках должна быть плотной, без зазора. 19. Сдвиньте ниппель кожуха ВГВ до появления уплотнительных колец. 20. Осмотрите уплотнительные кольца, поврежденные кольца замените и смажьте моторным маслом. 21. Осмотрите кожух ВГВ. Не допускаются трещины, грубые забоины, цвета побежалости. 22. Смажьте гибкий валик смазкой ВНИИ НП-225 согласно п. 3.6 т.к. № 201. 23. Оденьте на гибкий валик со стороны разъемного соединения последовательно 10-75-10 фторопластовых втулок (см. п. 15). Вставьте собранный гибкий валик с втулками в кожух ВГВ. Залейте в кожух ВГВ масло, применяемое на двигателе, согласно п. 3.7, т.к. № 201. 24. Установите ВГВ на двигатель согласно т.к. № 201.	При обнаружении неисправностей по пп. 3, 4, 12, 16, 17, 18, 21 замените ВГВ	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Упор У6358-7451 2. Ключ У5353-0111 тарированный 3. Насадки У6359-1078 и У6350-8872 4. Полотно ножовочное 5. Чертилка (шило) 6. Масленка типа бытовой или резиновая груша 7. Молоток резиновый 8. Оправка деревянная 9. Съемник-штырь У6351-9040 10. Калибр У6063-2786-02 11. Щуп У6018-0761-03 12. Лупа	1. Шайба 0780290167 — 0780290167-04 регулировочная (комплект) 2. Прокладка 0872557150 фторопластовая (1 шт.) 3. Кольцо 017-020-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 (0800980017) уплотнительное на кожухе гибкого вала (2 шт.) 4. Проволока стопорная ∅0,8 мм 5. Смазка ВНИИ НП-225 (10 $см^3$) 6. Салфетка 7. Рабочее масло, применяемое в двигателе 8. Бумага техническая (газетная) (1,5 м) 9. Втулка 0 11 мм 078029906403 10. Втулка 0 12 мм 078029906402 11. Шайба 6-Хим. пас. ОСТ1 34523-80 — 2 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 219...223/224
Пункт РО	Наименование работы: Замена в коробке приводов ведущей шестерни привода регулятора частоты вращения свободной турбины (несущего винта)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Замена ведущей шестерни привода регулятора производится при демонтированном горизонтальном гибком валике. 2. Демонтаж 2.1. Установите на шестерню (1) (рис. 203) цанговое приспособление У6351-4056 и зафиксируйте шестерню (1) в переходнике (10). 2.2. Отверните пять гаек крепления переходника (10) к корпусу коробки приводов, снимите пружинные шайбы. При необходимости снимите хомут крепления электроколлектора в районе переходника (10), а также расстопорите и отверните ШР исполнительного механизма насоса-регулятора. 2.3. Вверните в резьбовые отверстия фланца переходника (10) два винта М6 и, равномерно заворачивая их, снимите переходник вместе с собранной шестерней и регулировочную шайбу (2). ВНИМАНИЕ. ДЕМОНТАЖ ПРОИЗВОДИТЕ ОСТОРОЖНО, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПАДЕНИЯ РЕГУЛИРОВОЧНОЙ ШАЙБЫ (2) В КОРОБКУ ПРИВОДОВ. В СЛУЧАЕ ПАДЕНИЯ ШАЙБЫ В КОРОБКУ ПРИВОДОВ ДЛЯ ЕЕ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ПРОИЗВЕДИТЕ ДЕМОНТАЖ ПЕРЕХОДНИКА СВОБОДНОГО ПРИВОДА, ДЛЯ ЧЕГО ОТВЕРНИТЕ ГАЙКИ КРЕПЛЕНИЯ ПЕРЕХОДНИКА К КОРПУСУ КОРОБКИ ПРИВОДОВ, ВВЕРНИТЕ ДВА ВИНТА М6 И, РАВНОМЕРНО ЗАВОРАЧИВАЯ ИХ, СНИМИТЕ ПЕРЕХОДНИК. ПРИ УСТАНОВКЕ ПЕРЕХОДНИКА ОБРАТИТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА НАЛИЧИЕ РЕГУЛИРОВОЧНОЙ ШАЙБЫ ПОДШИПНИКА КОНИЧЕСКОЙ ШЕСТЕРНИ, КОТОРАЯ УСТАНОВЛЕНА В СТАКАНЕ ПЕРЕД НЕГО ПОДШИПНИКА.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Шестерня 0780629270-00-01, собранная с подшипником
2. Регулировочное кольцо
3. Фиксатор
4. Пружина
5. Втулка
6. Опорное кольцо
7. Уплотнительное кольцо 2267А-20-2
8. Втулка
9. Уплотнительное кольцо 2267А-165-2
10. Переходник
11. Уплотнительное кольцо 2267А-162-2
12. Втулка
13. Втулка
14. Стакан подшипника

Установка ведущей шестерни привода регулятора частоты вращения СТ
Рис. 203

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Снимите приспособление У6351-4056, придерживая шестерню (1) от «выстреливания». снимите шестерню с подшипниками, опорное кольцо (6) со втулкой (5), пружину (4), втулку (13) со втулкой (12) в фиксатор (3).		
2.5. Осмотрите рабочую поверхность графитового кольца во втулке (8). При наличии рисок и скола графита втулку (8) с уплотнительным кольцом (7) замените.		
2.6. Замените уплотнительные кольца (7), (9), (11), предварительно смазав смазкой ПВК кольца (7) и (11), а смазкой ЦИАТИМ-221 — кольцо (9).		
3. Монтаж ВНИМАНИЕ. ВОЗМОЖНЫЕ ЗАМЕНЫ ШЕСТЕРЕН: 7862.2030 НА 0780629270-00-01 И 0780629270-00-01 НА 0780629270-00-01.		
3.1. Установите новую шестерню (1), собранную с подшипниками, в переходник (10). Замерьте размер H_1 от фланца переходника (10) до торца наружной обоймы переднего подшипника.		
3.2. Замерьте размер H_2 от фланца корпуса коробки приводов до внутреннего торца стакана подшипника (14).		
3.3. Определите зазор $H_3 = H_2 - H_1$ и подберите регулировочную шайбу (2) такой толщины Н, чтобы обеспечить долевой зазор $A = H_3 - H = 0{,}2...0{,}5$ мм.		
3.4. Установите регулировочную шайбу (2) в стакан подшипника (14) в корпусе коробки приводов, предварительно смазав ее смазкой ПВК.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.5. Выньте шестерню (1), собранную с подшипниками, установите ее вертикально на горизонтальной плоскости шлицевым хвостовиком вверх, смажьте хвостовик смазкой ЦИАТИМ-221, установите на хвостовик опорное кольцо (6) с уплотнительным кольцом (9) и проверьте усилие перемещения кольца по хвостовику, нагружая последовательно кольцо (6) двумя, тремя или четырьмя специальными грузами У6351-1178. Усилие перемещения должно быть 0,3...0,6 кгс. Снимите опорное кольцо. 3.6. Установите на паз шестерни фиксатор (3), установите на шестерню втулку (13) со втулкой (12). 3.7 Установите на кольцо опорное (6) втулку (5). 3.8. Установите собранное опорное кольцо (6) и пружину (4) в переходник (10). 3.9. Установите в переходник (10) собранную шестерню (1), обращая особое внимание на то, чтобы фиксирующие выступы кольца (6) попали в пазы втулки (13), а выступы втулки (5) — в пазы втулки (12), и зафиксируйте шестерню приспособлением У6351-4056. ПРИМЕЧАНИЕ. Устанавливайте шестерню осторожно, без применения ударов, чтобы не повредить графитовое кольцо во втулке (8), контролируя правильность установки через окна слива масла в переходнике. При правильной установке задний подшипник должен заподлицо входить в стакан подшипника в переходнике. 3.10. Установите собранный привод в корпус коробки приводов, поворотом шейки проверьте вхождение зубьев шестерни в зацепление с зубьями промежуточной шестерни, установите новые пружинные шайбы и заверните гайки крепления переходника к корпусу коробки приводов. ПРИМЕЧАНИЕ. Гайку с отверстием для проволоки установите на шпильку согласно рис. 203, вид Б. После монтажа горизонтального гибкого валика гайку застопорите проволокой о передней накидной гайкой гибкого валика. Монтаж горизонтального гибкого валика после замены шестерни произведите согласно т.к. № 201.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Штангенглубиномер	1. Приспособление У6351-4056 для фиксации собранной шестерни в переходнике 2. Специальные грузы У6351-1178 для проверки усилия перемещения опорного кольца (1 к-т) 3. Винт М6 20-757-041 для демонтажа собранного узла (2 шт.)	1. Шайбы регулировочные 7862.0361-7862.0361-04 (к-т из 5 градаций) 2. Кольцо уплотнительное (7) 2267А-20-2 (024-028-25-2-043-А ОСТ1 00980-80) 3. Кольцо уплотнительное (11) 2267А-162-2 (058-062-25-2-043-А ОСТ1 00980-80) 4. Кольцо уплотнительное (9) 2267А-165-2 (019-023-25-2-043-А ОСТ1 00980-80) 5. Втулка 0780629070 (1 шт., при необходимости) 6. Шайба 6-Кд-ОСТ 1 11532-74 (4 шт.) 7. Проволока 8. Смазка ПВК для наружной консервации 9. Смазка ЦИАТИМ-221

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 205**	На страницах 225...227/228
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж торцевого графитового уплотнения привода центробежного топливного насоса	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите с двигателя центробежный топливный насос (см. 072.00.00, т.к. № 810). 1.2. Вверните два винта М3 в отверстия опорной втулки (8) (см. рис. 204). 1.3. Снимите плоское стопорное кольцо (1). 1.4. Выньте опорную втулку (8) за винты М3 вместе со втулкой (10) с графитовым уплотнением. ВНИМАНИЕ. ПАКЕТ УПЛОТНЕНИЯ ПОДЖАТ ПРУЖИНОЙ (3). В СВЯЗИ С ЭТИМ ОПОРНУЮ ВТУЛКУ ВЫНИМАЙТЕ ОСТОРОЖНО, ЧТОБЫ ПРЕДУПРЕДИТЬ «ВЫСТРЕЛИВАНИЕ» ДЕТАЛЕЙ УПЛОТНЕНИЯ. 1.5. Выньте опорное кольцо (6) и уплотнительное кольцо (4). 1.6. Выньте втулку (2) и пружину (3). 1.7. Протрите салфеткой, смоченной бензином, поверхность валика (11), смажьте рабочую поверхность валика тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201. 2. Монтаж 2.1. Установите пружину (3) и втулку (2). ВНИМАНИЕ. ПРИ МОНТАЖЕ ДЕТАЛЕЙ (6) И (10) ИХ ПОВЕРХНОСТИ ТЩАТЕЛЬНО ПРОТРИТЕ САЛФЕТКОЙ, СМОЧЕННОЙ БЕНЗИНОМ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

И-И
(см. рис. 3)

1. Плоское стопорное кольцо
2. Втулка
3. Пружина
4. Уплотнительное кольцо
5. Втулка
6. Опорное кольцо
7. Уплотнительное кольцо
8. Опорная втулка
9. Уплотнительное кольцо
10. Втулка с графитовым уплотнением
11. Валик
12. Уплотнительное кольцо

К демонтажу и монтажу торцевого графитового уплотнения привода центробежного топливного насоса
Рис. 204

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2. Установите новое уплотнительное кольцо (4) в опорное кольцо (6) облоем по наружному диаметру в сторону подкачивающего насоса, предварительно смазав его тонким слоем смазки ЦИАТИМ-221. 2.3. Набейте полость «А» смазкой ЦИАТИМ-221. Установите опорное кольцо (6) на место так, тобы после нажатия на него рукой при отпускании кольцо перемещалось усилием пружины, а шлицы втулки (5) входили в зацепление. 2.4. Установите на новую втулку (10) с торцевым уплотнением новое уплотнительное кольцо (9), предварительно смазав его маслом, применяемым в системе смазки двигателя. 2.5. Установите втулку (10) с уплотнительным кольцом (9), установите опорную втулку (8), заменив уплотнительное кольцо (7) на новое; перед постановкой уплонительное кольцо смажьте маслом, применяемым в системе смазки двигателя. ПРИМЕЧАНИЕ. Во избежание скола графита втулки (10) запрещается постукивание по опорной втулке (8). При правильной сборке пакета уплотнения стопорное кольцо (1) устанавливается свободно, без заеданий. 2.5. Установите стопорное кольцо (1); за винты М3 подтяните опорную втулку до упора в стопорное кольцо; выверните винты М3. 2.7. Установите центробежный топливный насос (см. 072.00.00, т.к. № 810). 2.8. Проверьте герметичность уплотнения (см. 073.11.01, т.к. № 201).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Бензин Б-70 3. Салфетка хлопчатобумажная 4. Смазка ЦИАТИМ-221 5. Смазка ЦИАТИМ-201 6. Уплотнительное кольцо (4) 019-023-25-2-043-А-ОСТ1 00980-80 7. Уплотнительное кольцо (7) 044-048-25-2-043-А-ОСТ1 00980-80 8. Уплотнительное кольцо (9) 024-028-25-2-043-А-ОСТ1 00980-80 9. Уплотнительное кольцо (12) 050-053-19-2-043-А-ОСТ1 00980-80

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 206**	На страницах 229...231/232
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж коробки приводов	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите с коробки приводов воздушный стартер (см. 080.12.00, т.к. № 201). 1.2. Снимите с коробки приводов насос-регулятор (см. т.к. № 803). 1.3. Расстопорите, отверните и отсоедините трубопроводы: а) подвода топлива от ДЦН к топливному фильтру; б) дренажа топлива от ДЦН; в) подвода масла от маслоагрегата (МА) к маслофильтру; г) подвода масла от маслофильтра; д) сброса воздуха из суфлера маслобака. 1.4. Снимите хомуты шлангов электроколлектора со шпилек. 1.5. Отсоедините гибкий валик от кронштейнов на воздушном стартере, камере сгорания и корпусе турбины. Отверните гайки крепления гибкого валика на корпусе коробки приводов и приводе регулятора на корпусе четвертой опоры. 1.6. Снимите коробку приводов, для чего: а) отверните гайки крепления коробки приводов к корпусу первой опоры, снимите пружинные и плоские шайбы; б) снимите с двигателя коробку приводов, осторожно выводя из зацепления гибкий валик.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.7. Снимите с фланца коробки приводов уплотнительное резиновое кольцо.		
2. Монтаж		
2.1. Поставьте в канавку корпуса коробки приводов новое уплотнительное кольцо, прикрепив его 3...4 мазками смазки ПВК.		
2.2. Замерьте в четырех местах выступание уплотнительного кольца под поверхностью фланца коробки приводов. Выступание кольца должно быть в пределах 0,49...0,75 мм.		
2.3. Проверьте отсутствие повреждений уплотнительных колец на трубке подвода масла в центральный привод. Замерьте штангенциркулем диаметр отверстия в переходнике и диаметр выступающей части трубки. Оба диаметра должны быть одинаковыми. ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях выпуска до 25.12.77 г. диаметр трубки — 12 мм; после 25.12.77 г. — 11 мм. Проверьте установку трубки до упора в корпус первой опоры.	При необходимости замените поврежденное кольцо. При необходимости замените трубку с с уплотнительными кольцами	
2.4. Проверьте отсутствие повреждений уплотнительных колец на маслоперепускной трубке откачивающего маслонасоса. Проверьте установку трубки в колодец откачивающего маслонасоса до упора в стальное кольцо.	При необходимости замените кольца	
2.5. Проверьте отсутствие посторонних предметов на фланцах корпуса первой опоры и коробки приводов.		
2.6. Заведите в зацепление гибкий валик в коробку приводов и привод регулятора частоты вращения и установите коробку приводов шпильками в отверстия первой опоры, при необходимости, проверните немного привод для сочленения рессоры.		

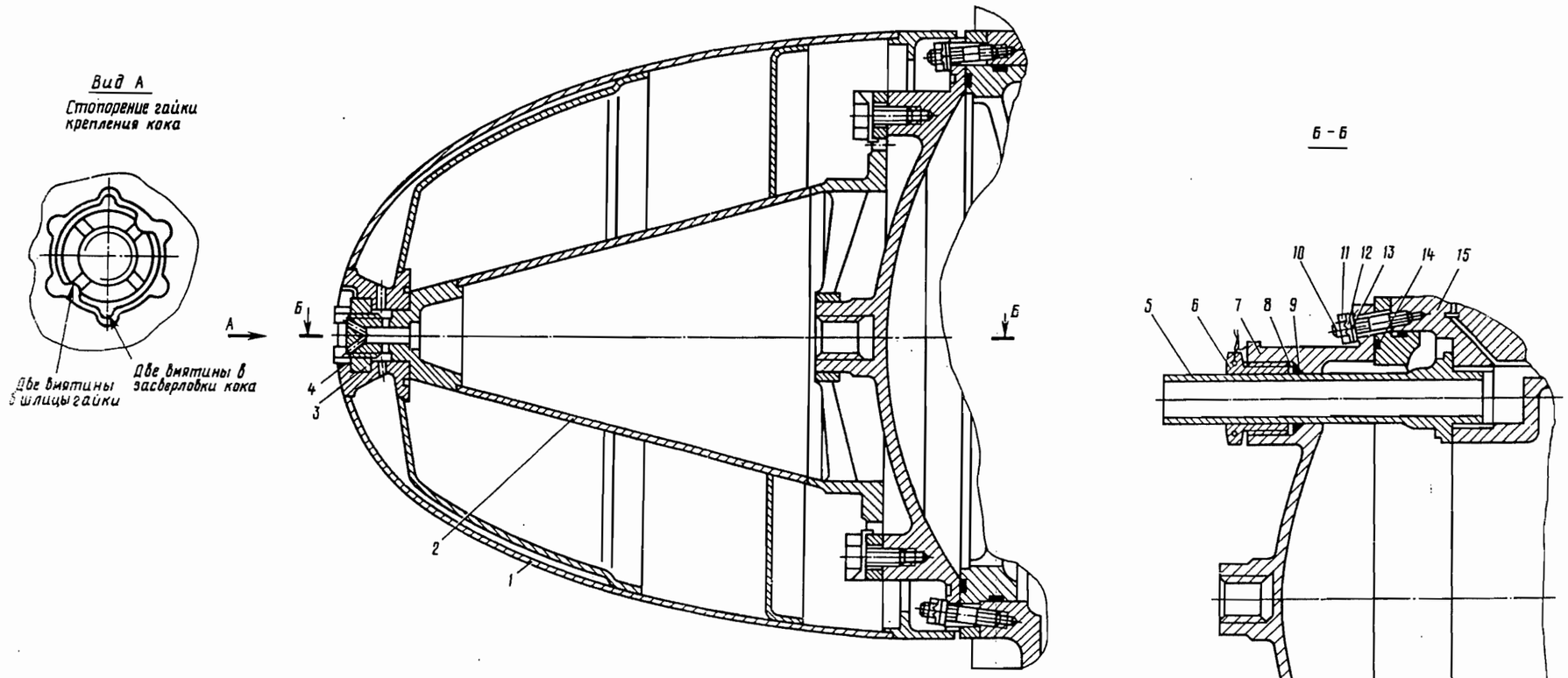
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.7. Закрепите коробку приводов на первой опоре гайками, подложив плоские шайбы и новые пружинные шайбы. Затяжку гаек производите равномерно, поочередно с каждой стороны. 2.8. Закрепите хомуты электроколлектора. 2.9. Установите трубопроводы, снятые по п. 2.3. 2.10. Установите гибкий валик согласно т.к. № 201. При установке кронштейна на стартер подложите новую плоскую резиновую прокладку. Гибкий валик на кронштейнах устанавливайте без напряжений. 2.11. Установите насос-регулятор (согласно пп. 2.1, 2.7...2.21, т.к. № 803) и воздушный стартер (согласно пп. 2.1...2.9, т.к. № 201, 080.12.00). 2.12. Опробуйте двигатель в объеме предполетного опробования, после останова осмотрите двигатель, нет ли течи масла и топлива.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Штангенциркуль	1. Комплект бортового инструмента	1. Смазка ПВК 2. Кольцо уплотнительное 66К55-1170 (0896551170) 3. Шайба пружинная 6-Кд ОСТ1 1153274 – 16 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 207**	На страницах 233...246
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж центрального привода	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Демонтаж и монтаж центрального привода производите на снятом с вертолета и законсервированном двигателе при снятом входном тоннеле и ПЗУ. 2. Демонтаж 2.1. Снимите маслоагрегат (см. 072.90.03, т.к. № 201). 2.2. Снимите воздушный стартер (см. 080.12.00, т.к. № 201). 2.3. Снимите насос-регулятор (см. т.к. № 803). 2.4. Отсоедините трубопроводы: дренажа топлива от подкачивающего насоса; подвода масла от маслоагрегата к маслофильтру; подвода масла от маслофильтра на опоры двигателя. 2.5. Снимите хомуты шлангов электроколлектора со шпилек; 2.6. Снимите с двигателя коробку приводов (см. т.к. № 204). 2.7. Снимите с коробки приводов уплотнительное резиновое кольцо (23) (рис. 205) и маслоперепускную втулку (25); 2.8. Снимите рессору привода коробки приводов (18);		

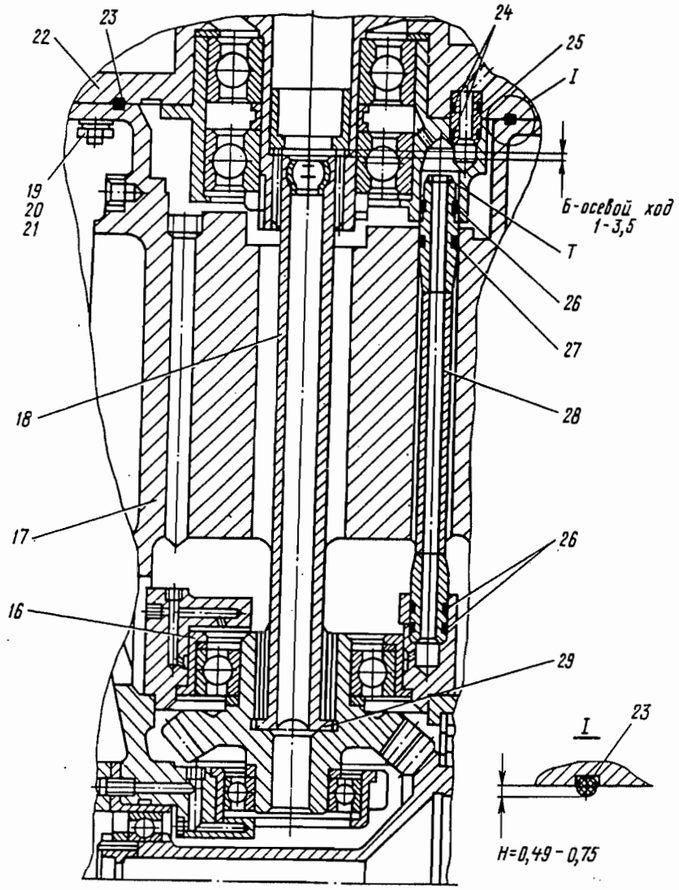
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.9. Снимите из корпуса первой опоры и центрального привода трубку (28) подвода масла; 2.10. На двигателе, снятом с вертолета, не оборудованного ПЗУ, снимите кок и конус (см. т.к. № 306); 2.11. На двигателе, снятом с вертолета, оборудованного ПЗУ, не имеющего кока и конуса, снимите сепаратор ПЗУ и проставочное кольцо согласно Руководству (инструкции) по эксплуатации вертолета. 2.12. Снимите переднюю крышку центрального привода, для чего: 2.12.1. Расстопорите и отверните ключом У5353-0109 с наладкой У6359-1389 гайки (6), затяжки наборов уплотнений патрубков (5) подвода воздуха, на обогрев кока, снимите гайки (6). 2.12.2. Расстопорите расконтровкой У6350-4376 и отверните ключом У6350-5465 гайки (11) крепления передней крышки, снимите гайки и стопорные шайбы. 2.12.3. Установите приспособление-съемник и снимите переднюю крышку (15), не допуская перекоса и падения в мотогондолу упорной шайбы (8) и уплотнительного кольца (9). Снимите с канавки центрального привода уплотнительное кольцо (14). 2.13. Перед снятием центрального привода (37) нанесите карандашом риску на хвостовике ведущей шестерни (38) в нижней точке. Заверните три монтажных винта М5 в резьбовые отверстия переднего фланца центрального привода и равномерным заворачиванием винтов выпрессуйте центральный привод (37). При необходимости, разрешается пользоваться съемником. 2.14. Снимите центральный привод (37). Нанесите карандашом метку на переднем фланце вала (40) компрессора в нижней точке ВНИМАНИЕ. ПРИ СЪЕМЕ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРИВОДА МАСЛОПЕРЕПУСКНАЯ ВТУЛКА «К» МОЖЕТ СНЯТЬСЯ С ПРИВОДОМ ИЛИ ОСТАТЬСЯ В КОРПУСЕ ПЕРВОЙ ОПОРЫ. В ЛЮБОМ СЛУЧАЕ ВТУЛКУ НЕ СНИМАЙТЕ.		

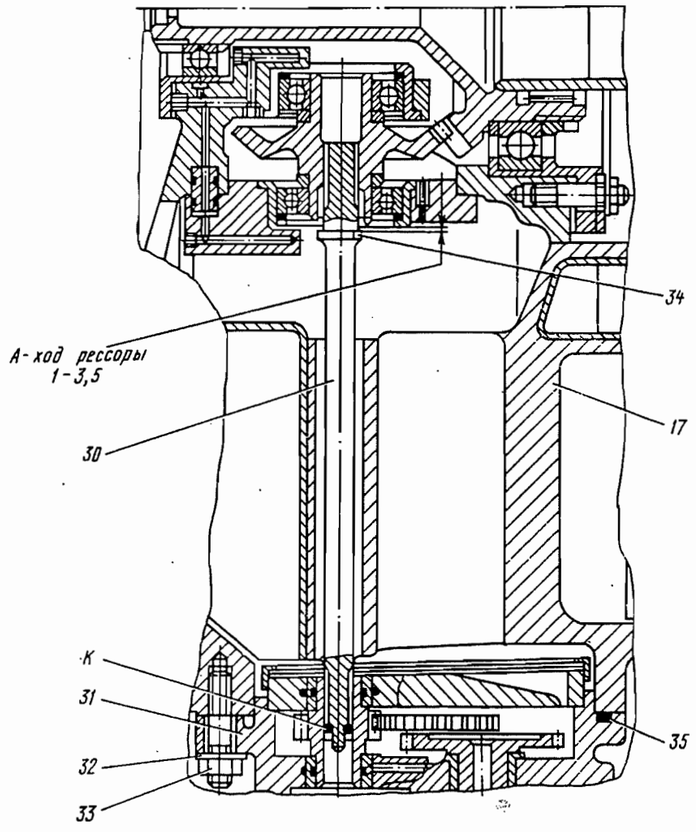


1. Кок
2. Конус
3. Гайка крепления кока
4. Стопорный стакан
5. Патрубок подвода воздуха на обогрев кока
6. Зажимная гайка набора уплотнения патрубка
7. Патрубок передней крышки
8. Упорная шайба
9. Медное уплотнительное кольцо
10. Шпилька корпуса первой опоры
11. Гайка крепления передней крышки
12. Стопорная шайба
13. Шайба
14. Уплотнительное кольцо
15. Передняя крышка

К замене центрального привода (снятие и постановка кока, конуса и передней крышки центрального привода)

Рис. 205 (лист 1 из 3)

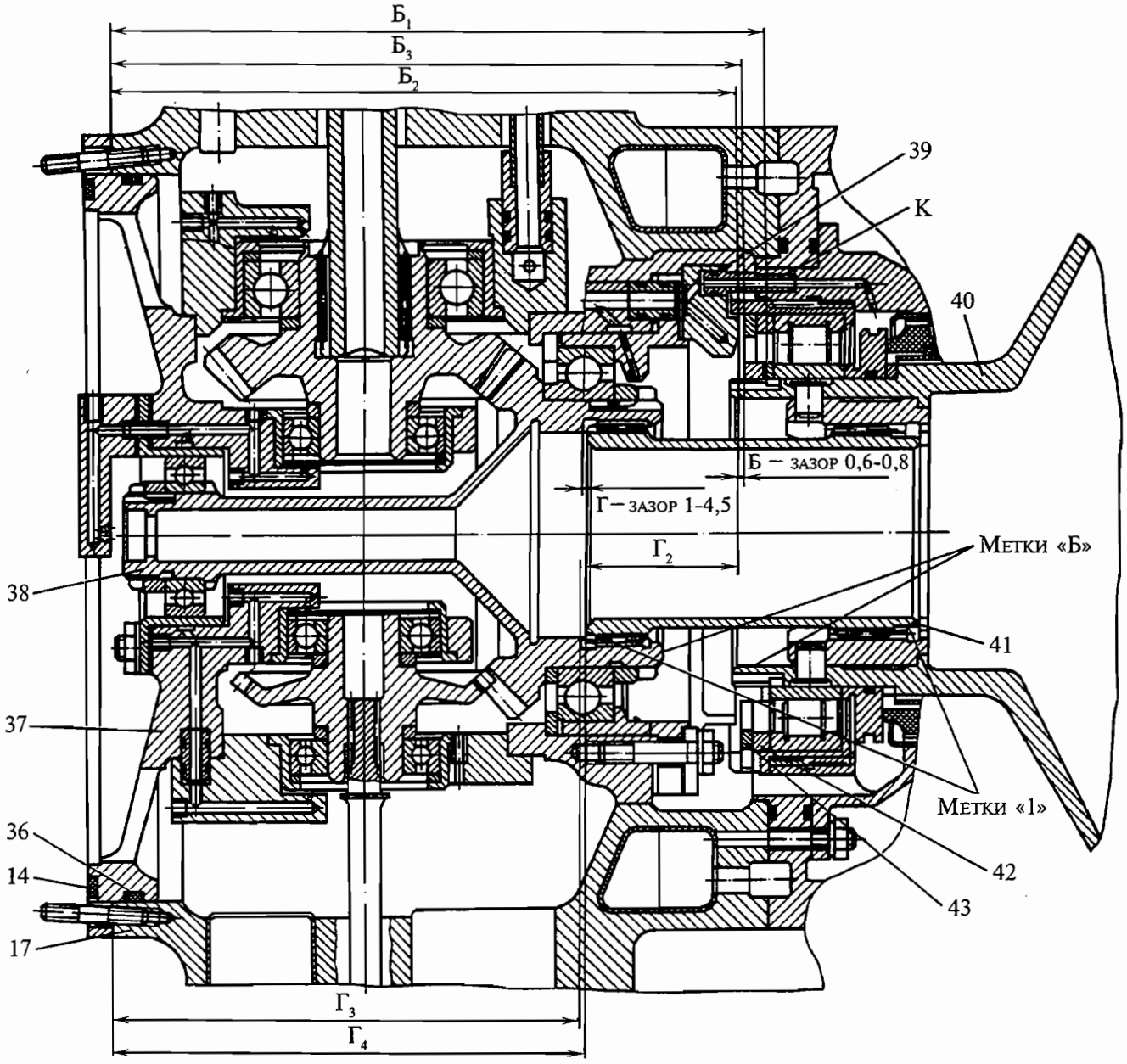




I6. Ведомая шестерня привода агрегатов
I7. Первая опора
I8. Рессора привода агрегатов
I9. Шайба
20. Пружинная шайба
2I. Гайка крепления коробки приводов
22. Коробка приводов
23. Уплотнительное кольцо
24. Уплотнительное кольцо
25. Маслоперепускная втулка
26. Уплотнительное кольцо
27. Уплотнительное кольцо
28. Трубка
29. Буртик рессоры привода агрегатов
30. Рессора привода маслоагрегата
3I. Маслоагрегат
32. Шайба
33. Гайка крепления маслоагрегата
34. Буртик рессоры маслоагрегата
35. Уплотнительное кольцо
T - киклер
K - стопорное кольцо

К замене центрального привода (снятие и постановка коробки приводов и маслоагрегата)

Рис. 205 (лист 2 из 3)



36. Уплотнительное кольцо
37. Центральный привод
38. Ведущая шестерня центрального привода
39. Уплотнительное кольцо
40. Вал ротора компрессора
41. Рессора компрессора
42. Регулировочное кольцо
43. Стопорное кольцо
К. Маслоперепускная втулка

К замене центрального привода (снятие и постановка центрального привода)
Рис. 205 (лист 3 из 3)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Осмотрите видимое резиновое кольцо (39), при наличии его повреждений замените кольцо. 2.15. Нанесите на рессоре (41) компрессора риску карандашом напротив риски на вале (40). Снимите рессору (41) и осмотрите ее на наличие повреждений и износа задних и передних шлицев. При наличии повреждений рессору (41) замените. Разрешается постановка рессоры с задними шлицами длиной 8 мм или 15 мм. 2.16. При отсутствии повреждений рессору установите на место, предварительно смазав шлицы маслом, применяемым в системе смазки двигателя,и совместив ранее нанесенные метки на ней и валу компрессора. ВНИМАНИЕ. В СВЯЗИ С НЕВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬЮ ЦЕНТРАЛЬНЫХ ПРИВОДОВ СНЯТЫЙ ПРИВОД ОТПРАВЬТЕ ПОСТАВЩИКУ НА ПЕРЕБОРКУ. ЗАГЛУШИТЕ ВСЕ ОТВЕРСТИЯ ДВИГАТЕЛЯ И СНЯТЫХ АГРЕГАТОВ И ЗАКРОЙТЕ ИХ ЧЕХЛАМИ. ПОСЛЕ ПОЛУЧЕНИЯ ПРИВОДА ОТ ПОСТАВЩИКА ОСМОТРИТЕ ЕГО, ПРОВЕРЬТЕ ОТСУТСТВИЕ ДЕФЕКТОВ И УБЕДИТЕСЬ В ЛЕГКОСТИ ВРАЩЕНИЯ ПРИВОДА. 2.17. Смажьте маслом, применяемым в системе смазки двигателя, маслоперепускную втулку «К» с кольцом (39). 2.18. Поставьте центральный привод без уплотнительного кольца (36) в корпус (17) первой опоры по шпилькам. Центральный привод должен садиться свободно по шпилькам до упора. Зазора по стыку узлов не должно быть. 2.19. Снимите центральный привод с корпуса первой опоры, при необходимости разрешается пользоваться съемником У6351-0473. 2.20. Проверьте монтажом возможность постановки рессоры (41) в шлицы вала (40) ротора компрессора и ведущей шестерни (38) центрального привода.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.21. Подберите регулировочное кольцо (42) для обеспечения зазора «Б» между задним торцом центрального привода и стопорным кольцом (43) во втулке роликоподшипника ротора компрессора, для чего:		
2.21.1. Поставьте линейку У6350-8420 на корпус первой опоры и замерьте размер «$Б_1$» — до торца наружного кольца роликоподшипника первой опоры. Перед замером проверьте легкими ударами полную посадку подшипника во втулке и втулки в корпусе подшипника.		
2.21.2. Поставьте линейку на задний торец центрального привода и замерьте размер «$Б_2$» — до заднего торца фланца.		
2.21.3. Замерьте толщину «В» стопорного кольца (41).		
2.21.4. Определите требуемую толщину «А» регулировочного кольца (42) для обеспечения зазора «Б» по формуле: $$А = Б_1 - (Б_2 + Б + В)$$		
2.22. Подберите регулировочное кольцо (42) из имеющихся в наличии градаций, обеспечивающее зазор «Б». При отсутствии колец необходимой градации разрешается дорабатывать кольцо большей толщины до требуемого размера без последующего покрытия, выдержав условия, указанные на рисунке.		
2.23. Поставьте рессору (41) в шлицы вала (40) ротора компрессора до упора. Проверьте величину «Г» — хода рессоры компрессора между торцем шлицев и упорным буртом ведущей шестерни центрального привода, для чего:		
2.23.1. Поставьте линейку на задний торец центрального привода и замерьте размер «$Г_2$» — до торца бурта ведущей шестерни центрального привода.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.23.2. Определите размер «$Г_3$» — от торца фланца центрального привода до заднего торца шлицев ведущей шестерни (38) центрального привода по формуле: $Г_3 = Б_2 - Г_2$, где $Б_2$ — размер, замеренный в п. 2.21.2.		
2.23.3. Поставьте линейку на фланец корпуса первой опоры и замерьте размер «$Г_4$» до торца шлицев рессоры компрессора. При этом рессора должна быть сдвинута в заднее крайнее положение до упора.		
2.23.4. Определите величину «Г» хода рессоры по формуле: $Г = Г_4 - Г_3$ величина «Г» должна быть в пределах от 1 до 4,5 мм.		
2.24. Поставьте регулировочное кольцо (42), подобранное согласно подсчету, во втулку подшипника, прикрепив его к подшипнику двумя-тремя небольшими мазками смазки ПВК.		
2.25. Поставьте во втулку подшипника на регулировочное кольцо (42) стопорное кольцо (41), совместив усики стопорного кольца с пазами втулки подшипника и прикрепив его к регулировочному кольцу двумя-тремя небольшими мазками смазки ПВК.		
2.26. Проверьте истинную величину зазора «Б», для чего:		
2.26.1. Поставьте линейку на корпус первой опоры и замерьте размер «$Б_3$» до торца стопорного кольца (43).		
2.26.2. Подсчитайте фактическую величину зазора «Б» по формуле: $Б = Б_3 - Б_2$, где $Б_2$ — размер, замеренный в п. 2.22.2.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.27. Смажьте передние и задние шлицы рессоры (41) маслом, применяемым в системе смазки двигателя. Поставьте рессору компрессора (41) буртом в сторону компрессора, совместив риски, нанесенные ранее на валу ротора компрессора и рессоре в одной радиальной плоскости. ПРИМЕЧАНИЕ. В случае видимости метки «Б» на валу (40) ротора компрессора и метки «1» на рессоре (41) их необходимо совместить между собой в одной радиальной плоскости. 2.28. Поставьте на центральный привод уплотнительное кольцо (36). Смажьте уплотнительные кольца (34) — центрального привода и (39) — маслоперепускной втулки небольшим количеством смазки ПВК. Проверьте наличие риски на торце шестерни центрального привода. 2.29. Поставьте центральный привод (37) в корпус (17) первой опоры на шпильки и на шлицы центральной рессоры, совместив риску на ведущей шестерне и на рессоре (41), при этом маслоперепускная втулка «К» должна войти в отверстие корпуса центрального привода, а рессора (41) компрессора должна соединиться по шлицам с ведущей шестерней (38) центрального привода. Проверьте легкость вращения рессоры центрального привода и вала компрессора. ПРИМЕЧАНИЕ. В случае видимости метки «Б» на ведущей шестерне (38) и метки «1» на рессоре (41) их необходимо совместить между собой в одной радиальной плоскости. 3. Монтаж 3.1. Осмотрите коробку приводов, маслоагрегат, рессоры их приводов, детали и крепежные детали, необходимые для сборки двигателя. 3.2. Поставьте на ось рычага обратной связи лопатки ВНА собранный фланец с подшипником и с кронштейном. Кронштейн подведите под фланец с отверстиями корпуса первой опоры.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.3. Проверьте свободную посадку рессоры (18) привода агрегатов и рессоры (30) привода маслоагрегата по шлицам шестерен центрального привода и соответственно шлицам коробки приводов и маслоагрегата. При тугой посадке рессору замените. 3.4. Установите рессору (18) привода агрегатов в шлицы центрального привода буртиком (29) вниз заглушкой вверх. Поставьте в канавку корпуса коробки приводов уплотнительное кольцо (23), смазав его маслом, замерьте в трех-четырех местах величину размера «Н» — выступание уплотнительного кольца (23) над поверхностью коробки приводов. Величина выступания «Н» должна быть в пределах 0,49...0,75 мм. 3.5. Поставьте в верхние канавки трубки (28) подвода масла уплотнительные кольца (26) и (27), в нижние канавки — кольца (26), смазав их маслом; поставьте трубку (28) до упора в гнездо центрального привода через отверстие корпуса первой опоры жиклером «Т» в сторону коробки приводов. 3.6. Поставьте до упора в колодец маслонасоса откачки маслоперепускную трубку, предварительно смазав маслом уплотнительные кольца на ней. 3.7. Определите осевой ход «Б» рессоры привода агрегатов, для чего: 3.7.1. Поставьте на фланец первой опоры линейку и замерьте размер $Б_1$ — до торца шлицев рессоры привода агрегатов. Из замеренного размера вычтите толщину линейки. 3.7.2. Поставьте линейку на корпус подшипников коробки приводов и замерьте размеры: $Б_2$ — до торца втулки шестерни привода агрегатов (установленной внизу шлиц); Е — до плоскости разъема коробки приводов с первой опорой. 3.7.3. Определите величину размера от торца втулки шестерни привода агрегатов до плоскости коробки приводов по формуле: $Б_3 = Е - Б_2$		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.7.4. Определите осевой ход рессоры привода агрегатов по формуле: $Б = Б_1 - Б_3$ величина «Б» должна быть в пределах от 1 до 3,5 мм.		
3.8. Установите коробку приводов (29) шпильками в отверстия первой опоры, при этом контролируйте: положение уплотнительного кольца (23), сочленение рессоры (18), посадку трубок (28) и (25), кронштейна с подшипником оси рычага обратной связи ВНА. Для сочленения рессоры (18) проворачивайте шестерни коробки приводов ключом ручной прокрутки.		
3.9. Закрепите коробку приводов к первой опоре гайками (21), подложив шайбы (19) и пружинные шайбы (20). Затяните гайки окончательно. ВНИМАНИЕ. ПОД ГАЙКИ КРЕПЛЕНИЯ КРОНШТЕЙНА РОС ПЛОСКИЕ ШАЙБЫ НЕ СТАВЬТЕ. При этом затяжку гаек производите равномерно поочередно с каждой стороны (в несколько приемов диаметрально противоположно). При креплении кронштейна РОС установите его по отверстиям в положение, при котором напряжения на оси РОС лопаток ВНА будут отсутствовать. Для удобства постановки крепежных деталей коробки приводов применяйте смазку ПВК с последующей промывкой ее после затяжки.		
3.10. Затяните окончательно гайки крепления подшипника к кронштейну РОС ВНА. Проверьте наличие зазора между головкой винта кронштейна коробки приводов и РОС лопатки ВНА. Зазор должен быть не менее 0,5 мм.		
3.11. Проверьте вращение двигателя через привод ручной прокрутки. Вращение должно быть плавным, легким, без заеданий и прихватов.		
3.12. Установите маслоагрегат (см. 072.90.03, т.к. № 201).		
3.13. Установите насос-регулятор (см. т.к. № 803).		
3.14. Установите воздушный стартер (см. 080.12.00, т.к. № 201).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.15. Подсоедините отсоединенные ранее трубопроводы и установите на шпильки хомуты шлангов электроколлектора. 3.16. Установите на центральный привод переднюю крышку (15), конус (2) и кок (1), для чего: 3.16.1. Установите уплотнительное кольцо (14) в канавку центрального привода, предварительно смазав его маслом, применяемым для двигателя. 3.16.2. Промывкой в бензине, толуоле или ацетоне с помощью кисти или салфетки очистите от следов оставшегося герметика ВГО-1 патрубки подвода воздуха на обогрев кока, гайки (6), упорные шайбы (8) и посадочные места наборов уплотнений передней крышки; обезжирьте их для применения герметика ВГО-1 согласно Прилож. 2. 3.16.3. Смажьте сферу и поверхность внутреннего диаметра нового уплотнительного кольца (9) небольшим количеством ВГО-1. Подготовленное уплотнительное кольцо (9) поставьте в патрубок передней крышки, направляя кольцо конусом вперед в патрубок, установите упорную шайбу (8) и заверните от руки гайку (6) набора уплотнения. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПОВТОРНАЯ УСТАНОВКА СНЯТОГО УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА (9) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 3.16.4. Осмотрите уплотнительное кольцо (14) на торце центрального привода. При необходимости, установите в канавку новое кольцо, смазав его небольшим количеством масла, применяемого в системе смазки двигателя. 3.16.5. Собранную переднюю крышку (2) установите на патрубки подвода воздуха на обогрев кока и постукиванием равномерно установите ее на шпильки корпуса первой опоры. 3.16.6. Закрепите на шпильках переднюю крышку (2) гайками (11), шайбами (13) и стопорными шайбами (12). Затяните окончательно гайки (11) и застопорите их стопорными шайбами (12) при помощи специальных щипцов.		

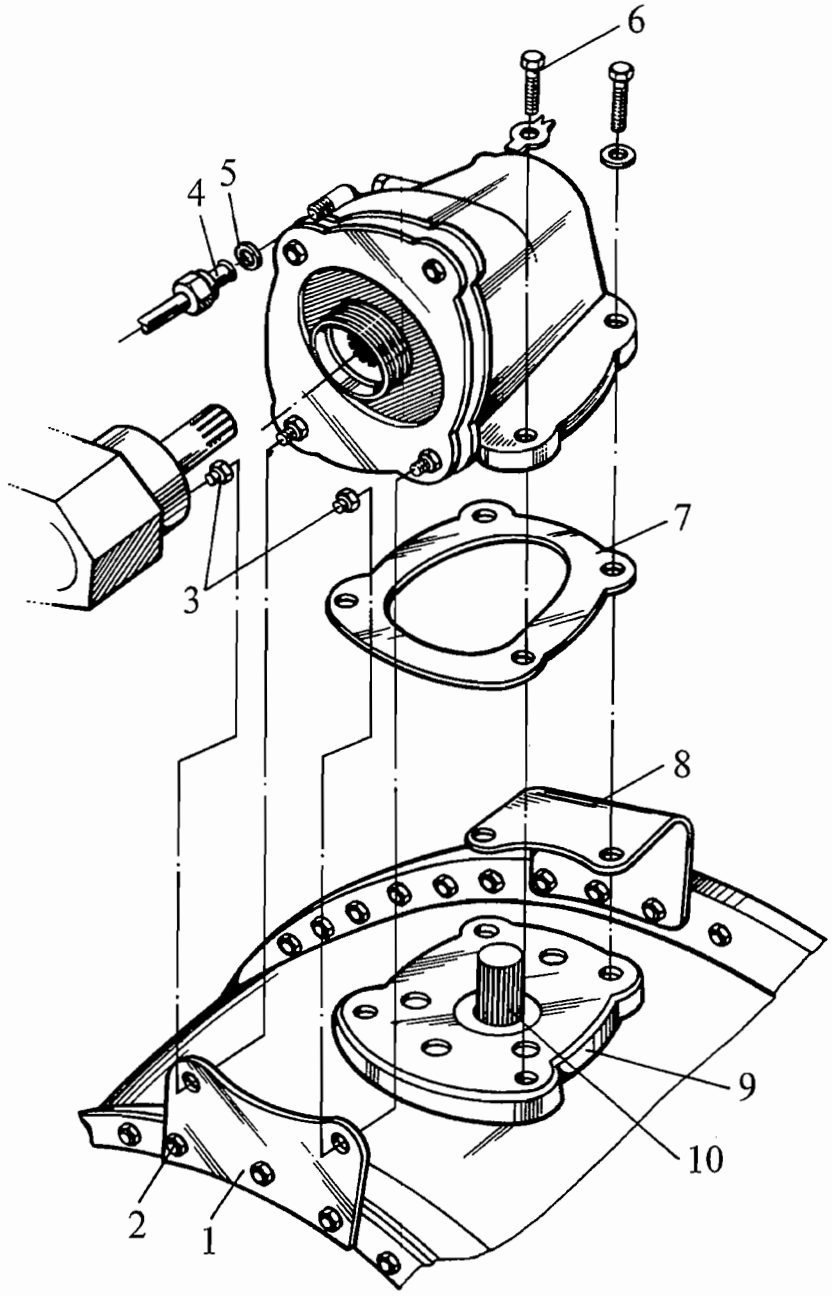
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.16.7. Затяните гайки (6) тарированным ключом У5353-0109 с накладкой У6359-1389 моментом $6^{+0,5}$ кгс · м. Затяжку гаек в обоих патрубках произведите равномерно и поочередно в два-три приема; застопорите зажимные гайки (6) проволокой. ПРИМЕЧАНИЕ. После затяжки гайки (6) касание ее о патрубок (7) передней крышки не допускается (контролировать визуально или щупом). Зазор «Ц» должен быть не менее 0,4 мм. 3.16.8. Установите на переднюю крышку конус и кок (см. т.к. № 307). 3.16.9. На двигателях, указанных в п. 2.11, выполните работы по пп. 3.16.1...3.16.7, установите сепаратор ПЗУ, предварительно поставив под него проставочное кольцо, закрепите сепаратор ПЗУ при помощи резьбового пальца, ввернув его в переднюю крышку и затянув моментом $3^{+0,5}$ кгс · м. Установите ПЗУ согласно вертолетной документации. 3.16.10. На двигателях, указанных в пункте 2.10, выполните работы согласно пунктам 3.16.1...3.16.8. 4. Опробуйте двигатель в объеме предполетного опробования, после останова осмотрите двигатель: нет ли течи масла по коку и корпусу первой опоры. ВНИМАНИЕ. ЗАПУСК И ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЕ НЕ РАНЕЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ ОДИН ЧАС ПОСЛЕ НАНЕСЕНИЯ ГЕРМЕТИКА ВГО-1.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Штангенглубиномер ШГ-250	1. Винт М5×0,8 3147А-5-18 Кд для съема центрального привода (3 шт.) 2. Приспособление У6351-0503 для выпрессовки трубки подвода масла в коробке приводов 3. Съемник центрального привода У6351-0473 4. Ключ У6351-5504 для гайки крепления кока 5. Приспособление-съемник У6351-0538 6. Ключ тарированный У5353-0109 для затяжки гаек уплотнения патрубков подвода воздуха на обогрев кока 7. Насадка У6359-1389 к тарированному ключу 8. Ключ S = 7 для гаек крепления передней крышки 9. Съемник У6351-5505 для кока 10. Приспособление-расконтровка У6350-4376 для шайб гаек крепления передней крышки 11. Специальные щипцы У6350-3068 для стопорения гаек крышки 12. Чеканка У6351-5506 для контровки стопорения стакана гайки крепления кока 13. Линейка У6350-8420 14. Ключ У6351-7484 S = 10 для гаек крепления коробки приводов	Герметик ВГО-1

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 208**	На страницах 247...250
Пункт РО	Наименование работы: Замена привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите горизонтальная гибкий валик согласно т.к. № 201 1.2. Снимите трубопровод (4) подвода масла в привод регулятора вместе с жиклером (5), привяжите жиклер к приводу проволокой (см. рис. 206). 1.3. Отверните две гайки (3) крепления привода регулятора к переднему кронштейну (1). 1.4. Отверните и снимите три самоконтрящиеся гайки (2) и болты крепления переднего кронштейна (1); при снятии шайб заполните количество регулировочных шайб на каждом болте для установки их на место. 1.5. Отверните и снимите три самоконтрящиеся гайки и болты крепления заднего кронштейна (8). 1.6. Расстопорите и отверните винты (6) крепления привода регулятора к наружному корпусу диффузора; снимите винты, две стопорные шайбы с передних винтов и две плоские шайбы с задних винтов. Снимите задний кронштейн (8). Снимите привод регулятора с двигателя без съема трубки (кожуха) вертикального гибкого валика. ПРИМЕЧАНИЕ. В случае съема привода регулятора с кожухом валика дальнейшие работы выполняйте согласно т.к. № 209 1.7. Удалите остатки прокладки с фланца кожуха вертикального гибкого валика. Обезжирьте ацетоном или бензином фланцы кожуха и корпуса устанавливаемого привода регулятора. Установите предварительно прокладку (7) без смазки силоксановой эмалью на фланец кожуха. 1.8. Определите зазор (ход) «Н» вертикального гибкого валика согласно т.к. № 209		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж 2.1. Смажьте силоксановой эмалью прокладку (7) с двух сторон, фланцы кожуха и корпуса устанавливаемого приводя регулятора. Установите прокладку (7) и привод регулятора на двигатель. Для сочленения шлицев проверните ротор свободной турбины за лопатки. 2.2. Установите задний кронштейн (8) на корпус привода, подложите плоские шайбы под два задних винта и новые стопорные шайбы под два передних винта и закрепите привод регулятора четырьмя винтами, выполняя диаметрально противоположную затяжку. 2.3. Закрепите задний кронштейн тремя болтами с самоконтрящимися гайками. Для удобства затяжки разрешается средний болт развернуть на 180°. 2.4. Установите на болты под передний кронштейн (1) ранее снятые по п. 1.4 регулировочные шайбы, затяните гайки (2). 2.5. Затяните винты привода регулятора, застопорите два задних винта проволокой, два передних винта — стопорными шайбами. 2.6. Затяните две гайки (3) крепления переднего кронштейна к приводу регулятора. 2.7. Установите горизонтальный гибкий валик согласно т.к. № 201. 2.8. Установите жиклер (5) на штуцер и подсоедините трубопровод (4) подвода масла к приводу регулятора. Затяните и застопорите проволокой гайки трубопровода. При затяжке гайки трубопровода необходимо поддерживать ключом (S = 10 мм) штуцер подвода масла к приводу регулятора. 2.9. Запустите двигатель и проверьте его работу на режимах до II крейсерского.		



1. Передний кронштейн
2. Гайка
3. Гайка
4. Трубопровод подвода масла
5. Жиклер
6. Винт
7. Прокладка
8. Задний кронштейн
9. Фланец
10. Вертикальный гибкий валик

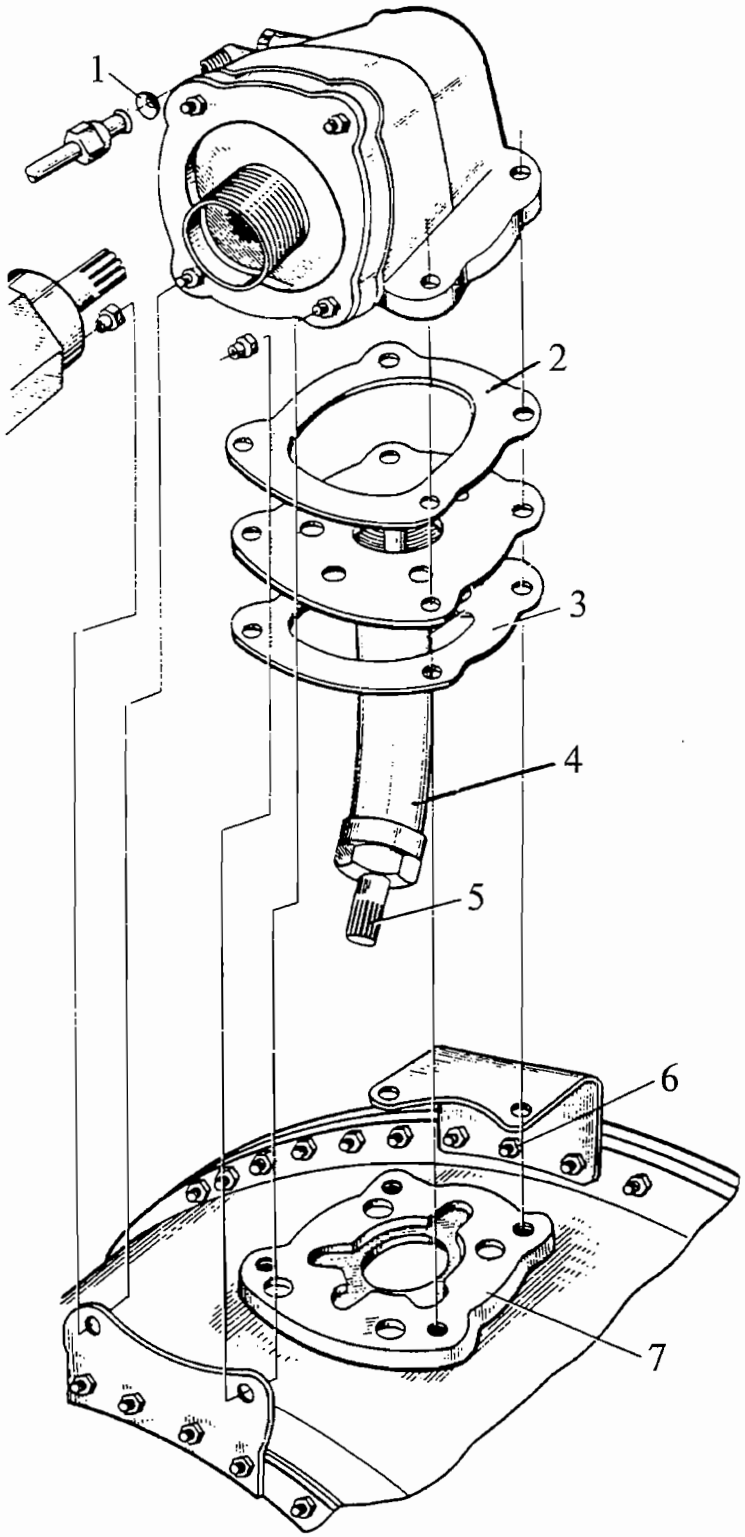
К замене привода регулятора частоты вращения несущего винта (свободной турбины)
Рис. 206

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Упор У6358-7451 2. Ключ У5353-0111 тарированный (Ключ тарированный 20-569-902) 3. Насадки У6359-1078 и У6350-8872 (Головка S = 36 18Т.19.01.028 и S = 27 20-569-236) 4. Полотно ножовочное 5. Чертилка (шило) 6. Масленка типа бытовой или резиновая груша 7. Молоток резиновый 8. Оправка деревянная 9. Съемник-штырь У6351-9040	1. Прокладка 0872557150 фторопластовая (1 шт.) 2. Кольцо 017-020-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 уплотнительное на кожухе гибкого вала (2 шт.) 3. Проволока стопорная ∅0,8 4 Рабочее масло, применяемое в двигателе 5. Прокладка 7862.0418 (1 шт.) 6. Прокладка 7857.0695 (1 шт.) 7. Эмаль силоксановая 8. Шайба 0780290167...0780290167-04

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 209**	На страницах 251...256
Пункт РО	Наименование работы: Замена вертикального гибкого валика	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Снимите горизонтальный гибкий валик согласно т.к. № 201. 1.2. Снимите привод регулятора частоты вращения НВ (СТ) согласно т.к. № 208. 1.3. Осторожно извлеките с поворотом вертикальный валик (10) (см. рис. 206, т.к. № 208), при этом, в случае наличия, регулировочная шайба (9) (см. рис. 208) должна остаться внутри шестерни. При необходимости, с помощью штыря У6351-9040 убедитесь, что шайба установлена по месту. 1.4. Удалите остатки прокладок с фланцев привода регулятора и с фланца 7 (см. рис. 207). 2. Монтаж 2.1. Модифицированный вертикальный гибкий валик с фторопластовыми втулками выпуска после 01.04.90 г. (отличительный признак: 8 втулок вместо 5) взаимозаменяем с вертикальным валиком без втулок или вертикальным валиком с 5 втулками. Обратная замена не допускается. ПРИМЕЧАНИЕ. С 01.12.96 количество втулок увеличено до 9 шт. Валик взаимозаменяем с ранее выпущенными. Обратная замена не допускается. 2.2 Трубка (кожух) латунная выпуска после 01.10.90 г. взаимозаменяема с ранее выпущенными трубками. Обратная замена не допускается. 2.3. Вертикальный гибкий валик и трубка (кожух) меняются комплектно. Допускается разукомплектование новых деталей с учетом требований пп. 2.1 и 2.2.		



1. Жиклер
2. Прокладка
3. Прокладка фигурная
4. Трубка (кожух)
5. Гибкий валик
6. Болт
7. Фланец

К установке вертикального гибкого валика
Рис. 207

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Обезжирьте поверхность фланцев привода РО, фланца (7) и кожуха ацетоном или бензином, смажьте поверхности и нижнюю прокладку (3) силоксановой эмалью, установите прокладку на фланец (7). ПРИМЕЧАНИЕ. Прокладка на фланце и под фланцем трубки (кожуха) отличается конфигурацией внутреннего контура. Не допускается их перепутывания. Верхняя прокладка имеет внутренний контур в виде овала, внутренний контур нижней прокладки имеет сложную конфигурацию (см. рис. 207). 2.5. Установите трубку (кожух) (4) до плотного прилегания к прокладке (3) на фланце (7). 2.6. Установите предварительно на фланец трубки (4) верхнюю прокладку (2), не смазывая ее силоксановой эмалью. 2.7. Изначально установите новый вертикальный валик градации 03 без шайбы в корпусе и замерьте зазор (ход) «Н». 2.8. Зазор (ход) «Н» определите, как разность Н = М - (А + Б) (см. рис. 208). где: А — размер от торца ступицы конической шестерни до стыковочного фланца корпуса привода регулятора частоты вращения свободной турбины (без прокладки); Б — выступающая часть гибкого валика над фланцем четвертой и пятой опор с установленной прокладкой. М — глубина отверстия под валик в ступице (5) ведущей конической шестерни привода регулятора. Зазор «Н» должен быть в пределах 1...3 мм. 2.9. При необходимости обеспечьте зазор (ход) «Н» вертикального валика подбором вертикального валика соответствующей градации или установкой регулировочной шайбы (9) согласно требованиям таблицы при помощи специального штыря У6351-9040. Для предупреждения выпадания шайбы штырь полностью вворачивайте в резьбовое отверстие шайбы, которое имеет резьбу М4 (на двигателях выпуска до 16.03.81 г. шайба имеет резьбу М3); на штыре резьбы М3 и М4 нарезаны на разных концах.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

ВНИМАНИЕ. При установке шайбы (9) не допускается ПАДЕНИЕ шайбы внутрь двигателя.

ТАБЛИЦА
подбора градаций вертикального гибкого валика

Вариант установки	Зазор «Н» (ход) без шайбы	Градация валика	Обеспечение ТУ Н = 1...3 мм
1	0...0,99	Замените на другую градацию с обеспечением варианта установки 2 или 3	
2	1,0...3,0	0780299130-02	Шайбу не устанавливайте
	1,0...3,0	-03	Шайбу не устанавливайте
	1,0...3,0	-04	Шайбу не устанавливайте
3	3,1...4,0	-02	Установите шайбу
	3,1...4,0	-03	Установите шайбу
	3,1...4,0	-04	Установите шайбу
4	Свыше 4,0	Замените на другую градацию с обеспечением варианта установки 2 или 3	

2.10. Смажьте силоксановой эмалью фланец трубки (4) и обе поверхности прокладки (2) под корпус привода регулятора и установите прокладку на фланец трубки.

2.11. Установите привод регулятора частоты вращения НВ (СТ) согласно т.к. № 208.

2.12 Установите горизонтальный гибкий валик согласно т.к. № 201.

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Монтаж гибкого валика в приводе регулятора частоты вращения свободной турбины 1. Гибкий валик 2. Прокладка фигурная 3. Прокладка 4. Корпус привода регулятора 5. Коническая ведущая шестерня привода регулятора 6. Фланец на корпусе четвертой и пятой опоры 7. Втулка (с 01.02.89 г.)	Монтаж гибкого валика в редукторе свободной турбины 8. Коническая шестерня редуктора 9. Регулировочная шайба		

К замене вертикального гибкого валика
Рис. 208

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ У5353-0111 тарированный (Ключ тарированный 20-569-902) 2. Насадки У6359-1078 и У6350-8872 (Головка S = 36 18Т.19.01.028 и S = 27 20-569-236 3. Чертилка (шило) 4. Съемник-штырь У6351-9040 5. Упор У6358-7451 6. Штанген-глубиномер	1. Шайба регулировочная 7829-0167 (1 шт.) 2. Прокладка 7862.0418 (1 шт.) 3. Прокладка 7857.0695 (1 шт.) 4. Кольцо уплотнительное 0800980017 (1 шт.) 5. Шайба контровочная 6-Хим. Пас. ОСТ1 34521-80 (2 шт.) 6. Проволока ∅0,8 7. Силоксановая эмаль

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 210**	На страницах 257/258
Пункт РО	Наименование работы: Контроль технического состояния вертикального гибкого валика	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите привод регулятора частоты вращения НВ (СТ) согласно т.к. № 208. 2. Снимите вертикальный гибкий валик соласно т.к. № 209 и осмотрите: а) наконечник на отсутствие: — износа на шлицах; — обрыва проволоки в местах заделки; — трещин на гранях наконечника; — развальцовки и раздавливания фторопластовых втулок б) кожух на отсутствие износа и повреждений. 3. Установите вертикальный гибкий валик согласно т.к. № 209. 4. Установите снятый привод частоты вращения НВ (СТ) согласно т.к. № 208.	Замените вертикальный валик и трубку (кожух) (см т.к. № 209)	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Лупа	

СИСТЕМА СМАЗКИ И СУФЛИРОВАНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Система смазки и суфлирования двигателя (в дальнейшем — масляная система) предназначена для обеспечения смазки и отвода тепла от подшипников всех опор, приводов и зубчатых передач двигателя, а также для суфлирования опор двигателя.

Масляная система включает в себя:
маслофильтр;
масляный агрегат (МА);
насос, откачивающий масло из коробки приводов (МНО);
отсечной клапан;
сапун;
сигнализатор стружки*;
перепускной клапан откачивающей системы*;
защитный фильтр (ЗФ)*;
радиатор;
маслобак с расширительным бачком;
сигнализатор минимального давления масла*;
трубопроводы.

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателей детали, отмеченные знаком *, могут не устанавливаться. Указание об этом приведено в кн. 3, 072.90.00.

Схема масляной системы приведена на рис. 1.

2. Описание

2.1. Маслофильтр предназначен для очистки масла, поступающего к трущимся поверхностям деталей двигателя от нагнетающей секции маслоагрегата.

Маслофильтр крепится к нижней части коробки приводов справа по полету.
Описание и работа маслофильтра изложены в 072.90.02.

2.2. Масляный агрегат предназначен для повышения и поддержания в заданных пределах давления масла в нагнетающей магистрали масляной системы и откачки масла из опор двигателя и центрального привода.

Описание и работа масляного агрегата изложены в 072.90.03.

Масляный агрегат установлен внизу двигателя и крепится посредством шпилек к корпусу первой опоры.

2.3. Насос, предназначенный дли откачки масла из коробки приводов, крепится к передней части коробки приводов справа по полету. Описание и работа насоса изложены в 072.90.04.

2.4. Отсечной клапан предназначен для предотвращения переполнения маслом четвертой и пятой опор и перетекання масла в выхлопной патрубок на «выбеге» ротора свободной турбины.

Отсечной клапан расположен в трубопроводе подачи масла к четвертой и пятой опорам. Описание и работа отсечного клапана изложены в 072.90.12.

2.5. Сапун предназначен для получения в коробке приводов заданного разрежения, обеспечивающего работоспособность топливных агрегатов и графитового уплотнения первой опоры.

Сапун (8) (см. рис. 1, 072.90.04) расположен в корпусе насоса, откачивающего масло из коробки приводов, но гидравлически с рабочими полостями насоса не связан.

Сапун состоит из корпуса, который фланцем крепится к корпусу откачивающего насоса. В корпусе сапуна установлены поперечные перегородки (9), частично прикрывающие сечение канала сапуна и препятствующие выбросу масла из коробки приводов. Сапун соединен отверстием с коробкой приводов. Заданное разрежение в коробке приводов поддерживается путем подбора жиклера (2).

2.6. Сигнализатор стружки предназначен для своевременной выдачи сигнала о наличии в масле ферромагнитных частиц. Сигнализатор стружки установлен в вертолетном трубопроводе отвода масла в радиатор.

Описание и работа сигнализатора стружки изложены в 072.90.13.

2.7. Перепускной клапан откачивающей системы предназначен для перепуска откачиваемого от задних опор масла мимо радиатора для обеспечения необходимого давления на линии откачки.

Перепускной клапан откачивающей системы размещен в штуцере отвода масла к радиатору, который крепится двумя шпильками на фланце среднего корпуса маслоагрегата.

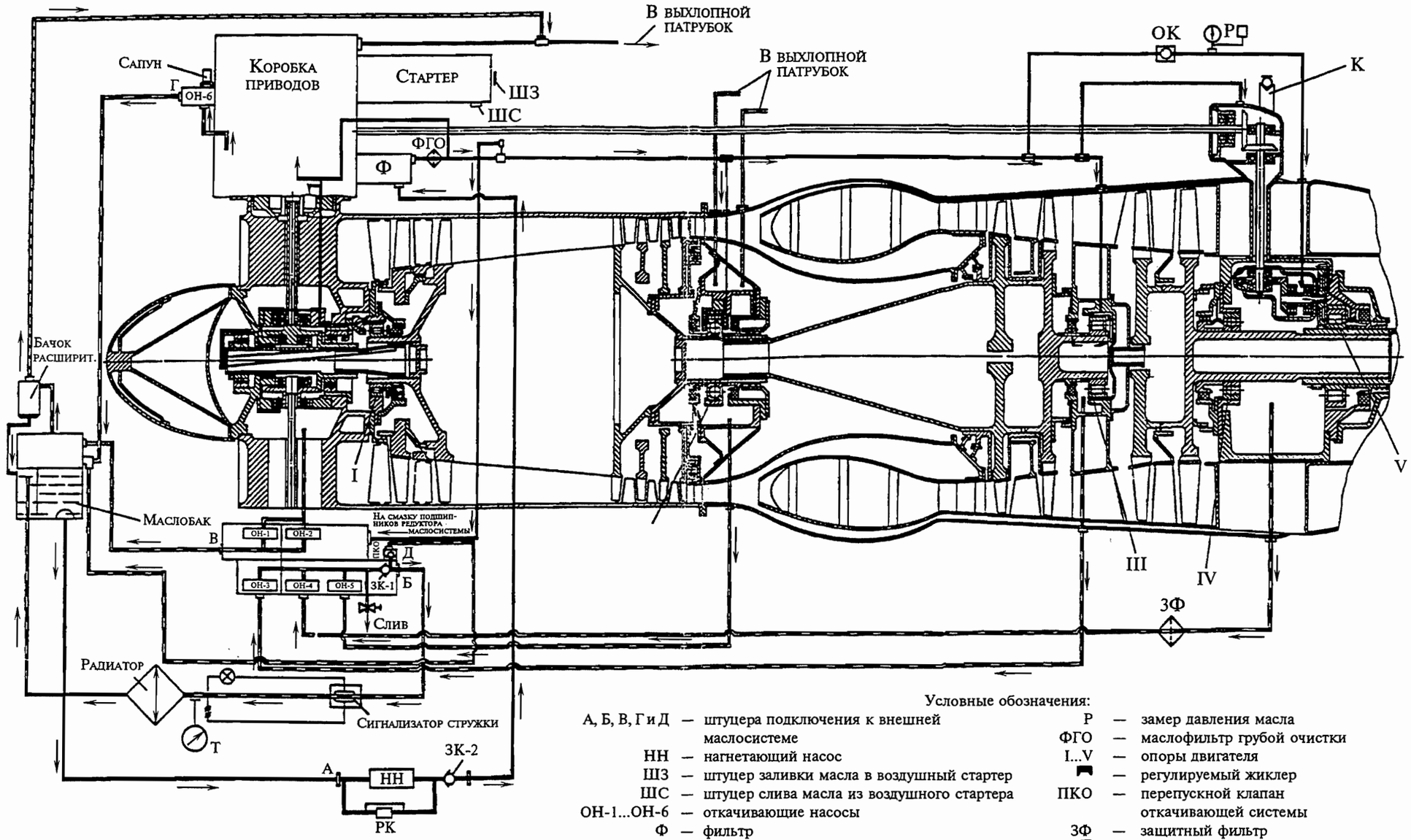
2.8. Защитный фильтр предназначен для предотвращения попадания крупных частиц в откачивающие насосы маслоагрегата.

Защитный фильтр состоит из стакана (4) (см. рис. 2), сетки (3) с ячейкой 1000 мкм (1,0 мм) и двух каркасных планок (2).

Стакан (4) внутренним конусом устанавливается на конус штуцера откачки масла от четвертой и пятой опор, а на наружную поверхность стакана опирается ниппель трубопровода (1). Затяжкой гайки трубопровода обеспечивается крепление фильтра и необходимая герметичность соединения.

2.9. Радиатор предназначен для охлаждения масла, прошедшего через двигатель, воздухом, поступающим от специального вентилятора.

Радиатор устанавливается на вертолете.

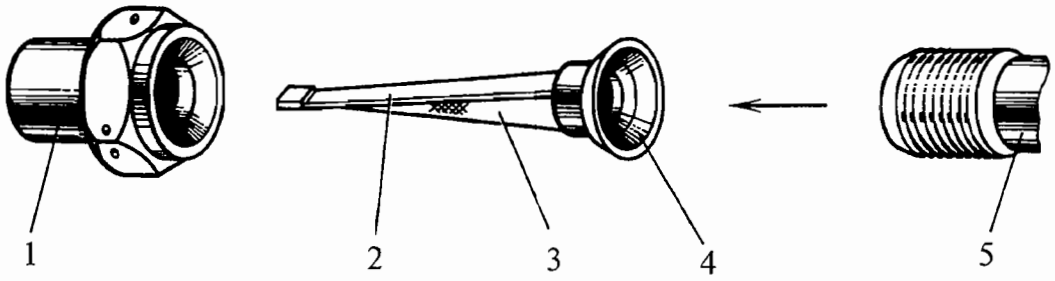


Условные обозначения:

А, Б, В, Г и Д	— штуцера подключения к внешней маслосистеме	Р	— замер давления масла
НН	— нагнетающий насос	ФГО	— маслофильтр грубой очистки
ШЗ	— штуцер заливки масла в воздушный стартер	I...V	— опоры двигателя
ШС	— штуцер слива масла из воздушного стартера		— регулируемый жиклер
ОН-1...ОН-6	— откачивающие насосы	ПКО	— перепускной клапан откачивающей системы
Ф	— фильтр	ЗФ	— защитный фильтр
ОК	— отсечной клапан		— сигнализатор минимального давления масла
РК	— редукционный клапан	К	— клапан (установлен с 01.05.95 г.)
ЗК-1	— запорный клапан		— магистраль нагнетания
ЗК-2	— запорный клапан		— магистраль откачки
Т	— замер температуры		— магистраль суфлирования маслобака

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях деталей трубопровод перепуска масла из ПКО в маслобак отсутствует (см. кн. 3)

Схема масляной системы
Рис. 1



1. Трубопровод откачки масла от четвертой и пятой опор
2. Планка
3. Сетка фильтра
4. Стакан
5. Штуцер откачки масла от четвертой и пятой опор

Защитный фильтр
Рис. 2

2.10. Маслобак является емкостью для масла, необходимого для нормальной работы маслосистемы.

Маслобак устанавливается на вертолете.

2.11. Расширительный бачок предназначен для суфлирования маслобака.

Расширительный бачок расположен внутри маслобака.

2.12. Сигнализатор минимального давления масла предназначен для выдачи электрического сигнала при снижении в маслосистеме избыточного давления до величины 2,5 кгс/см^2.

Описание и работа сигнализатора изложены в 072.90.18. Длл исключения загорания лампочки сигнализатора на запуске до выхода на режим малого газа в электросхему введен блокировочный сигнализатор МСТВ-1,5 АС, описание и работа которого приведены в разделе 075.42.00.

3. **Работа**

3.1. Масло из маслобака по трубопроводу маслосистемы вертолета поступает к приемному штуцеру «А» нагнетающего насоса маслоагрегата. Из нагнетающего насоса по трубопроводу масло под давлением подводится к масляному фильтру.

Из маслофильтра очищенное масло подается:

по двум каналам в корпусе коробки приводов на смазку коробки приводов, первой опоры и центрального привода;

через штуцер маслофильтра по внешним трубопроводам на смазку второй, третьей, четвертой и пятой опор, привода регулятора частоты вращения свободной турбины, воздушного стартера и подшипников скольжения редуктора масляного агрегата.

Нагнетающие магистрали заканчиваются форсунками с подобранными по расходам жиклерами.

Заданное давление в нагнетающей магистрали поддерживается редукционным клапаном, который расположен в корпусе нагнетающего насоса.

3.2. От первой опоры и центрального привода масло откачивается насосами ОН-1 и ОН-2, от второй опоры — насосом ОН-5 от третьей опоры — насосом ОН-3, от четвертой и пятой опор — насосом ОН-4 через защитный фильтр, от коробки приводов — насосом ОН-6.

Из откачивающих насосов ОН-3, ОН-4 и ОН-5 через запорный клапан ЗК-1, перепускной клапан (ПКО) масло направляется для охлаждения в радиатор и далее в маслобак.

При превышении допустимой величины противодавления на выходе из откачивающих насосов перепускной клапан ПКО обеспечивает перепуск части масла в маслобак, минуя радиатор, снижая противодавление на выходе из откачивающих насосов масдоагрегата.

Из откачивающих насосов ОН-1, ОН-2 и ОН-6 масло подается непосредственно в маслобак, минуя радиатор.

Для улучшения откачки масла из четвертой и пятой опор на «выбеге» роторов в трубопроводе подвода масла к четвертой и пятой опорам установлен отсечной клапан ОК, прекращающий подвод масла к опорам на «выбеге» и на запуске при перепаде давления на клапане примерно 0,35 кгс/см^2.

3.3. Для исключения перетекания масла из маслобака в двигатель на стоянке откачка масла из первой опоры и центрального привода осуществляется в верхнюю часть маслобака через патрубок и, кроме того, на выходе из нагнетающего и откачивающих насосов маслоагрегата установлены запорные клапаны (ЗК-2 и ЗК-1).

3.4. Для контроля за работой маслосистемы двигателя производится измерение давления масла в нагнетающей магистрали и температуры выходящего из двигателя масла. Измерение давления масла производится в трубопроводе подвода масла к четвертой и пятой опорам за отсечным клапаном (ОК).

Измерение температуры масла, выходящего из двигателя, производится в откачивающей магистрали перед радиатором.

На некоторых модификациях установлен сигнализатор минимального давления (см. кн. 3).

3.5. Суфлирование масляных полостей опор осуществляется за счет откачки масляно-воздушной эмульсии откачивающими насосами в маслобак, который через расширительный бачок суфлируется в атмосферу.

Суфлирование коробки приводов осуществляется через трубопровод суфлирования в атмосферу.

Для получения заданного разрежения в коробке приводов и в полости первой опоры, обеспечивающего работоспособность привода топливных агрегатов и графитового уплотнения первой опоры, полость коробки приводов соединена с атмосферой через сапун с регулируемым жиклером.

СИСТЕМА СМАЗКИ И СУФЛИРОВАНИЯ — ОТЫСКАНИЯ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В процессе эксплуатации в системе смазки и суфлирования могут встретиться следующие неисправности:

а) давление масла не соответствует требованиям, указанным в 072.00.00, Двигатель — Описание и работа, п. 2.3.16, 2.3.17;

б) течь масла по соединению штуцеров подвода и отвода масла с корпусом маслофильтра (см. рис.102);

в) сильное дымление, течь масла из выхлопного патрубка при запуске и останове двигателя (см. рис. 103);

г) наличие металлических частиц на маслофильтре (см. рис. 104);

д) течь масла по разъему корпуса насоса, откачивающего масло из коробки приводов, и датчика частоты вращения ротора ТК (см. рис. 105);

е) высока температура масла на выходе из двигателя (см. рис. 106);

ж) загорание светосигнального табло появления стружки в двигателе (см. 072.00.00, рис. 126);

з) течь масла из дренажных отверстий корпуса IV...V опор (см. рис. 107).

ПРИМЕЧАНИЕ. При устранении возможных неисправностей течей масла по опорам, учитывайте величины объемов масляных полостей: II опоры не более 80 $см^3$, 3 опоры не более 63 $см^3$, IV...V опоры не более 550 $см^3$.

При переполнении опор масло на стоянке через зазоры в графитовых уплотнениях может перетекать из опоры в опору, особенно при наличии наклона вертолета (вперед или назад).

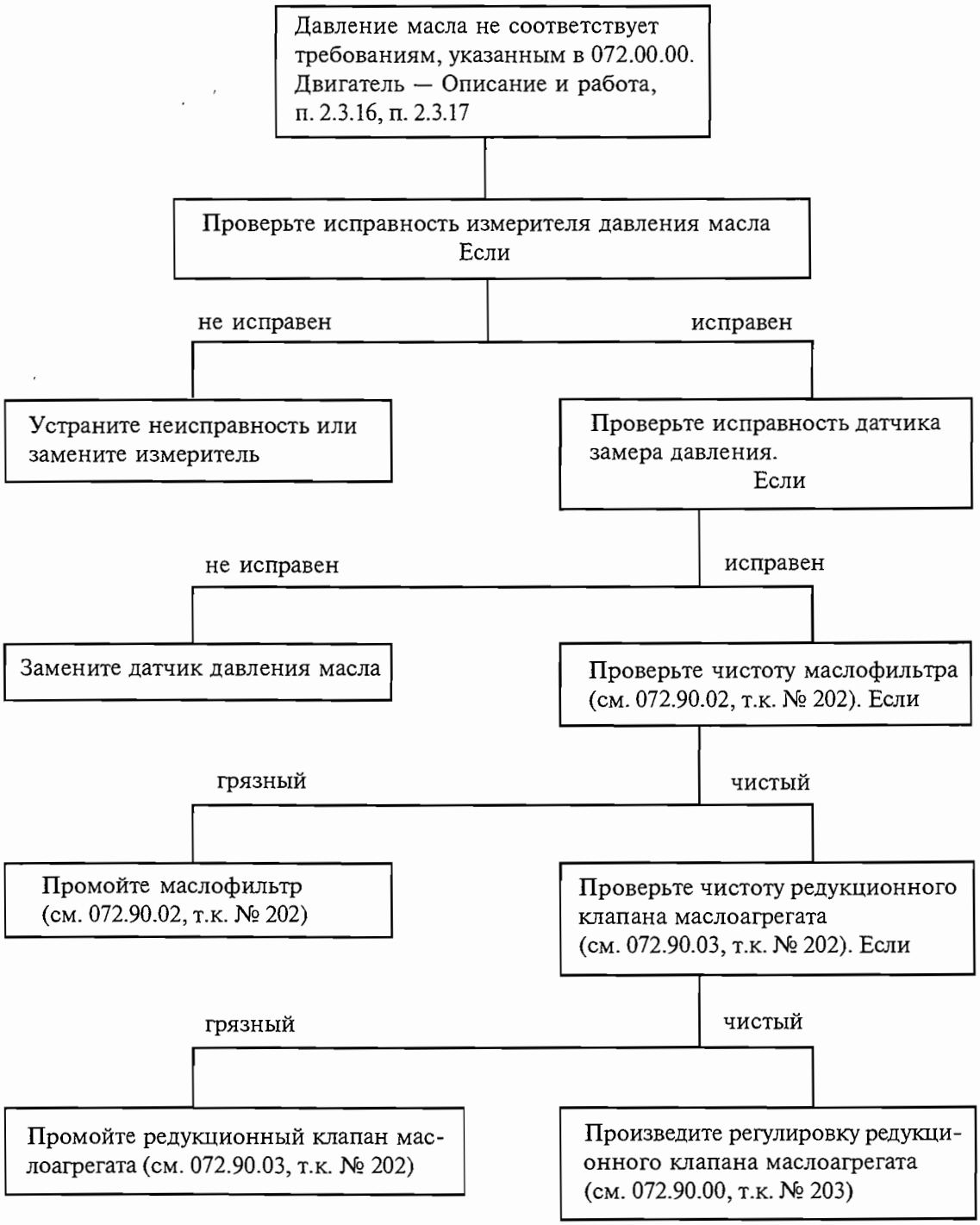
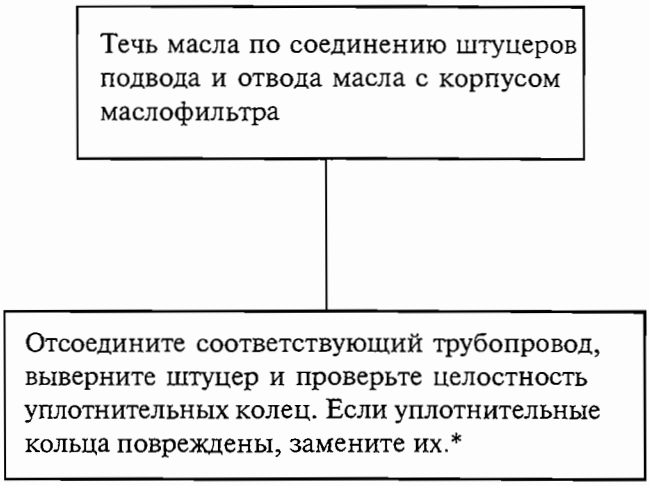


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Давление масла не соответствует требованиям, указанным в 072.00.00,
Двигатель — Описание и работа, п. 2.3.16»
Рис. 101



*ВНИМАНИЕ. УСТРАНЕНИЕ ТЕЧИ МАСЛА ДОЗАТЯЖКОЙ КОНТРГАЕК НА ШТУЦЕРАХ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь масла по соединению штуцеров подвода и отвода масла с корпусом маслофильтра»
Рис. 102

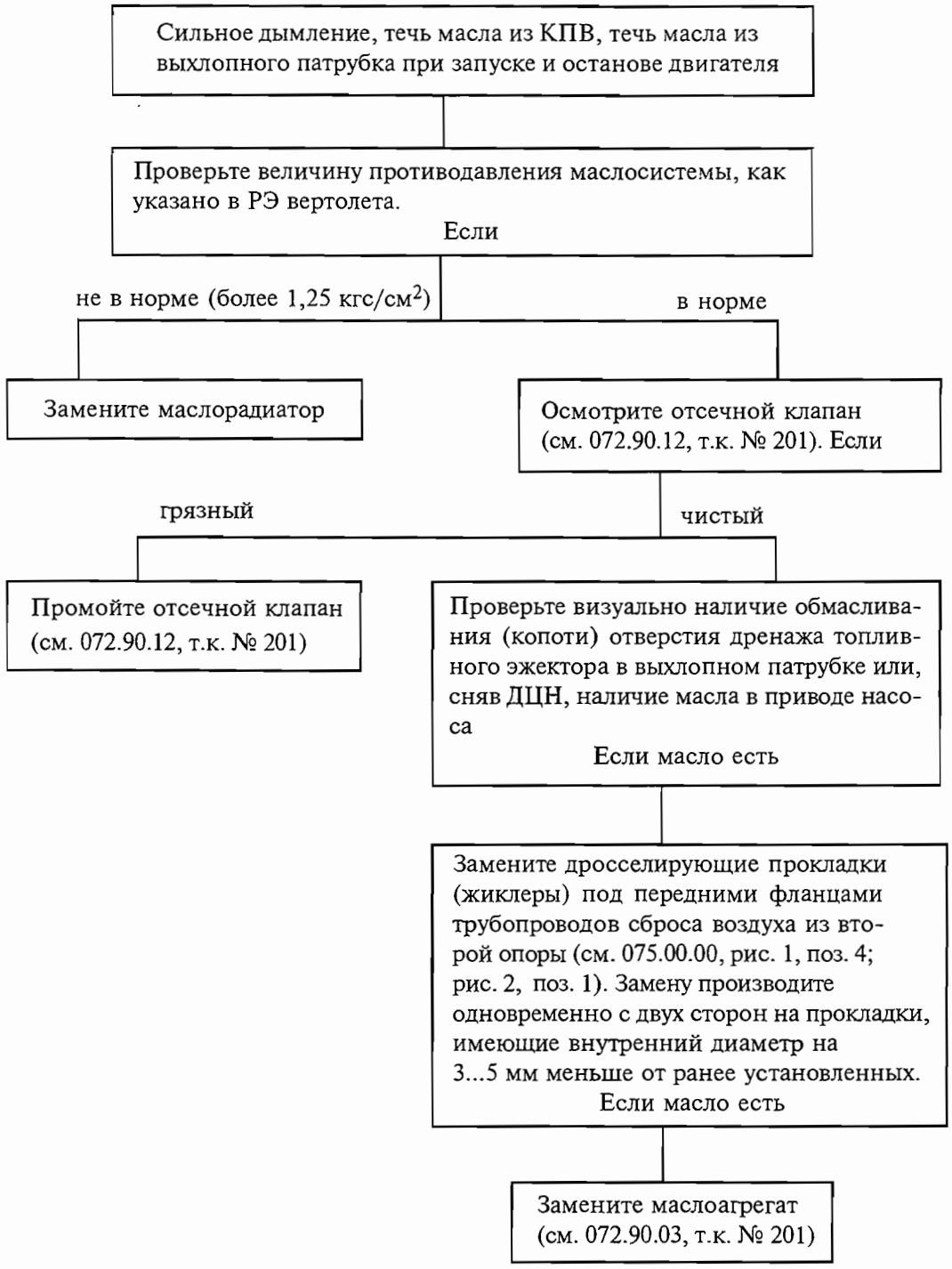
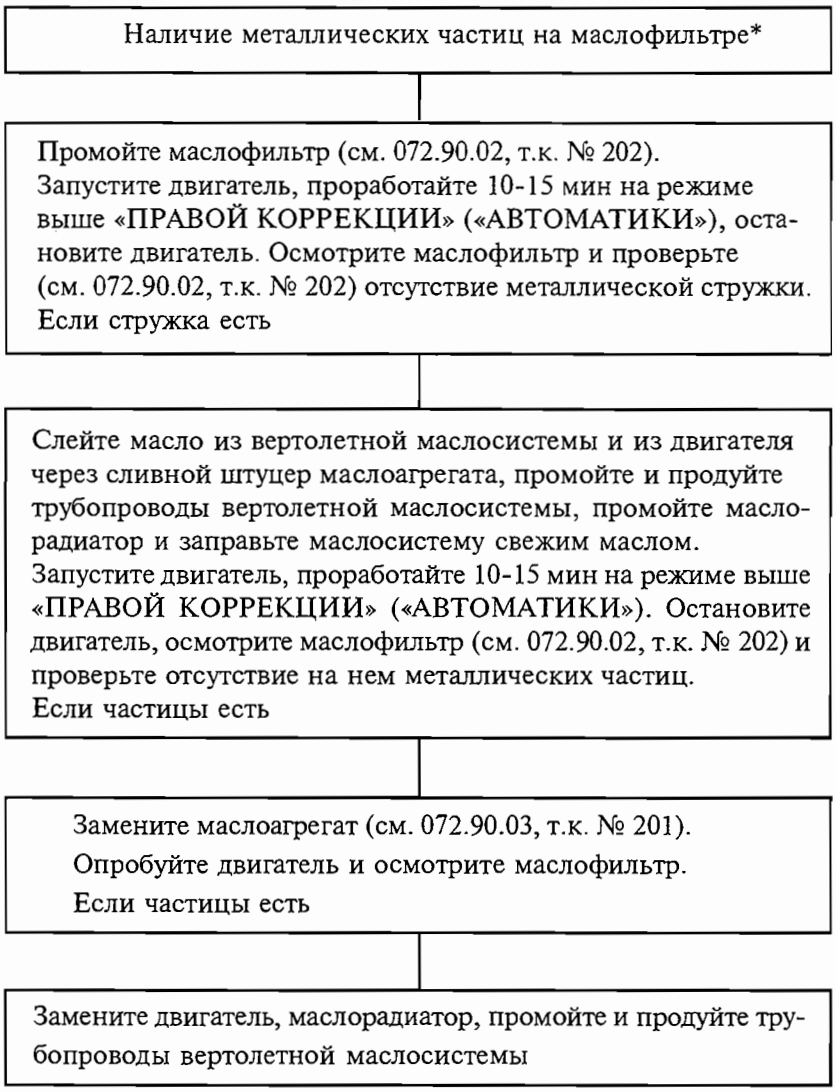


Схема отыскания неисправности:
«Сильное дымление, течь масла из КПВ, течь масла из выхлопного патрубка при запуске и останове двигателя»
Рис. 103



*ПРИМЕЧАНИЯ:
1. На маслофильтре допускается наличие коксующихся отложений, продуктов приработки и естественного износа в виде мелкой металлической пыли или во взвешенном состоянии в масле, слитом из маслофильтра.
2. При наличии металлических частиц промойте их бензином и осмотрите через лупу. Если при этом частицы окажутся латунными, замените вертикальный гибкий валик с кожухом.

Схема отыскания и устранения неисправности:
«Наличие металлических частиц на маслофильтре»
Рис. 104

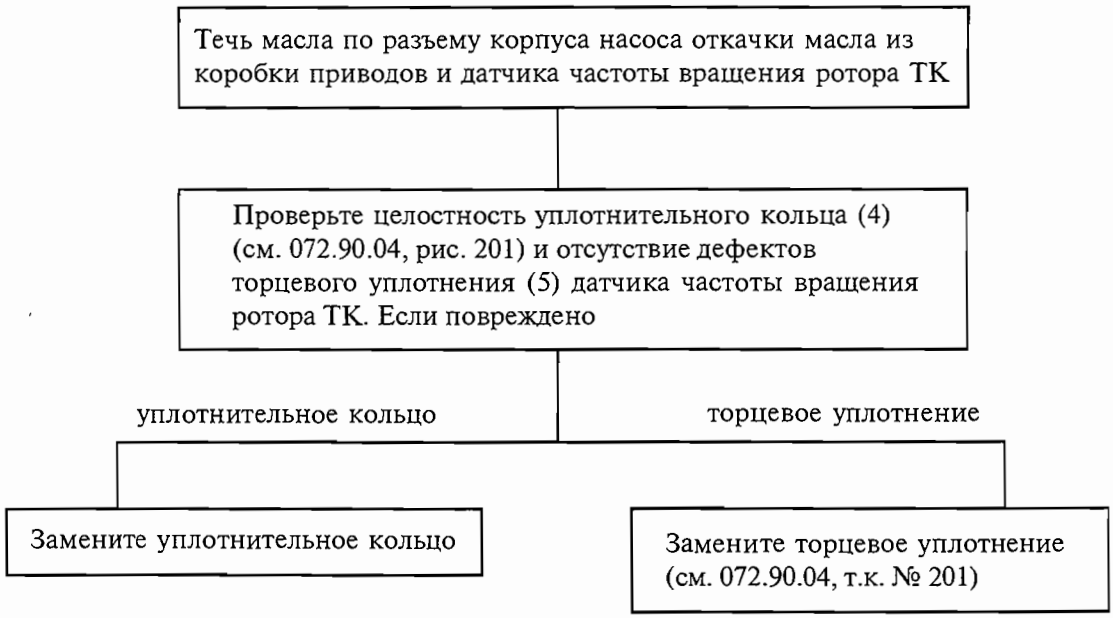


Схема отыскания неисправности:
«Течь масла по разъему корпуса насоса, откачивающего масло из коробки приводов, и датчика частоты вращения ротора ТК»
Рис. 105

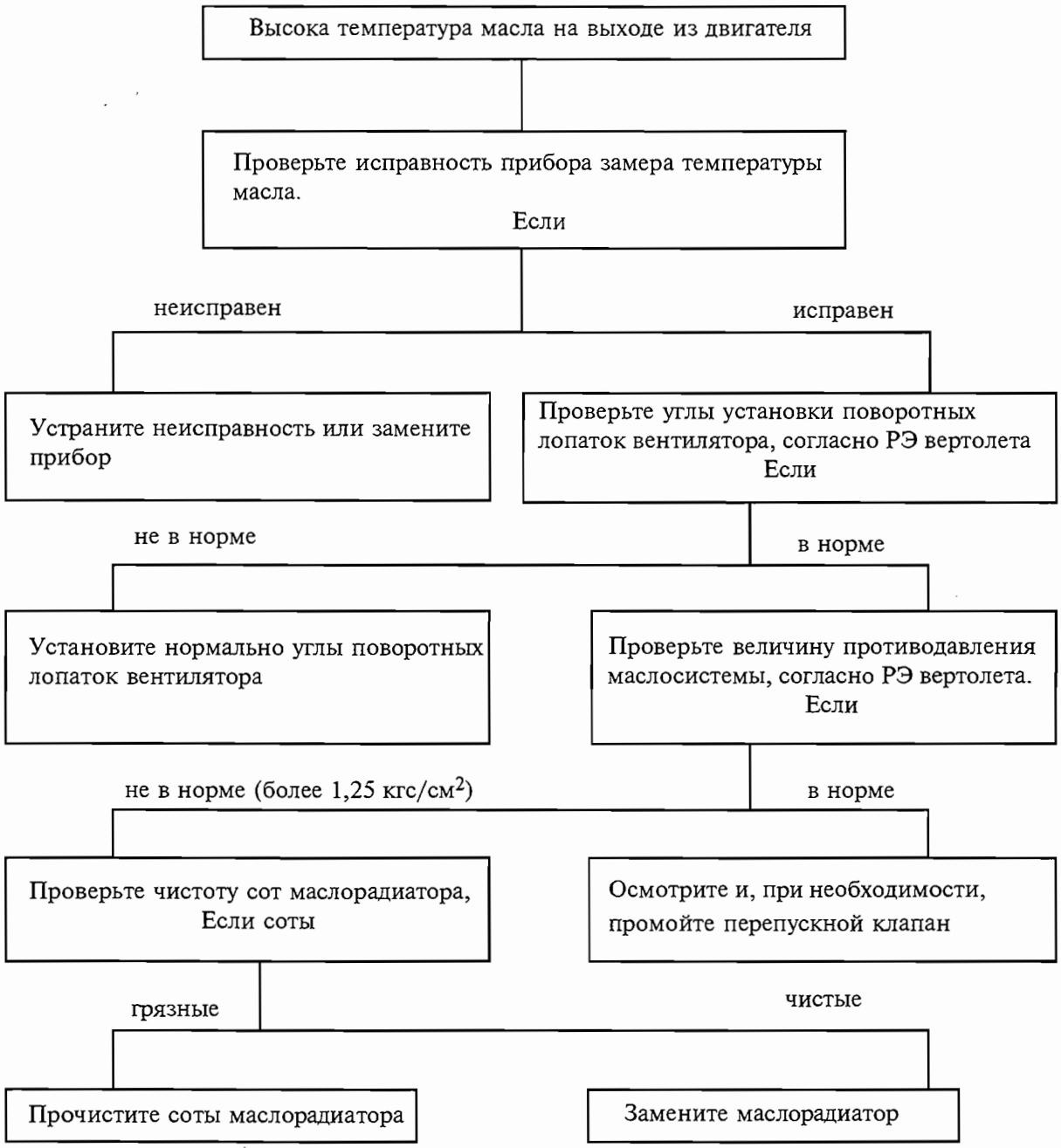


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Высока температура масла на выходе из двигателя»
Рис. 106

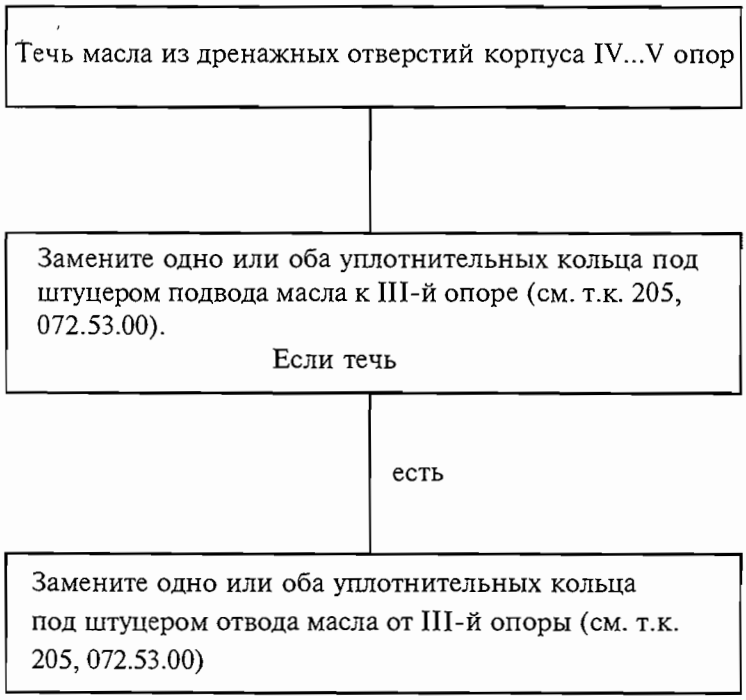


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь масла из дренажных отверстий корпуса IV...V опор»
Рис. 107

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация масляной системы	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Слейте масло из маслобака и маслорадиатора вертолета согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета. 2. Залейте в маслобак вертолета чистое масло до риски «11» согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета. ПРИМЕЧАНИЕ. Масло должно соответствовать техническим нормам. 3. Произведите ложный запуск двигателя (см. 072.00.00, т.к. № 503). 4. Долейте масло в маслобак до риски «11».		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 203...204
Пункт РО	Наименование работы: Консервация масляной системы	

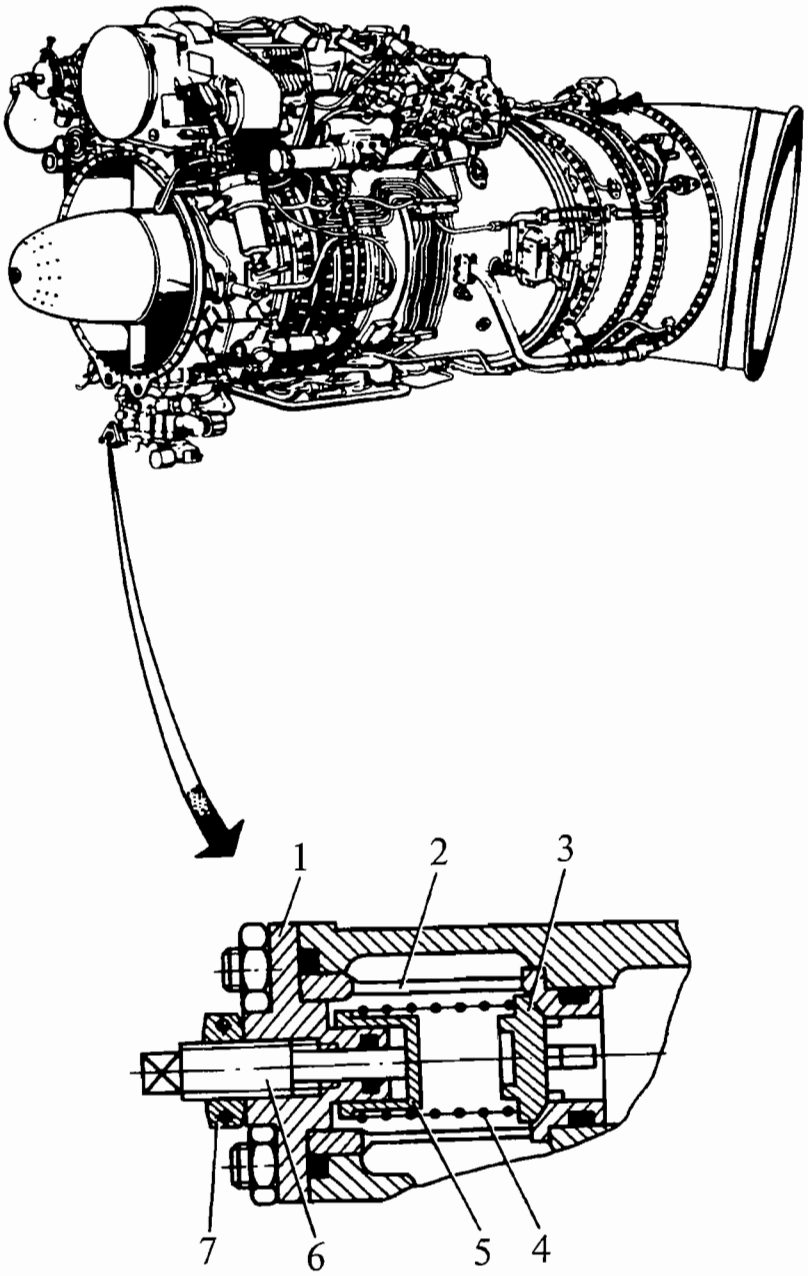
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. КОНСЕРВАЦИЮ МАСЛЯНОЙ СИСТЕМЫ НЕ ПРОИЗВОДИТЕ, ЕСЛИ ДВИГАТЕЛЬ ПОСЛЕ ПОСЛЕДНЕЙ ЗАМЕНЫ МАСЛА ИМЕЕТ НАРАБОТКУ МЕНЕЕ 5 ч. 1. Слейте отработанное масло из маслобака и маслорадиатора вертолета согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета. 2. Замените масло в воздушном стартере (см. 080.12.00, т.к. № 205) 3. Произведите промывку маслофильтра (см. 072.90.02, т.к. № 202). 4. Залейте в маслобак вертолета чистое масло до риски «11» (ПОЛНО) согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета с учетом требований п. 2.1.15, 072.00.00. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Масло должно соответствовать техническим нормам. 2. Регенерированное и отработанное масло для консервации применять не разрешается. 3. При наличии влаги в масле, перед консервацией масло должно быть прогрето при температуре +(110-120) °С до прекращения вспенивания. Анализ на наличие влаги в этом случае необходимо повторить. 5. Запустите двигатель (см. 072.00.00, т.к. № 501), проработайте 3...5 мин на режиме малого газа и остановите.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Заправщик спецжидкостей типа ЗСЖ или агрегат механизированной заправки маслом типа АМЗ	1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 205...206
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка давления масла	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите и отверните контровочную гайку (7) (см. рис. 201), удерживая регулировочный винт (6) от проворачивания. 2. Поверните регулировочный винт (6) в требуемую сторону. При заворачивании винта давление масла увеличивается, при отворачивании – уменьшается. Один оборот винта изменяет давление масла на 0,5 кгс/см^2. 3. Затяните и застопорите контровочную гайку (7), удерживая регулировочный винт (6) от проворачивания. 4. Проверьте давление масла на режиме малого газа на II крейсерском режиме, которое должно быть в норме (см. 072.00.00, Двигатель – Описание и работа, п. 2.3.16).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Отвертка 3. Плоскогубцы комбинированные	1. Проволока



1. Крышка клапана
2. Седло клапана
3. Клапан
4. Пружина
5. Направляющая втулка
6. Регулировочный винт
7. Контровочная гайка

Редукционный клапан маслоагрегата
Рис. 201

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 207...208
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка защитного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите и отверните накидную гайку (2) (см. рис. 202) трубопровода (1) отвода масла из четвертой и пятой опор, предварительно подставив под штуцер противень или ведро. 2. Отведите трубопровод (1) от штуцера (4) в сторону на расстояние, равное диаметру трубопровода. 3. Выньте из развальцовки отсоединительного трубопровода (1) фильтр (3). 4. Осмотрите фильтр и промойте его чистым керосином или бензином. 5. Установите фильтр (3) в развальцовку отсоединенного трубопровода (1). ПРИМЕЧАНИЕ. Во избежание течи масла, при монтаже фильтра не допускайте деформации подсоединительного конуса фильтра, устанавливаемого на развальцовку трубопровода отвода масла. 6. Подсоедините трубопровод (1) с фильтром (3) к штуцеру (4); заверните и застопорите накидную гайку (2).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 27	1. Керосин или бензин 2. Проволока

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

К снятию защитного фильтра
Рис. 202

МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Масляный фильтр предназначен для очистки масла, подаваемого маслоагрегатом из масляного бака в масляные магистрали двигателя, от продуктов разложения масла и посторонних частиц.

2. Описание

Масляный фильтр состоит из:
корпуса (2) (см. рис. 1);
каркаса (6);
набора (3) фильтроэлементов тонкой очистки;
крышки (1);
фильтра грубой очистки (12).

В корпусе (2) установлены штуцер (5) подвода масла, штуцер (4) выхода масла и фильтр грубой очистки (12). В корпусе (2) имеются два канала для подачи масла к первой опоре и в коробку приводов.

На каркасе (6) установлен набор (3) из 18...20 фильтроэлементов. Их количество обусловлено техническими условиями при сборке фильтра.
В качестве фильтрующего материала применена металлическая сетка с размером ячейки в свету 0,063 мм. Каркас (6) закреплен на крышке (1)

На крышке (1) при помощи винта (11) закреплена подпружинная траверса (7). Закрепление крышки (1) в корпусе (2) производится траверсой (7). которая заводится за проушины (8) корпуса (2). При заворачивании винта (11) от руки обеспечивается установка крышки (1) с набором (3) фильтроэлементов в рабочее положение.

Герметичность сочленения крышки (1) с корпусом (2) обеспечивается установкой уплотнительного кольца (10).

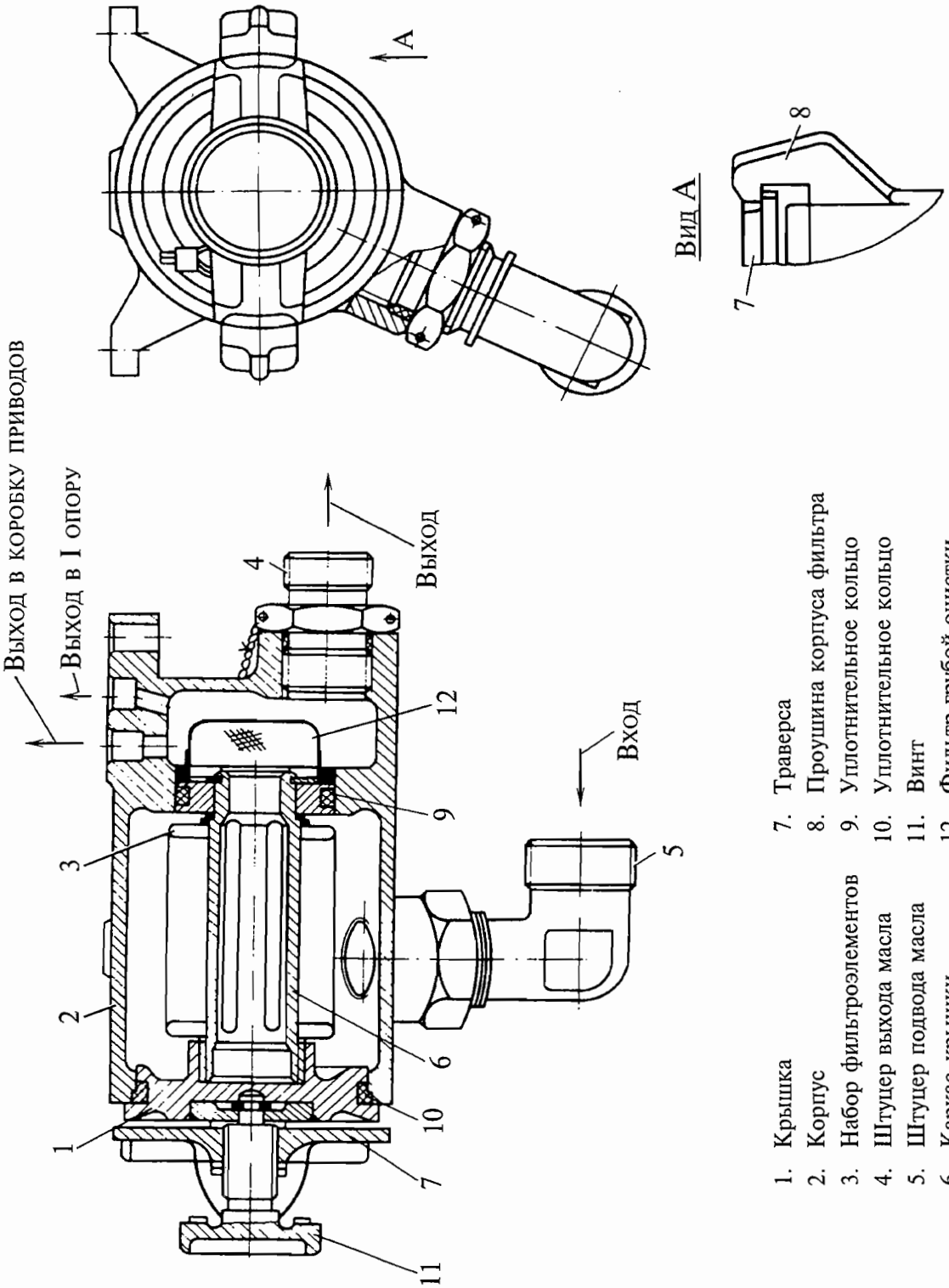
Разделение полостей очищенного и неочищенного масла осуществляется уплотнительным кольцом (9).

3. Работа

Масло из маслоагрегата по трубопроводу поступает через штуцер (5) в корпус (2) фильтра.

Далее масло проходит через боковые поверхности набора (3) фильтроэлементов тонкой очистки во внутреннюю полость каркаса (6), фильтр грубой очистки (12) и через штупер (4) по трубопроводу поступает в масляные магистрали двигателя.

Кроме того, по двум каналам в корпусе (2) фильтра масло подается в первую опору и в коробку приводов.

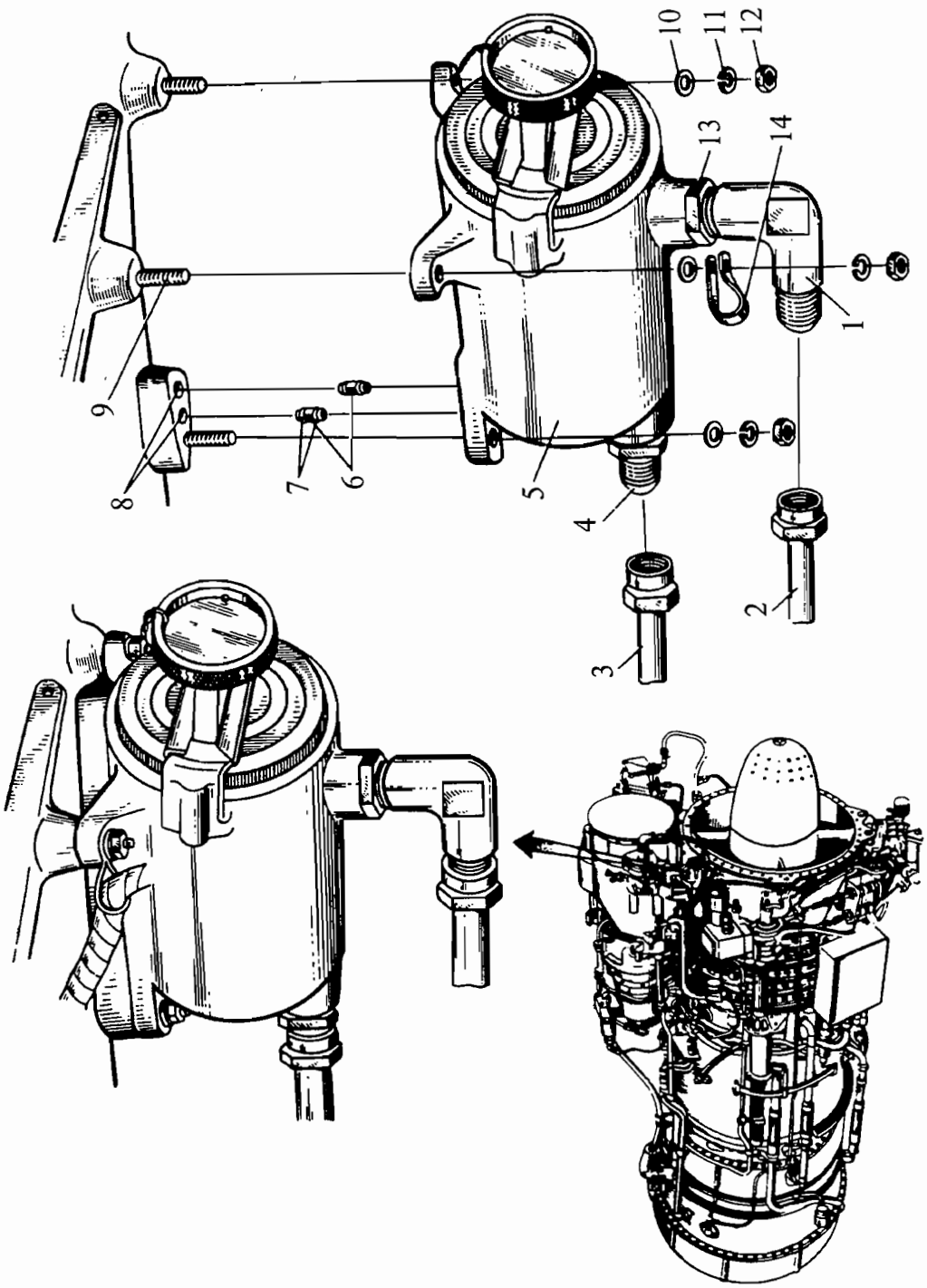


1. Крышка
2. Корпус
3. Набор фильтроэлементов
4. Штуцер выхода масла
5. Штуцер подвода масла
6. Каркас крышки
7. Траверса
8. Проушина корпуса фильтра
9. Уплотнительное кольцо
10. Уплотнительное кольцо
11. Винт
12. Фильтр грубой очистки

Масляный фильтр
Рис. 1

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж масляного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж		
2.1. Расстопорите и отсоедините от штуцера (1) (см. рис. 201) трубопровод (2) подвода масла к масляному фильтру (5) от маслоагрегата.		
2.2. Расстопорите и отсоедините от штуцера (4) трубопровод (3) подачи масла к опорам двигателя.		
2.3. Отверните три гайки (12) крепления масляного фильтра к коробке приводов, снимите пружинные (11) и плоские (10) шайбы и хомут (14) крепления электропроводки.		
2.4. Снимите масляный фильтр с трех шпилек (9) коробки приводов. ПРИМЕЧАНИЕ. При снятии масляного фильтра могут выйти две втулки (6), на которых установлено по два резиновых уплотнительных кольца (7).		
2.5. Установите на штуцера (1), (4) и в гнезда от втулок (6) транспортировочные заглушки, снятые с устанавливаемого масляного фильтра. Упакуйте масляный фильтр в два слоя парафинированной бумаги.		
2. Монтаж		
2.1. Снимите заглушки со штуцеров (1), (4) и из гнезд под втулки (6). Поворачивая масляный фильтр в разные стороны, слейте остатки консервационного масла. Протрите наружные поверхности масляного фильтра салфеткой, смоченной нефрасом.		
2.2. Осмотрите уплотнительные кольца (7) на втулках (6). Вставьте втулки (6) с уплотнительными кольцами (7) в гнезда (8) коробки приводов.	Поврежденные уплотнительные кольца замените	



1. Штуцер подвода масла
2. Трубопровод подвода масла к масляному фильтру
3. Трубопровод подачи масла к опорам
4. Штуцер
5. Масляный фильтр
6. Втулка
7. Уплотнительное кольцо
8. Гнездо
9. Шпилька
10. Плоская шайба
11. Пружинная шайба
12. Гайка
13. Контровочная гайка
14. Хомут крепления электропроводки

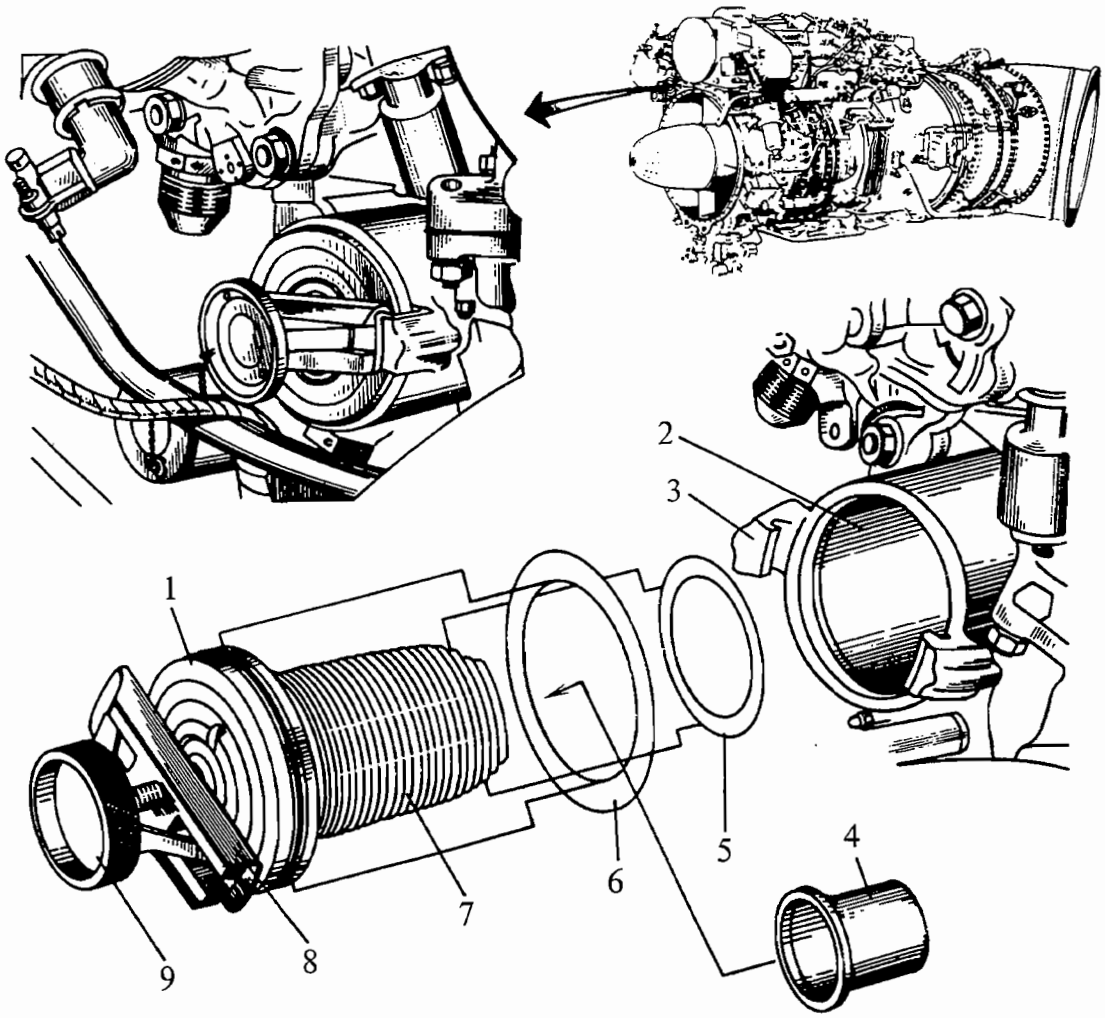
Демонтаж и монтаж масляного фильтра
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Установите масляный фильтр на шпильки (9) коробки приводов. Установите хомут (14) крепления электропроводки. Поставьте плоские (10) и пружинные (11) шайбы. Затяните гайки (12) крепления масляного фильтра. 2.4. Подсоедините накидные гайки трубопроводов (2) и (3), заверните и застопорите их. ПРИМЕЧАНИЕ. Для более удобного монтажа трубопровода (2) отверните контровочную гайку (13) и разверните штуцер (1) в положение, удобное для монтажа. После подсоединения трубопровода (2) затяните и застопорите контровочную гайку (13). 2.5. Произведите запуск двигателя (см. 072.00.00, т.к. № 501), проработайте на 1 крейсерском режиме 3...5 мин, остановите двигатель и осмотрите места подсоединения трубопроводов, убедитесь в отсутствии течи масла.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 10 2. Ключ открытый S = 10 3. Плоскогубцы	1. Проволока 2. Салфетка бязевая 3. Нефрас

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205...207/208
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка масляного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Поставьте противень под крышку (1) (см. рис. 202) масляного фильтра.		
2. Снимите пломбу, расконтрите и выверните винт (9) крышки (1) масляного фильтра.		
3. Поверните траверсу (8) на 90°.		
4. Заворачивая винт (9), поднимите траверсу (8) и установите ее на выступы (3) корпуса масляного фильтра (2).		
5. Выворачивая винт (9), выньте масляный фильтр (7) из корпуса (2).		
6. Осмотрите масляный фильтр, убедитесь в отсутствии на фильтрующих элементах: а) металлической стружки;	Выполните работы, заданные в 072.90.00, рис. 104.	
б) отложений кокса. ПРИМЕЧАНИЕ. На маслофильтре допускается наличие коксующихся отложений, продуктов приработки и естественного износа в виде мелкой металлической пыли или во взвешенном состоянии в масле, слитом из маслофильтра;	При наличии отложений кокса, занимающих 50% поверхности фильтрующих элементов, слейте масло из маслобака, маслорадиатора вертолета и заправьте маслобак чистым маслом.	
в) повреждений фильтрующих элементов (разрывов, деформации сетки).	Замените фильтрующий элемент (См. т.к. № 203)	



1. Крышка масляного фильтра
2. Корпус масляного фильтра
3. Выступы корпуса
4. Резиновая пробка
5. Уплотнительное кольцо
6. Уплотнительное кольцо
7. Масляный фильтр
8. Траверса
9. Винт

Масляный фильтр
Рис. 202

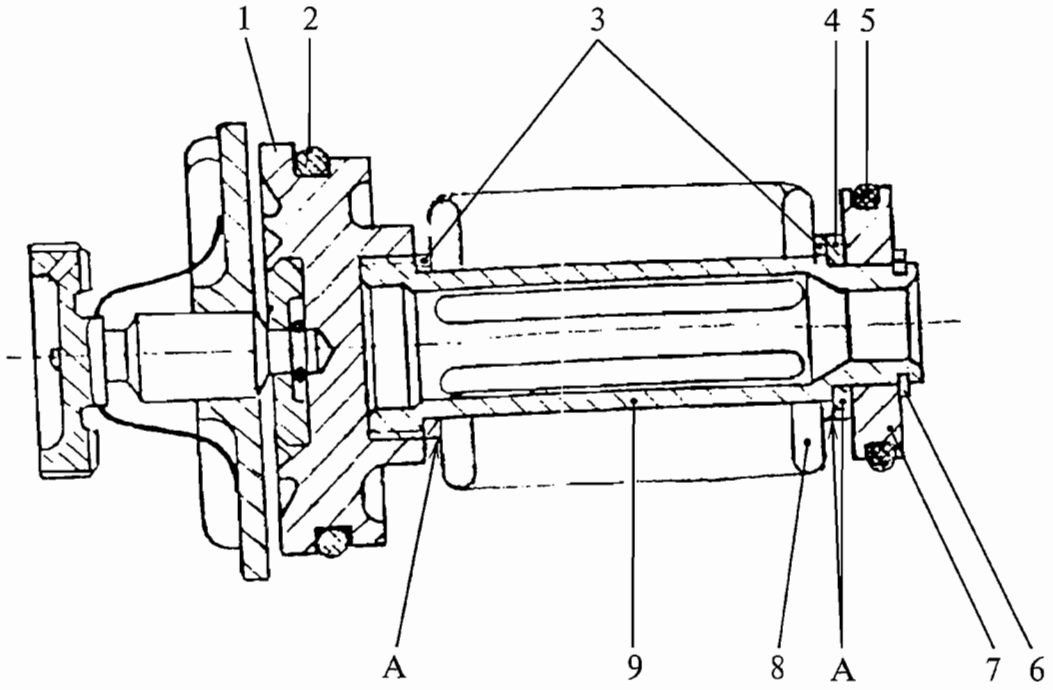
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
7. Закройте выходное отверстие масляного фильтра резиновой пробкой (4) из комплекта бортового инструмента и опустите его на 10...15 мин в керосин, а затем отмойте его от коксовых отложений кистью в керосине. ВНИМАНИЕ. 1. ПРИ ПРОМЫВКЕ МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР НЕ РАЗБИРАТЬ. 2. ПРИ ПРОМЫВКЕ ЗАПРЕЩАЕТСЯ МАСЛЯНЫЙ ФИЛЬТР ПРОДУВАТЬ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ. 8. После промывки проверьте отсутствие проворачиваемости фильтроэлементов (8) (см. рис. 204) относительно стержня (9) при проворачиваемости рукой без усилий. 9. Проверьте состояние наружных уплотнительных колец (5) и (6). Повреждения колец и потеря ими эластичности не допускаются. 10. Снимите резиновую пробку и осторожно вставьте масляный фильтр в корпус. 11. Заведите траверсу (8) за выступ (3) корпуса масляного фильтра и, заворачивая винт (9) от руки до упора, углубите масляный фильтр в корпус. Застопорите за корпус траверсу (8) и винт (9). 12. После первого опробования на «горячем» двигателе расстопорите винт (9) и траверсу (8). Дотяните винт (9) от руки до упора. Застопорите окончательно за корпус траверсу (8) и винт (9). Застопорите и опломбируйте винт (9).	Замените уплотнительные кольца из комплекта ЗИП	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Пробка резиновая 7818.0025	1. Керосин 2. Проволока 3. Кольцо уплотнительное 0800980063 4. Кольцо уплотнительное 0800980081

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 209...211/212
Пункт РО	Наименование работы: Замена фильтроэлементов масляного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Масляный фильтр (7) (см рис. 202) разрешается разбирать для замены поврежденных фильтроэлементов, а также для устранения неисправностей, указанных в п.п. 8 и 9 настоящей технологической карты. 1. Снимите при помощи щипцов стопорное кольцо (6) (см. рис. 203). Для удобства сохранения взаимного расположения рабочих поверхностей снимаемых и устанавливаемых деталей, условно принято масляный фильтр со стороны крышки считать левой стороной, со стороны стопорного кольца (6) — правой. 2. Снимите последовательно с каркаса (9): диск разделительный (7), упорную шайбу (4) и регулировочную шайбу (3). Снятые детали в порядке снятия уложите правой стороной на рабочий стол, покрытый чистой бумагой. 3. Снимите с каркаса (9) фильтроэлементы (8) до поврежденного и уложите их на стол правой стороной в порядке снятия. 4. Осмотрите последовательно, не допуская перепутывания места и сторон, все снятые детали на отсутствие повреждений, заусениц и загрязнения. При необходимости, устраните выявленные замечания или замените деталь.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
5. Снимите поврежденный фильтроэлемент и установите исправный. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Допускается замена нескольких фильтроэлементов. 2. Допускается установка масляных фильтров или фильтроэлементов, снятых по производственной необходимости с других двигателей, при этом фильтроэлементы должны быть исправными и чистыми. 6. Установите в порядке, обратном снятию, на каркас (9) левой стороной снятые фильтроэлементы (8), регулировочную шайбу (3), упорную шайбу (4) и диск разделительный (7). 7. Установите при помощи щипцов стопорное кольцо (6). После установки, разворотом стопорного кольца (6) щипцами в обе стороны убедитесь, что кольцо стало на место. 8. Проверьте щупом 0,05 мм с двух сторон зазор между регулировочными шайбами (3) и фильтроэлементами (8) (место А). Щуп не должен проходить. 9. Удерживая одной рукой за крышку (1), проверьте другой рукой без усилия отсутствие проворачивания каждого фильтроэлемента относительно каркаса (9). 10. При зазоре более норм по п. 8 или при наличии проворачивания фильтроэлементов по п. 9 установите регулировочную шайбу (3) большей на 0,3...0,4 мм толщины и повторите проверки по п. 8 и 9.		



1. Крышка фильтра
2. Уплотнительное кольцо
3. Регулировочная шайба
4. Упорная шайба
5. Уплотнительное кольцо
6. Стопорное кольцо
7. Разделительный диск
8. Фильтроэлемент
9. Каркас

Набор фильтроэлементов масляного фильтра
Рис. 203

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. 1. Регулировочная шайба имеет градации 0,6 мм, 0,8 мм, 1,0 мм, 1,5 мм. 2. Допускается установка двух регулировочных шайб только справа. 11. Установите масляный фильтр на двигатель согласно ТК № 202.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Щипцы специальные У6350-0152 2. Набор щупов № 1	1. Фильтроэлемент 2358А-4 (0822358038) или 7867.9780 (0901301504-99) 2. Шайба регулировочная 0780679023, 0780679023-01, 0780679023-02, 0780679023-03

МАСЛОАГРЕГАТ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Маслоагрегат предназначен для обеспечения подачи масла из масляного бака в масляные магистрали двигателя и для откачки отработанного нагретого масла из масляных полостей опор и приводов двигателя.

2. Описание

Маслоагрегат состоит из:
верхнего корпуса (3) (см. рис. 1) откачивающих насосов;
корпуса (4) откачивающих насосов;
промежуточного корпуса (5);
корпуса (6) нагнетающего насоса;
шестерен откачивающих и нагнетающих насосов;
редуктора приводов насосов с ведущей шестерней (1);
редукционного клапана (11);
перепускного клапана (20);
двух запорных клапанов (9) и (12).

В маслоагрегате размещены один нагнетающий насос и пять откачивающих насосов.

Все насосы шестеренчатого типа.

В верхнем корпусе (3) откачивающих насосов размещен редуктор привода насосов с ведущей шестерней (1), получающей вращение от рессоры центрального привода.

Редуктор привода насосов понижает частоту вращения и передает вращение на ведущую шестерню (2) насосов. Сверху корпус (3) откачивающих насосов закрыт фильтрующей сеткой.

Маасло из полости первой опоры и центрального привода свободно сливается через сетку и, пройдя откачивающую пару шестерен корпуса (4), направляется через штуцер (18) в масляный бак.

В корпусе (4) откачивающих насосов расположены четыре шестерни трех откачивающих насосов. Один насос через штуцер (7) откачивает масло из второй опоры, а два других насоса через фланцы на корпусах (3) и (4) — от третьей и четвертой-пятой опор. Откачанное масло направляется по штуцеру (8) через маслорадиатор в масляный бак.

В штуцере (8) установлен запорный клапан ЗК-1 (9), препятствующий перетеканию масла из маслобака в двигатель на остановленном двигателе. Запорный клапан (9) — тарельчатого типа с хвостовиком и пружиной. При работе откачивающих насосов клапан открывается давлением масла и перепускает масло в масляный бак.

В тот же штуцер (8) устанавливаются детали перепускного клапана (20).

Настройка перепускного клапана на заданное давление производится винтом (22).

Перепускной клапан (20) конструктивно выполнен аналогично редукционному клапану (11) нагнетающего насоса, описанному ниже.

На корпусе (4) установлен штуцер (19) слива масла на объединенной магистрали подачи масла откачивающими насосами в масляный бак. Штуцер (19) служит для слива масла из всех масляных полостей опор и приводов двигателя.

В корпусе промежуточном (5) и корпусе (6) нагнетающего насоса расположены две шестерни нагнетающего насоса.

На корпусе (6) нагнетающего насоса расположены штуцер (14) для подачи масла из масляного бака в нагнетающий насос и штуцер (17) выхода масла из нагнетающего насоса в магистрали двигателя.

В корпусе (6) на выходе из нагнетающего насоса установлены запорный клапан ЗК-2 (12) и редукционный клапан.

Запорный клапан (12) — тарельчатого типа с хвостовиком и пружиной. При работе нагнетающего насоса клапан открывается давлением масла и перепускает масло в масляный фильтр.

Редукционный клапан (11) служит для регулировки и поддержания заданного давления в магистрали нагнетания масла.

При повышении давления масла сверх заданного редукционный клапан (11), сжимая пружину (10), приоткрывается, и часть нагнетаемого масла перепускается на вход в нагнетающий насос.

Настройка редукционного клапана (11) на заданное давление производится затяжкой пружины (10) винтом (15).

На штуцере (14) входа масла из маслобака в нагнетающий насос установлен штуцер (13) стравливания воздуха из маслоагрегата.

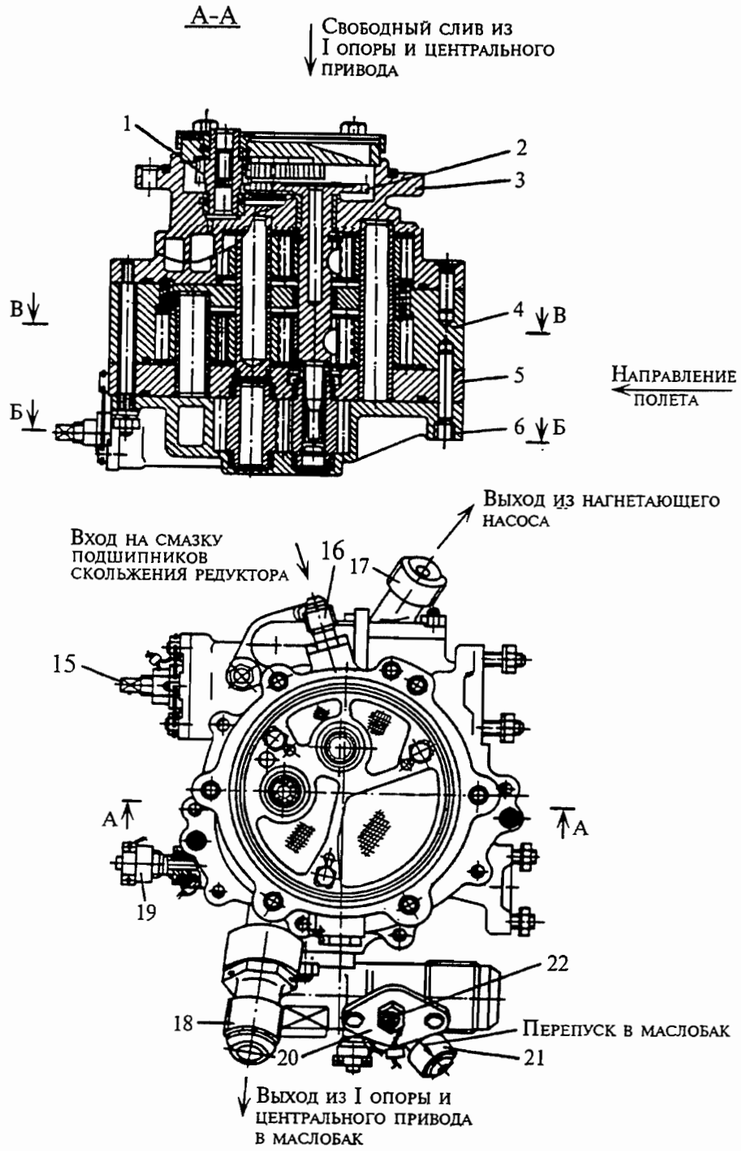
3. **Работа**

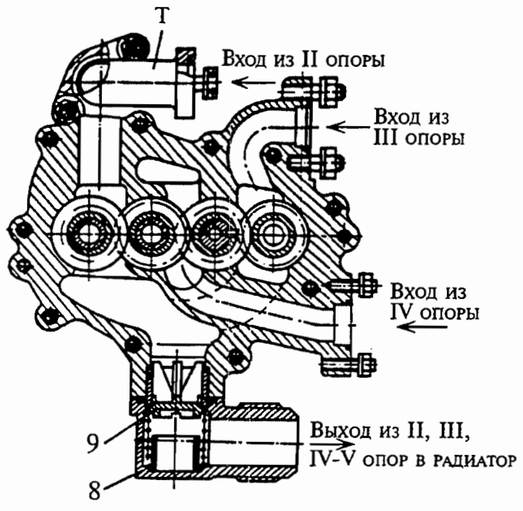
При работе двигателя работают все шесть насосов маслоагрегата.

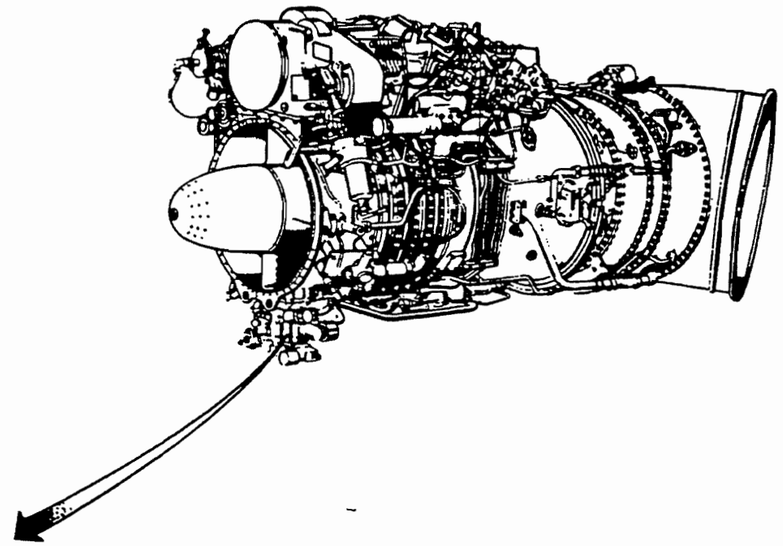
Нагнетающий насос забирает масло из масляного бака и, обеспечивая редукционным клапаном заданное давление, через запорный клапан подает масло по магистралям двигателя к опорам и приводам двигателя.

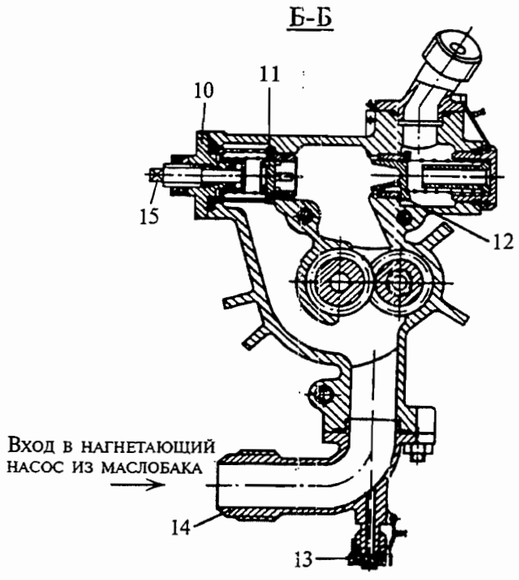
Пять откачивающих насосов откачивают отработанное масло из масляных полостей первой опоры и центрального привода непосредственно в масляный бак, а от второй, третьей, четвертой и пятой опор — через масляный радиатор в масляный бак.

Производительность откачивающих насосов в несколько раз превышает производительноть нагнетающего насоса; откачивающие насосы обеспечивают полную откачку масла из всех точек смазки двигателя.







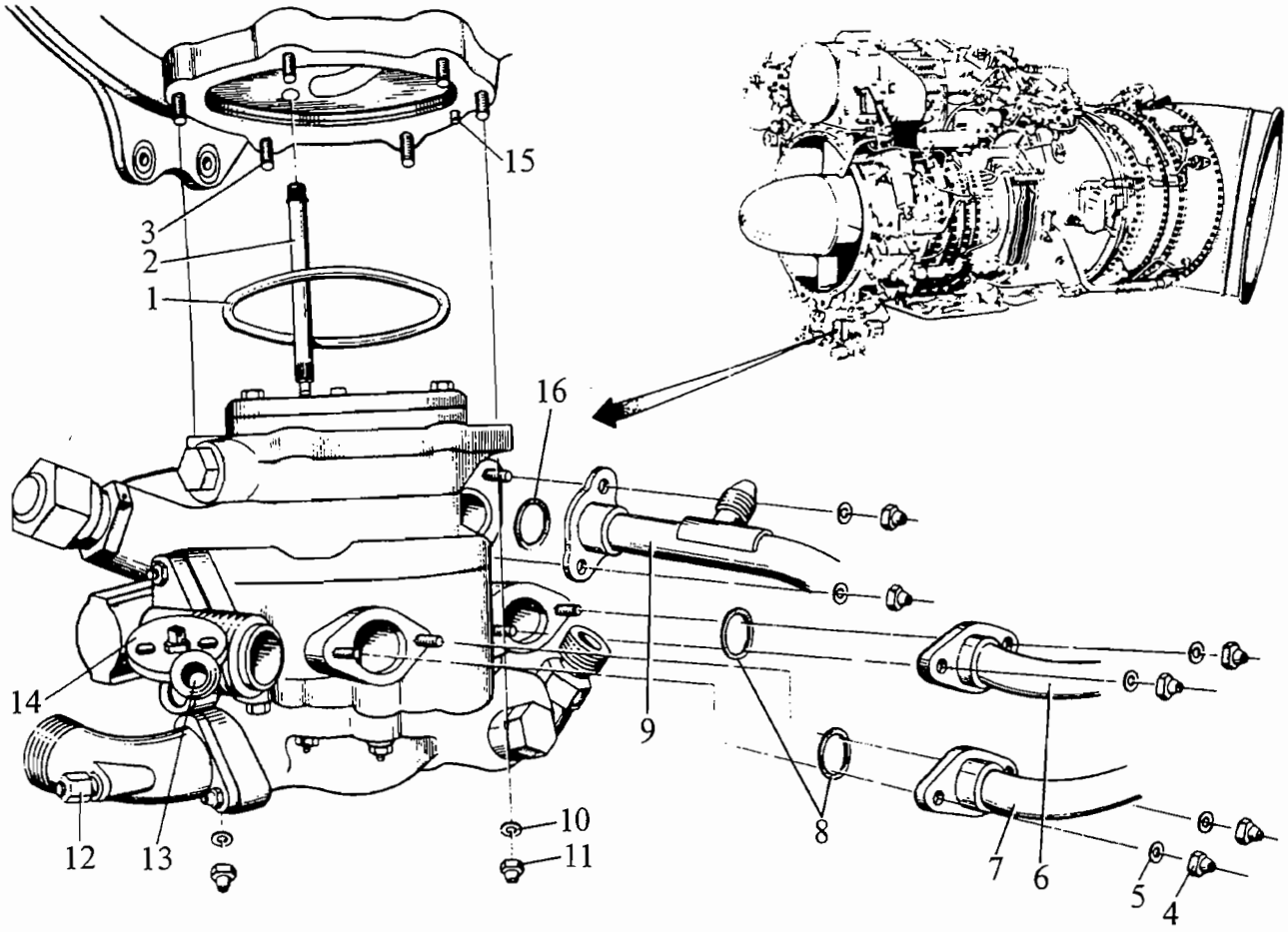


1. Ведущая шестерня редуктора
2. Ведущая шестерня насосов
3. Верхний корпус откачивающих насосов
4. Корпус откачивающих насосов
5. Промежуточный корпус
6. Корпус нагнетающего насоса
7. Штуцер входа масла из второй опоры
8. Штуцер выхода масла из второй, третьей и четвертой-пятой опор в радиатор
9. Запорный клапан ЗК-1
10. Пружина редукционного клапана
11. Редукционный клапан
12. Запорный клапан ЗК-2
13. Штуцер стравливания воздуха
14. Штуцер входа масла из маслобака в нагнетающий насос
15. Винт регулировки редукционного клапана
16. Штуцер подвода масла на смазку подшипников скольжения редуктора
17. Штуцер выхода масла из нагнетающего насоса в магистрали двигателя
18. Штуцер выхода масла из первой опоры и центрального привода в маслобак
19. Штуцер слива масла
20. Перепускной клапан
21. Штуцер перепуска масла в маслобак
22. Винт регулировки перепускного клапана

Маслоагрегат
Рис. 1

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж маслоагрегата	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Слейте масло из маслобака и маслорадиатора. 1.2. Снимите двигатель с вертолета и установите на монтажную тележку. 1.3. Отсоедините от корпусов опор двигателя трубопроводы (9) (см. рис. 201), (6) и (7) откачки масла от второй, третьей и четвертой-пятой опор. 1.4. Отсоедините от маслоагрегата трубопроводы (9), (6) и (7), отвернув по две гайки (4) на каждом трубопроводе; снимите гайки (4), шайбы (5) и уплотнительные кольца (8), (16). 1.5. Отсоедините от маслоагрегата трубопровод подачи масла на смазку подшипников скольжения маслоагрегата, снимите жиклер со штуцера на маслоагрегате. 1.6. Отсоедините от маслоагрегата трубопровод подвода масла к масляному фильтру. 1.7. Отверните шесть гаек (11) крепления маслоагрегата к корпусу первой опоры, снимите шайбы (10) и легким покачиванием снимите маслоагрегат. Рессора (2) маслоагрегата может выйти при съеме вместе с маслоагрегатом; снимите уплотнительное кольцо (1).		



1. Уплотнительное кольцо
2. Рессора
3. Шпилька
4. Гайка
5. Шайба
6. Трубопровод откачки масла от третьей опоры
7. Трубопровод откачки масла от четвертой-пятой опоры
8. Уплотнительное кольцо
9. Трубопровод откачки масла от второй опоры
10. Шайба
11. Гайка
12. Заглушка штуцера стравливания воздуха
13. Штуцер перепуска масла в маслобак
14. Перепускной клапан
15. Центрирующий штифт
16. Уплотнительное кольцо

Демонтаж и монтаж маслоагрегата
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ЗАТРУДНЕННОГО СНЯТИЯ МАСЛОАГРЕГАТА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТВЕРТКИ ИЛИ ДРУГИХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРЕДМЕТОВ ДЛЯ РАЗЪЕДИНЕНИЯ ПО ПЛОСКОСТИ РАЗЪЕМА. РАЗРЕШАЕТСЯ ЛИШЬ ПОСТУКИВАНИЕ ДЕРЕВЯННЫМ МОЛОТКОМ ПО ФЛАНЦУ ИЛИ РЕБРУ ЖЕСТКОСТИ МАСЛОАГРЕГАТА, КОТОРЫЙ ЗАТЕМ ОТСОЕДИНЯЕТСЯ ОТ ДВИГАТЕЛЯ ЛЕГКИМ ПОКАЧИВАНИЕМ.		
2. Монтаж		
2.1. Осмотрите уплотнительное кольцо (1) и три уплотнительных кольца (8), (16) на отсутствие повреждений.	Поврежденные уплотнительные кольца замените	
2.2. Поставьте уплотнительное кольцо (1) в выточку фланца маслоагрегата, предварительно смазав его маслом, применяемым в системе смазки двигателя.		
2.3. Поставьте рессору (2) в шестерню маслоагрегата пояском-буртиком вверх, к центральному приводу (независимо от места клеймения метки «В» или номера двигателя); поставьте на шпильки (3) корпуса первой опоры маслоагрегат, совместив отверстие на маслоагрегате с центрирующим штифтом (15) на корпусе первой опоры; при этом необходимо следить, чтобы уплотнительное кольцо (1) не вышло из выточки фланца, а рессора (2) вошла в шестерню центрального привода.		
2.4. Закрепите маслоагрегат новыми гайками (11), подложив под них шайбы (10).		
2.5. Подсоедините трубопровод подвода масла к масляному фильтру.		
2.6. Подсоедините трубопроводы (9), (6) и (7) откачки масла из опор двигателя, смазав уплотнительные кольца (8) и (16) маслом и завернув гайки (4) с шайбами (5).		
2.7. Подсоедините трубопровод подачи масла на смазку подшипников скольжения маслоагрегата, установив на штуцер маслоагрегата ранее снятый жиклер.		

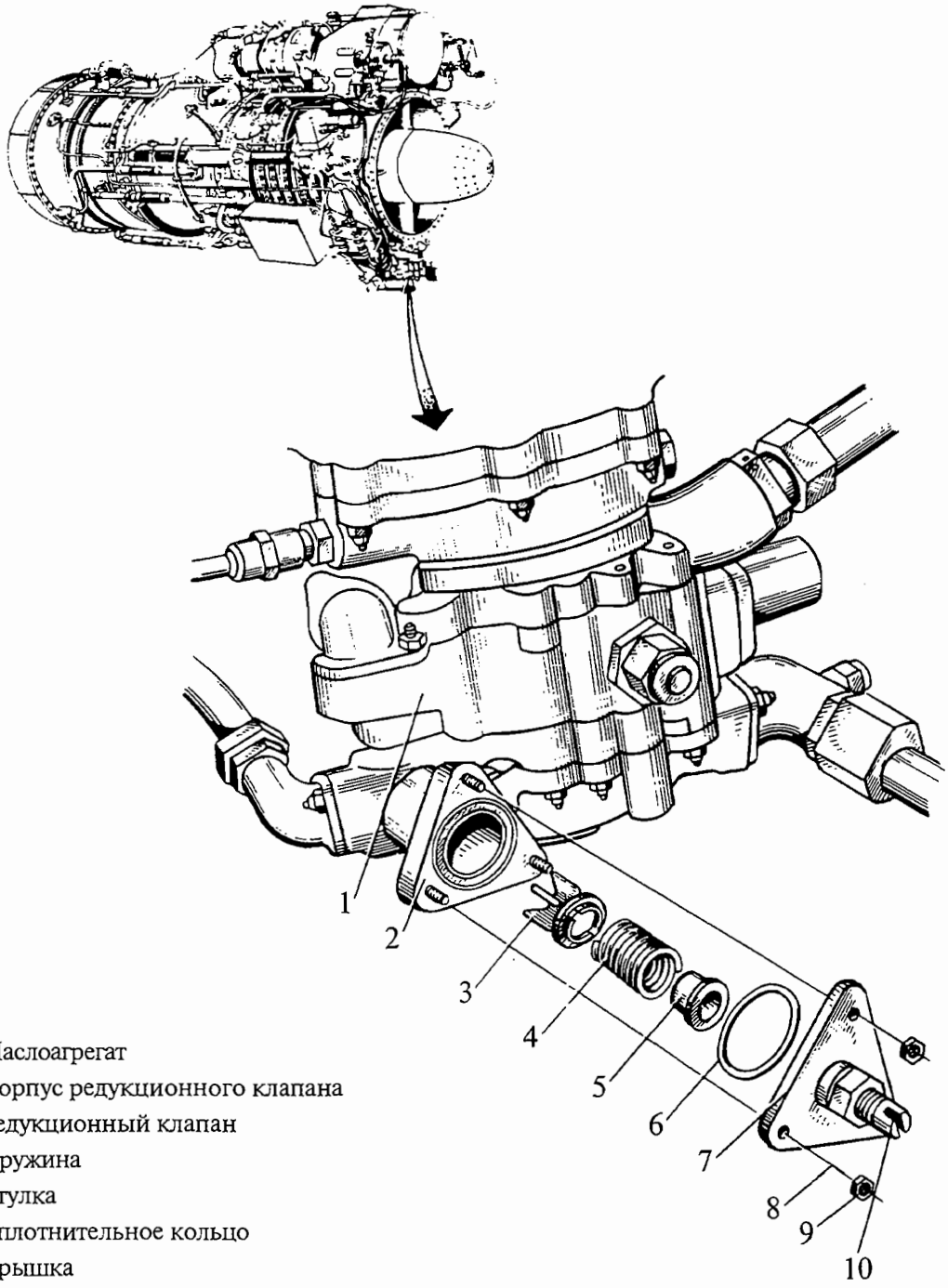
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.8. Установите двигатель на вертолет (см. 072.00.00, т.к. № 402), произведите холодную прокрутку (ом. 072.00.00, т.к. № 502). В случае отсутствия давления масла при холодной прокрутке необходимо стравить воздух из маслоагрегата, для чего отверните накидную гайку (12) от штуцера стравливания воздуха из маслоагрегата, снимите заглушку и произведите холодную прокрутку. При появлении чистой струи масла (без пузырьков воздуха) установите заглушку, заверните накидную гайку (12) и застопорите ее. 2.9. Произведите запуск (см. 072.00.00, т.к. № 501) и опробование двигателя в объеме предполетной подготовки (см. 072.00.00, т.к. № 506). После останова осмотрите двигатель, убедитесь в отсутствии течи масла по разъему крепления маслоагрегата и подсоединительных трубопроводов.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	Бортчемодан	1. Кольцо уплотнительное (1) 095-100-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 – (1 шт.) 2. Кольцо уплотнительное (8) 011-014-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 – (2 шт.) 3. Кольцо уплотнительное (16) 018-022-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 – (1 шт.) 4. Гайка самоконтрящаяся 72К51-10-10 – (6 шт.) 5. Проволока ∅0,8

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205...206
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка редукционного клапана маслоагрегата	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите и отверните гайки (9) (см. рис. 202) крепления крышки ((7) редукционного клапана (РК)). 2. Снимите гайки (9), крышку (7) и уплотнительное кольцо (6). 3. Выньте втулку (5), пружину (4) и редукционный клапан (3). 4. Осмотрите редукционный клапан (3) и корпус (2); нет ли в них посторонних предметов. 5. Промойте редукционный клапан керосином. 6. Осмотрите уплотнительное кольцо (6). 7. Вставьте РК (3) в корпус (2), установите пружину (4), втулку (5), уплотнительное кольцо (6) и наденьте крышку (7) на шпильки корпуса редукционного клапана. 8. Установите и заверните гайки (9) и застопорите их проволокой.	Поврежденное уплотнительное кольцо замените	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2 Ключ открытый S = 8×10	1. Проволока ∅0,8 2. Уплотнительное кольцо 020-024-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 (1 шт.)



1. Маслоагрегат
2. Корпус редукционного клапана
3. Редукционный клапан
4. Пружина
5. Втулка
6. Уплотнительное кольцо
7. Крышка
8. Проволока
9. Гайка
10. Винт регулировки давления масла

Редукционный клапан маслоагрегата
Рис. 202

НАСОС, ОТКАЧИВАЮЩИЙ МАСЛО ИЗ КОРОБКИ ПРИВОДОВ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Насос предназначен для откачки масла из коробки приводов.

2. Описание

Насос, откачивающий масло из коробки приводов, состоит из блока трех корпусов, соединенных между собой шпильками:
корпуса (4) (см. рис. 1) откачивающего насоса;
корпуса (5) подшипника;
корпуса (6) с графитовым уплотнением.

Насос — шестеренчатого типа, выполнен в виде двух последовательно зацепленных шестерен: ведущей (3) и ведомой (13).

Шестерни приводятся во вращение валиком (14), который хвостовой частью соединяется с гнездом шестерни коробки приводов.

Ведущая шестерня (3) вращается на двух радиально-упорных подшипниках, ведомая (13) — на подшипнике скольжения. С 01.12.83 г. подшипники скольжения установлены и на ведущей шестерне (см. рис. 1, А-А вариант).

Корпус уплотнения (6) с вмонтированным в него графитовым уплотнением (12) предотвращает возможность проникновения масла из корпуса подшипника (5) в полость датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора, крепящегося на шпильках корпуса уплотнения. Привод датчика частоты вращения осуществляется от валика (7).

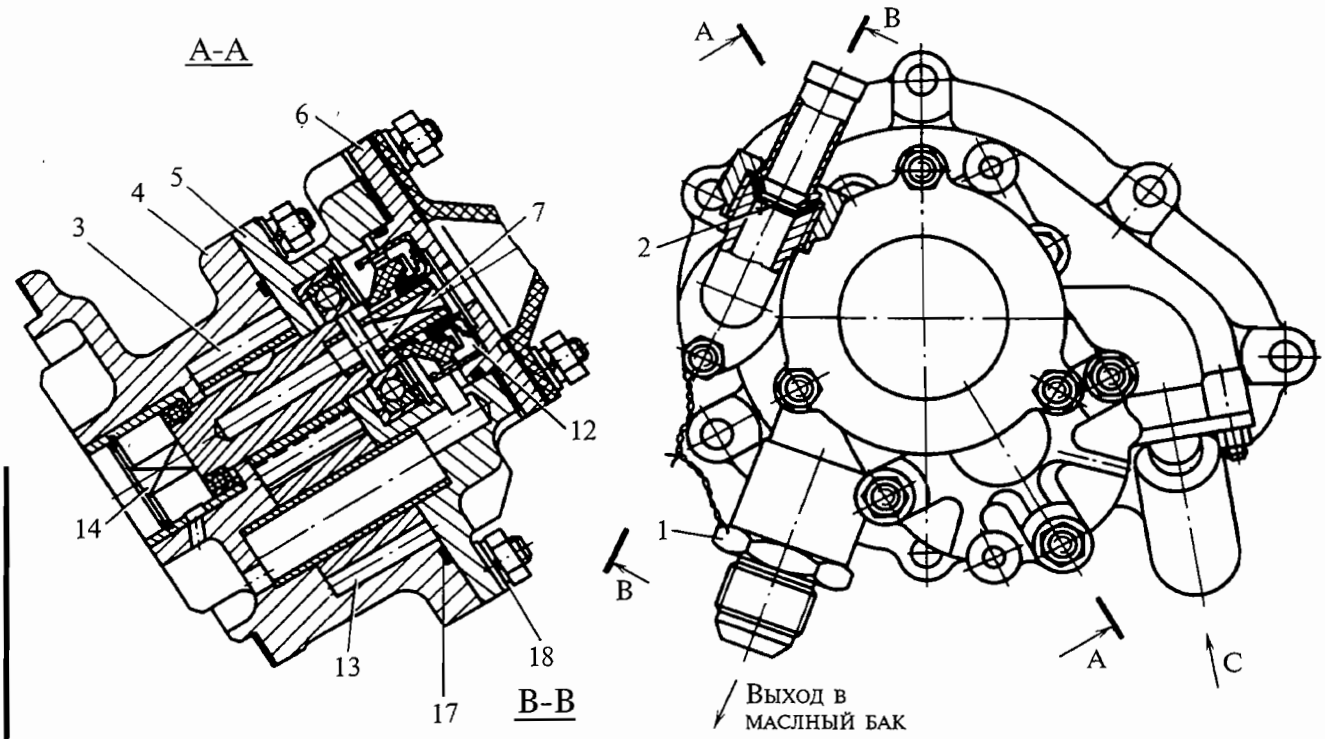
На корпусе (4) насоса на двух шпильках крепится сапун (8).

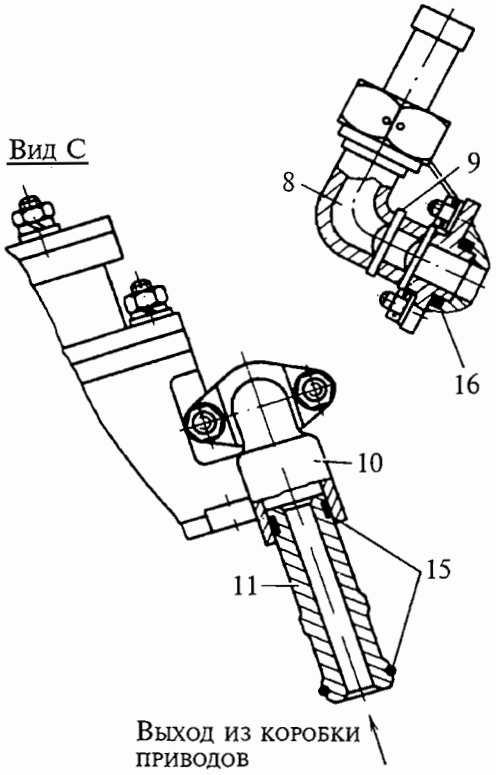
Описание сапуна изложено в 072.90.00, система смазки и суфлирования — Описание и работа, п. 2.5.

3. Работа

Масло из коробки приводов по трубке (11) поступает через штуцер (10) в корпус (4) насоса и откачивается шестернями (3) и (13). При этом в полости коробки приводов создается разрежение, величина которого поддерживается в заданных пределах с помощью сменных жиклеров (2) сапуна (8).

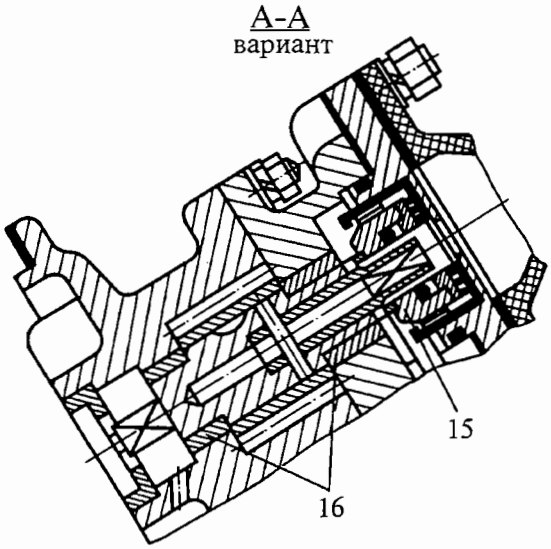
Откачанное масло из полости корпуса насоса через штуцер (1) направляется по трубопроводу в масляный бак.





1. Штуцер выхода масла в масляный бак
2. Жиклер сапуна
3. Ведущая шестерня
4. Корпус насоса
5. Корпус подшипника
6. Корпус с графитовым уплотнением
7. Валик привода датчика частоты вращения ротора ТК
8. Сапун
9. Перегородка сапуна
10. Штуцер входа масла
11. Трубка входа масла из коробки приводов
12. Графитовое уплотнение
13. Ведомая шестерня
14. Приводной валик
15. Уплотнительное кольцо
16. Уплотнительное кольцо
17. Уплотнительное кольцо
18. Шайба пружинная

Насос, откачивающий масло из коробки приводов
Рис. 1 (лист 1 из 2)

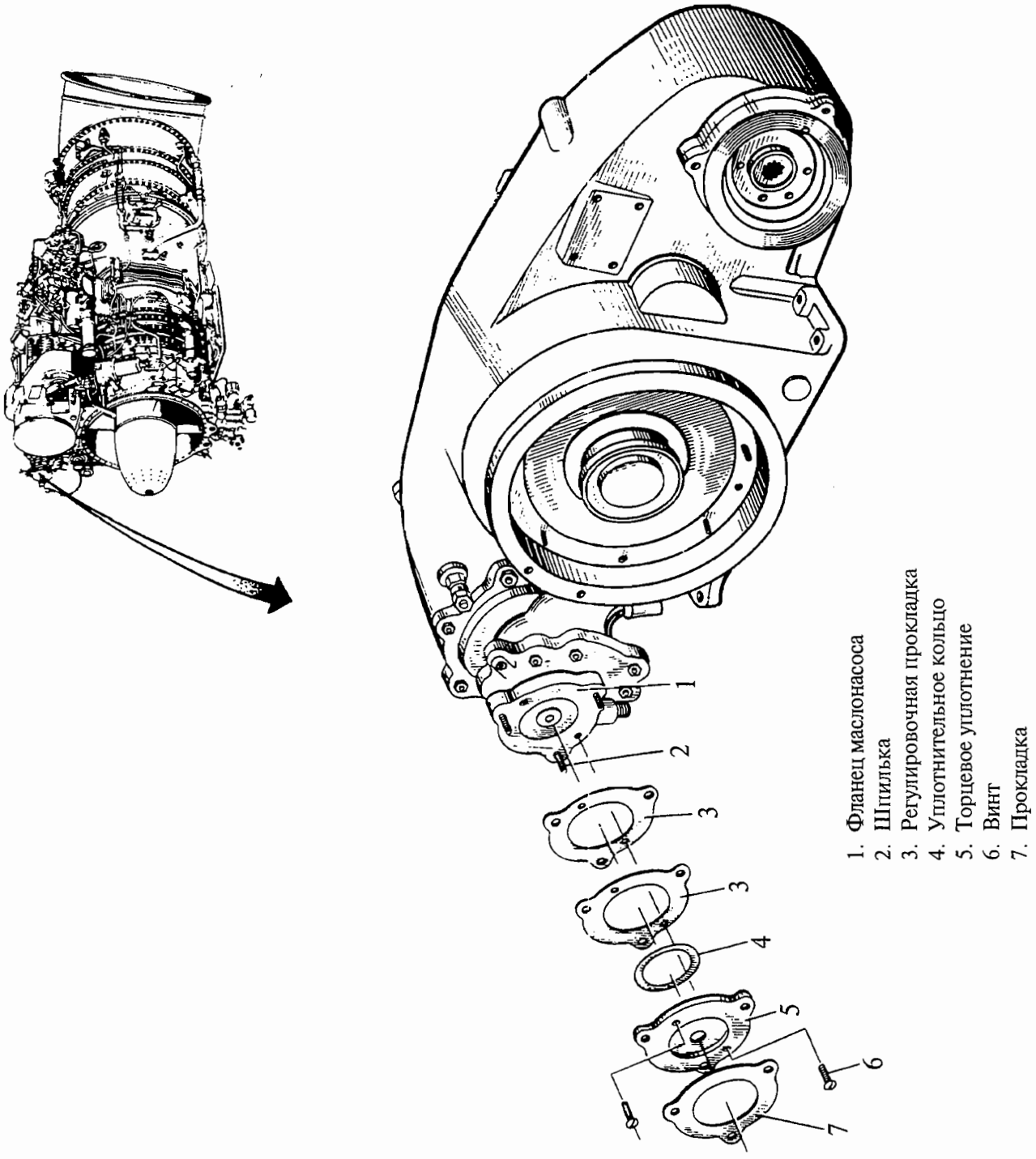


15. Торцевое уплотнение
16. Подшипник скольжения

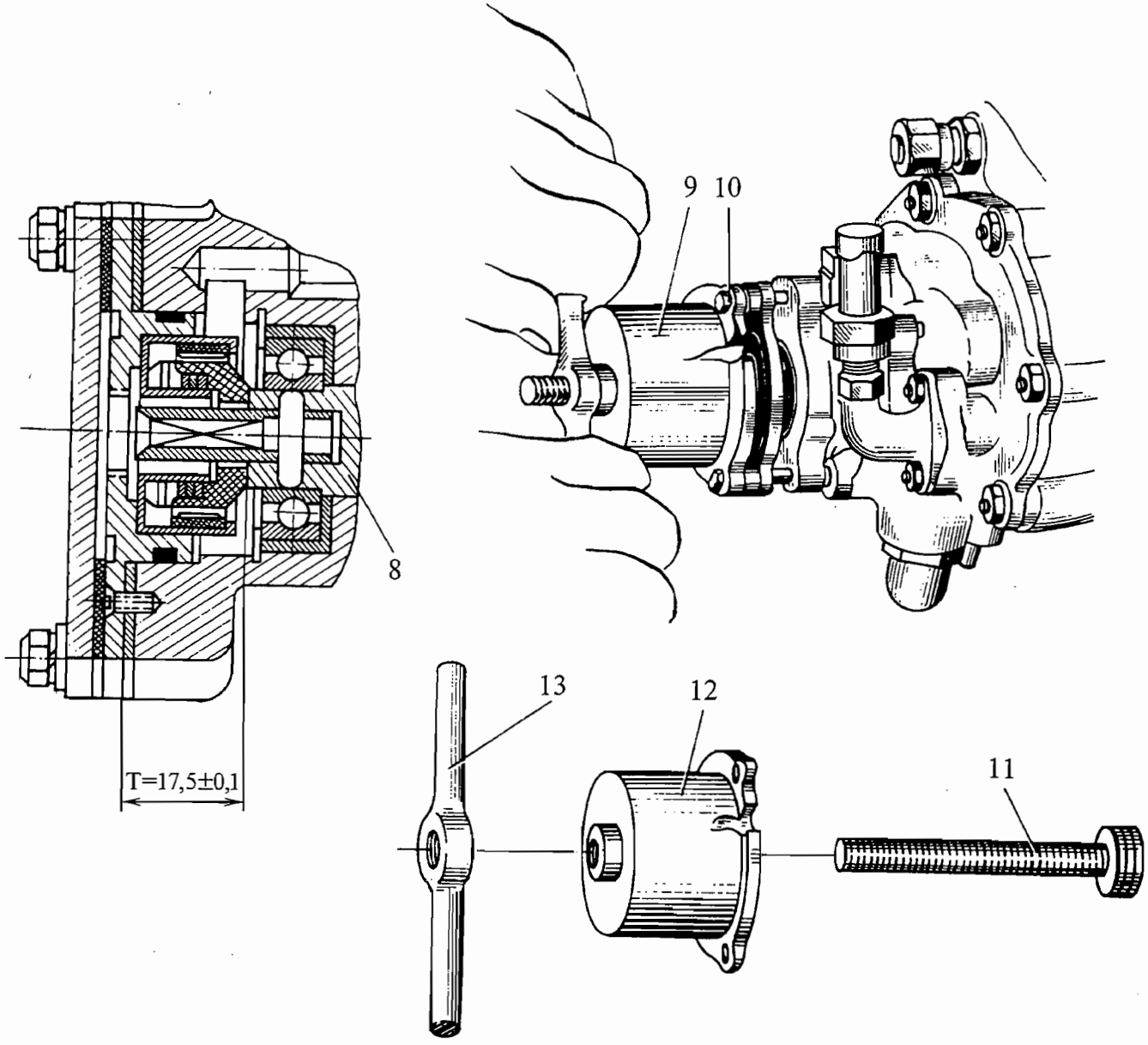
Насос, откачивающий масло из коробки приводов
Рис. 1 (лист 2 из 2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж торцевого уплотнения привода датчика частоты вращения ротора турбокомпрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж		
1.1. Снимите датчик частоты вращения ротора ТК согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета.		
1.2. Снимите прокладку (7) (см. рис. 201) с фланца маслонасоса откачки, очистите фланец от частиц оставшейся прокладки и герметика.		
1.3. Отверните два винта (6) крепления торцевого уплотнения.		
1.4. Вверните в резьбу торцевого уплотнения винт (11) приспособления (9), поставьте на шпильки (2) маслонасоса корпус приспособления (12), наверните на винт (11) барашек (13) и, заворачивая барашек (13), строго равномерно вытяните торцевое уплотнение (5) из корпуса маслонасоса. ВНИМАНИЕ. ПРИ СНЯТИИ И ПОСТАНОВКЕ ТОРЦЕВОГО УПЛОТНЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЮТСЯ ПОКАЧИВАНИЯ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВЫКРАШИВАНИЯ ГРАФИТОВЫХ КРОМОК ТОРЦЕВОГО УПЛОТНЕНИЯ.		
1.5. Снимите резиновое уплотнительное кольцо (4) с торцевого уплотнения (5) и осмотрите его.	Замените поврежденное уплотнительное кольцо (4)	
1.6. Вытрите насухо посадочные места корпуса торцевого уплотнения (5) и валика (8) привода датчика частоты вращения ротора ТК.		



К демонтажу и монтажу торцевого уплотнения датчика частоты вращения ротора ТК
Рис. 201 (лист 1 из 2)



8. Валик привода датчика
9. Приспособление
10. Шпилька
11. Винт
12. Корпус приспособления
13. Барашек

К демонтажу и монтажу торцевого уплотнения датчика частоты вращения ротора ТК
Рис. 201 (лист 2 из 2)

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж 2.1. Смажьте уплотнительное кольцо (4) маслом, применяемым в системе смазки двигателя, и установите его без перекручивания в канавку торцевого уплотнения (5). 2.2. Осмотрите торцы устанавливаемого графитового уплотнения (5) и валика (8); не допускаются: скалывание графита; риски, забоины, волосовины. 2.3. Установите ранее стоявшую регулировочную прокладку (3). При необходимости замены регулировочной прокладки (3) замерьте глубиномером размер «Т» от торцевого валика (8) привода датчика частоты вращения ротора ТК до поверхности регулировочной прокладки (3) при максимальном отжатии торцевого валика (8) в сторону подшипника; размер Т = (17,5±0,1) выдерживайте с помощью набора регулировочных прокладок (3). 2.4. Поставьте равномерно, без покачиваний торцевое уплотнение (5) в корпус маслонасоса. 2.5. Заверните два винта (6) крепления торцевого уплотнения. 2.6. Установите прокладку (7). 2.7. Установите датчик частоты вращения ротора ТК согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета.	Замените поврежденное графитовое уплотнение	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление для снятия торцевого уплотнения У6351-1268 2. Штангенглубиномер	1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Уплотнительное кольцо 034-038-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 (4) – 1 шт. 3. Прокладка 7867.9052-01 (7) – 1 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205...207/208
Пункт РО	Наименование работы: Замена насоса, откачивающего масло из коробки приводов, и шестерни его привода	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Работа перед демонтажом 1.1. Снимите датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора согласно т.к. № 201. 2. Демонтаж 2.1. Разожмите и опустите по трубке (11) (см. рис. 1) круглое стопорное кольцо 562М56-15 при помощи отвертки или чертилки. 2.2. Сдвиньте трубку (11) в штуцер (10) до упора или выхода ее из корпуса первой опоры; при необходимости, снимите штуцер (10). 2.3. Отверните гайки (7) (см. рис. 202) крепления насоса к коробке приводов, снимите пружинные шайбы. Гайку под трубкой (11) (см. рис. 1) отворачивайте по мере отвода насоса вперед. Снимите насос, трубку (11). Замените на трубке уплотнительные кольца (15), снимите прокладку (8) (см. рис. 202) и очистите фланцы корпусов (1), (4) насоса и коробки приводов от герметика и оставшихся следов прокладки. 2.4. При необходимости, снимите шестерню (5) привода насоса с подшипниками и установите вместо нее новую шестерню.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Корпус насоса
2. Регулировочное кольцо
3. Приводной валик насоса
4. Корпус верхней коробки приводов
5. Шестерня привода насоса
6. Подшипник шестерни
7. Гайки крепления насоса
8. Прокладка

К замене насоса, откачивающего масло из коробки приводов, и шестерни его привода
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.5. При замене шестерни привода или насоса обеспечьте осевой ход М = 0,16...1,24 мм, для чего: 2.5.1. Поставьте регулировочное кольцо (2) в обойму насоса и замерьте на насосе размер Г = Ж — б согласно рис. 202. 2.5.2. Замерьте на коробке приводов размер В = Д - Е согласно рис. 202. 2.5.3. Определите осевой зазор М = В - Г + а, где а — фактическая толщина прокладки (8) под насос. Зазор должен быть в пределах от 0,16 до 1,24 мм. 2.5.4. Обеспечьте зазор М постановкой регулировочного кольца (2) другой градации. 3. Монтаж 3.1. Смажьте герметиком ВГО-1 прокладку (8) и установите на насос. 3.2. Установите насос на шпильки коробки приводов. 3.3. Установите на насос жиклер (2) (см. рис. 1) сапуна, ранее стоявший. 3.4. Установите датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора согласно т.к. № 201.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Штангенглубиномер 2. Борчемодан	1. Прокладка 0780670223 2. ВГО-1 3. 012-015-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 (15) — 2 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 209...210
Пункт РО	Наименование работы: Контроль износа и замена валика привода датчика частоты вращения турбокомпрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверка		
1.1. Снимите датчик частоты вращения ротора ТК согласно руководству по эксплуатации вертолета.		
1.2. Проверьте калибром износ валика маслонасоса откачки; калибр не должен проходить.	Замените валик	
1.3. Осмотрите хвостовик датчика, замерьте длину зацепления хвостовика датчика, которая должна быть не менее 5,3 мм. Замерьте размер квадрата хвостовика датчика по диагонали, который должен быть не менее 7,3 мм.	Замените датчик	
2. Демонтаж		
2.1. Снимите сапун (8) (см. рис 1, разд. 072.90.04), для чего расстопорите и отверните две гайки его крепления.		
2.2. Отверните гайки крепления корпуса (5) подшипника к корпусу (4) насоса, снимите пружинные (18) и плоские шайбы.		
2.3. Снимите корпус (5) подшипника, не допуская его перекоса для предупреждения повреждения графитового уплотнения (12). Снимите валик (14) совместно с ведущей шестерней (3).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Снимите руками ведущую шестерню (3) с валика (14), а затем снимите фиксирующую шпонку. *Работы выполняйте над салфеткой.*		
3. Монтаж		
3.1. Установите на новый валик снятую шпонку и шестерню (3). *Работы выполняйте над салфеткой.*		
3.2. Вставьте новый валик в сборе с шестерней в корпус (4) насоса.		
3.3. Осмотрите кольцо (17) в проточке корпуса (4) насоса; повреждение кольца не допускается.	Замените кольцо	
3.4. Осмотрите торцевое графитовое уплотнение (12). Не допускается: а) сколы; б) трещины; в) риски; г) забоины; д) отсутствие притирки по всей рабочей поверхности.	Замените торцевое графитовое уплотнение согласно п. 2 т.к. № 201	
3.5. Не допуская перекоса, установите по месту корпус (5) подшипника и закрепите его гайками, подложив под них плоские и пружинные шайбы (18).		
3.6. Осмотрите кольцо на фланце сапуна; повреждение кольца не допускается. Установите сапун (8), завернув и застопорив гайки его крепления.	Замените кольцо	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Калибр У6023-6397 2. Штангенциркуль	1. Кольцо 014-017-19-2-043-А ОСТ 1 00980-80 (16) – 1 шт. 2. Кольцо 058-062-25-2-043-А ОСТ 1 00980-80 (17) – 1 шт. 3. Шайба (18) 6-Кд ОСТ 1 11532-74 (7 шт.) 4. Валик 7867.9620-01

ОТСЕЧНОЙ КЛАПАН – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Отсечной клапан предназначен для предотвращения переполнения маслом полостей четвертой и пятой опор при $n_{ТК}$ — ниже 15% и перетекания масла в выхлопной патрубок.

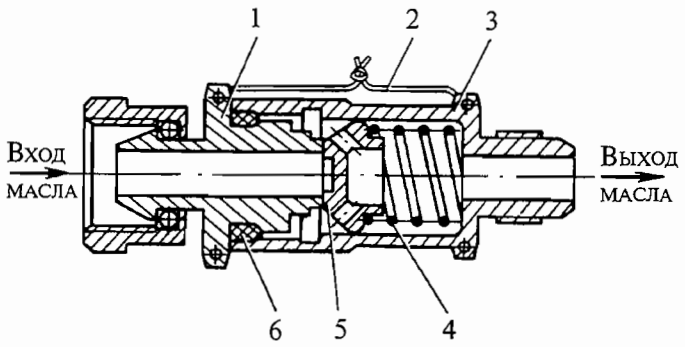
2. Описание

Отсечной клапан состоит из входного штуцера (1) (см. рис. 1) и выходного штуцера (3), свинченных друг с другом на резьбе и застопоренных проволокой (2); пружины (4), запирающего элемента (5) и уплотнительного кольца (6).

3. Работа

При запуске двигателя при достижении в трубопроводе давления масла (0,32±0,08) кгс/см^2 запирающий элемент (5) перемещается, сжимая пружину (4), и открывает доступ масла в трубопровод подачи масла к четвертой и пятой опорам.

При останове двигателя и уменьшении $n_{ТК}$ запирающий элемент (5) под действием пружины прикрывает подачу масла к четвертой и пятой опорам.



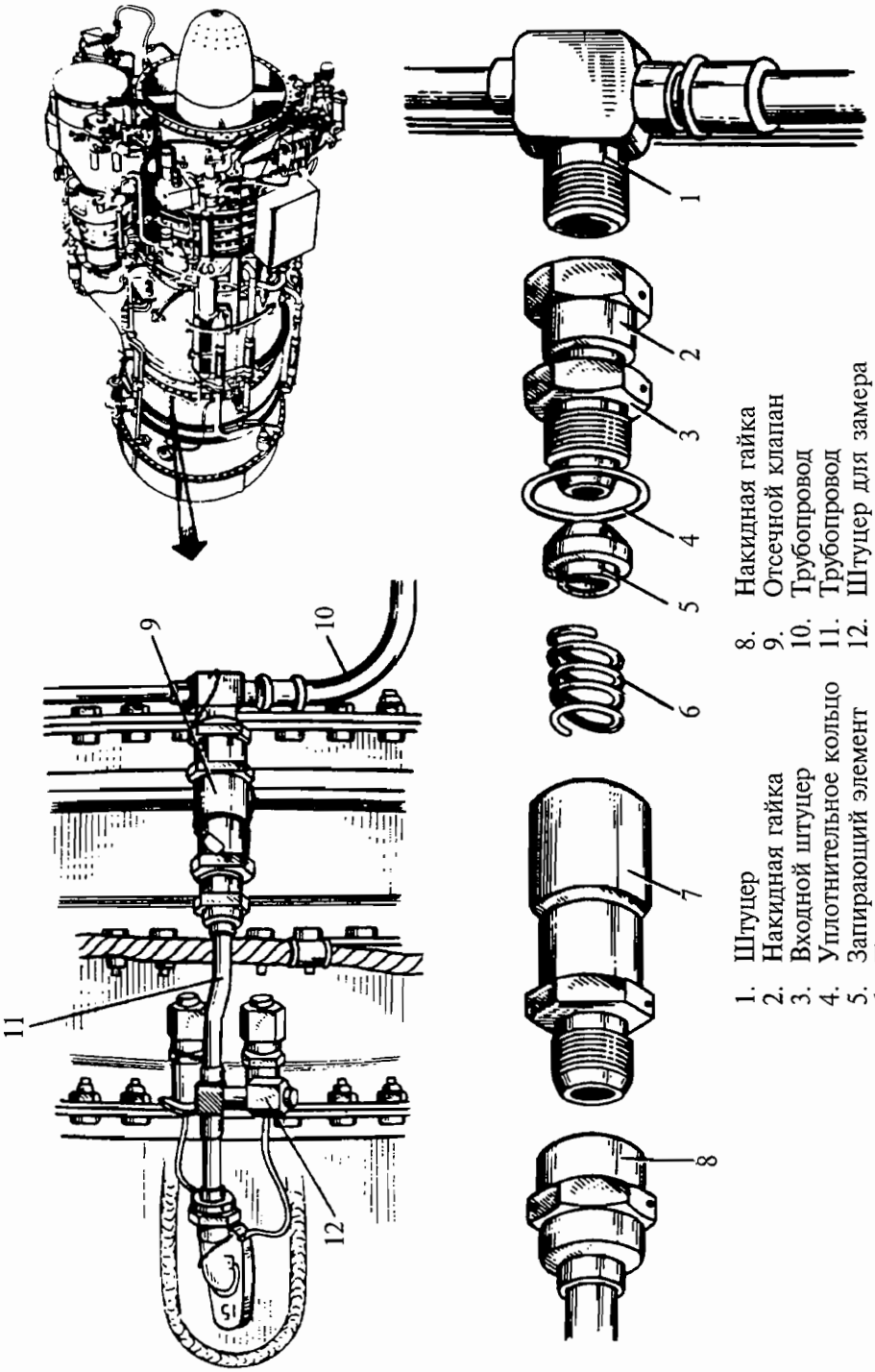
1. Входной штуцер
2. Проволока
3. Выходной штуцер
4. Пружина
5. Запирающий элемент
6. Уплотнительное кольцо

Отсечной клапан
Рис. 1

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Замена и осмотр и промывка отсечного клапана	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Расстопорите и отверните накидную гайку (2) (см. рис. 201) отсечного клапана (9). 2. Расстопорите и отверните накидную гайку (8) трубопровода (11) подвода масла к четвертой и пятой опорам, после чего снимите отсечной клапан. 3. Расстопорите и отверните входной штуцер (3), выньте запирающий элемент (5) и пружину (6); осмотрите уплотнительное кольцо (4). 4. Промойте детали отсечного клапана топливом. 5. Установите уплотнительное кольцо (4) на входной штуцер (3). Установите в выходной штуцер (7) пружину (6) и запирающий элемент (5). Вверните входной штуцер (3) в выходной штуцер (7), затяните и застопорите их. 6. Наверните накидную гайку (2) на штуцер (1) трубопровода (10) и застопорите ее. 7. Наверните накидную гайку (8) трубопровода (11) на выходной штуцер (7) отсечного клапана и застопорите ее.	Замените поврежденное уплотнительное кольцо	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



К разборке отсечного клапана

Рис. 201

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 17×19 2. Ключ открытый S = 24×27	1. Керосин 2. Проволока 3. Уплотнительное кольцо (4) 017-021-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 – 1 шт.

СИГНАЛИЗАТОР СТРУЖКИ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Сигнализатор стружки установлен в магистрали откачиваемого из двигателя масла на входе в маслорадиатор вертолета и предназначен для своевременной выдачи сигнала о состоянии деталей и узлов двигателя и наличии ферромагнитных частиц в масле.

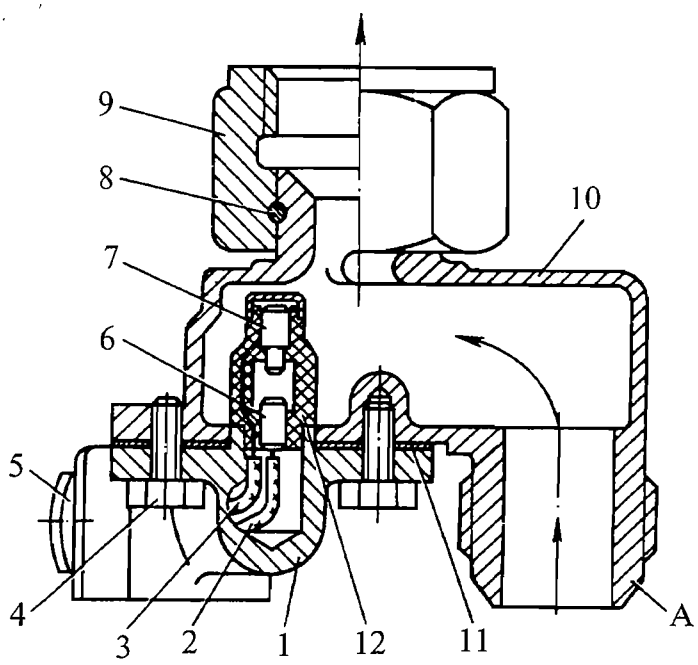
2. Описание

Сигнализатор стружки состоит из корпуса-переходника (10) (см. рис. 1), гайки (9) подсоединения к маслорадиатору вертолета, корпуса (1) штепсельного разъема (5) подсоединения электроцепи вертолета. В корпус (1) сигнализатора запрессован корпус (12) магнитов, изготовленный из диэлектрического материала. В корпус магнитов установлены друг против друга разными полюсами два постоянных магнита (6) и (7) с зазором между ними, являющимся узлом накопления стружки. Магниты соединены проводами (2) и (3) с контактами штепсельного разъема (5) электроцепи. Узел сигнализатора устанавливается в отверстие корпуса-переходника и крепится к его фланцу двумя болтами (4); в разъем между узлами устанавливается паронитовая прокладка (11).

На корпусе-переходнике (10) установлена гайка (9) подсоединения сигнализатора к маслорадиатору вертолета, которая фиксируется на корпусе-переходнике стопорным кольцом (8); в нижней части корпуса-переходника имеется резьбовой штуцер, к которому подсоединяется трубопровод подвода масла от двигателя.

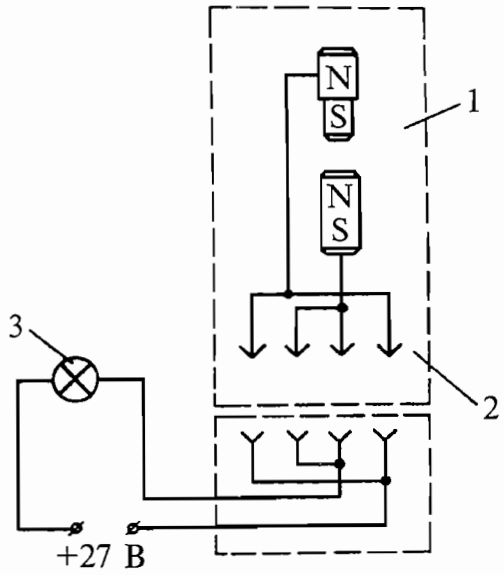
3. Работа

Поток масла, откачиваемого из двигателя, направляясь к трубопроводу маслосистемы вертолета на охлаждение в радиатор, поступает к штуцеру «А» корпуса-переходника сигнализатора, проходя в районе действия магнитного поля постоянных магнитов (6) и (7). При наличии ферромагнитных частиц в потоке масла происходит их накопление на торцах магнитов и при заполнении ими зазора между магнитами электроцепь сигнализатора замыкается. На приборной доске экипажа загорается светосигнальное табло (3) (см. рис. 2) наличия стружки.



1. Корпус
2. Электропровод
3. Электропровод
4. Болт
5. Штепсельный разъем
6. Магниты
7. Магнит
8. Стопорное кольцо
9. Гайка
10. Корпус-переходник
11. Прокладка
12. Корпус магнитов

Сигнализатор стружки
Рис. 1



1. Сигнализатор
2. Штепсельный разъем
3. Светосигнальное табло

Электросхема подключения сигнализатора стружки
Рис. 2

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201...202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр, промывка и проверка срабатывания сигнализатора стружки	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотр, промывку и проверку срабатывания сигнализатора произведите в следующем порядке: 1.1. Отсоедините штепсельный разъем (5) (см. рис. 1) сигнализатора. 1.2. Расстопорите и выверните два болта (4). 1.3. Выньте из корпуса-переходника (10) сигнализатор, снимите прокладку (11). 1.4. Осмотрите и промойте волосяной щеткой или ватным тампоном, смоченным бензином или керосином, поверхность магнитов (6) и (7) сигнализатора. 1.5. Подсоедините штепсельный разъем (5) сигнализатора к бортовой электроцепи; включите питание и замыканием магнитов проверьте срабатывание сигнализатора. 1.6. Установите сигнализатор на место в порядке, обратном снятию. При отсутствии повреждений и усадки установите ранее стоявшую прокладку. 2. При выполнении регламентных работ по данной технологической карте, а также при устранении дефектов и замене сигнализатора, демонтаж и монтаж сигнализатора разрешается производить совместно с корпусом-переходником согласно Руководству (Инструкции) по эксплуатации вертолета.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ торцовый S = 10 2. Ключ открытый S = 10 3. Плоскогубцы 4. Щетка волосяная 5. Прокладка 0240507201	1. Тампон ватный 2. Бензин 3. Керосин 4. Проволока

ТРУБОПРОВОДЫ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

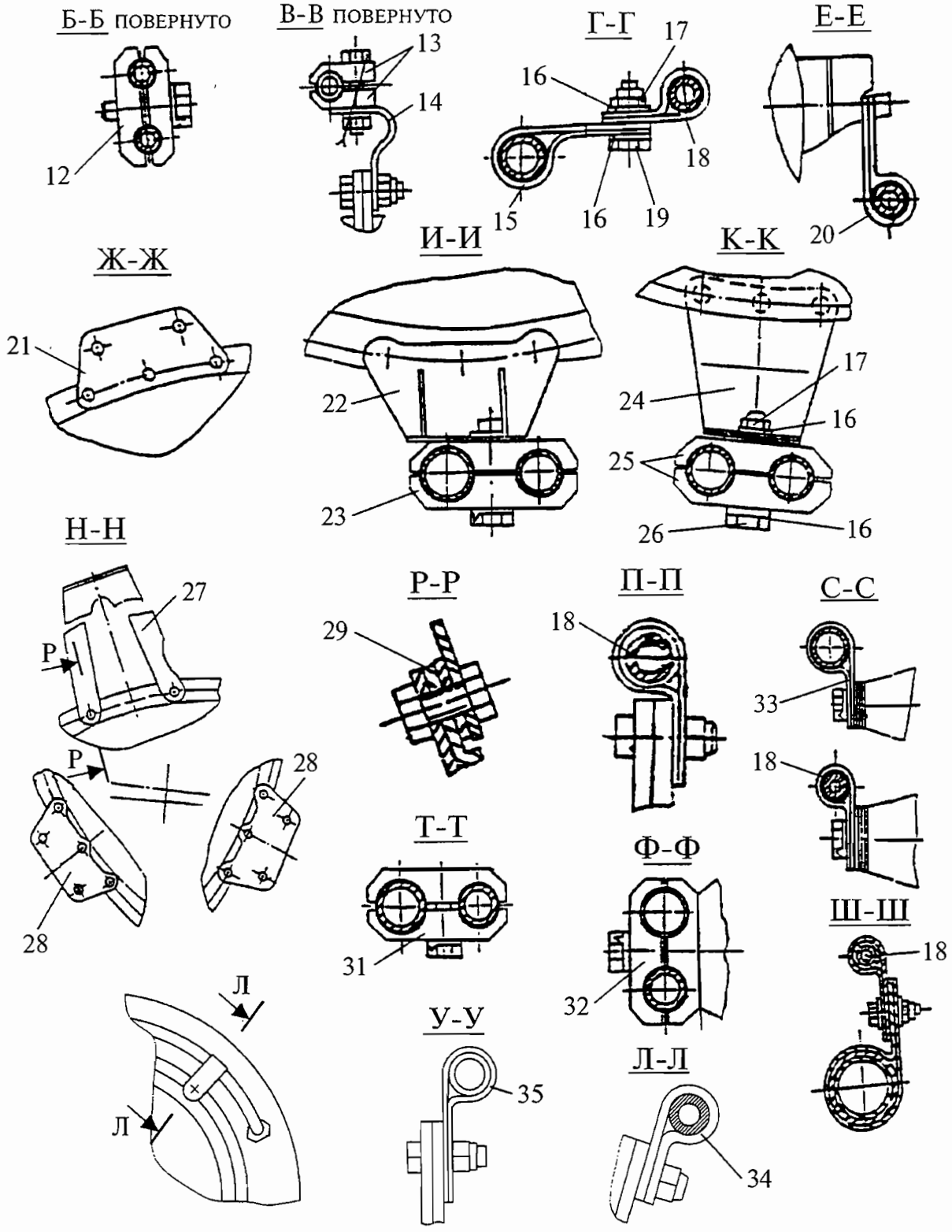
1. Описание и работа

1.1. Трубопроводы обеспечивают подачу масла к агрегатам и узлам маслосистемы двигателя.

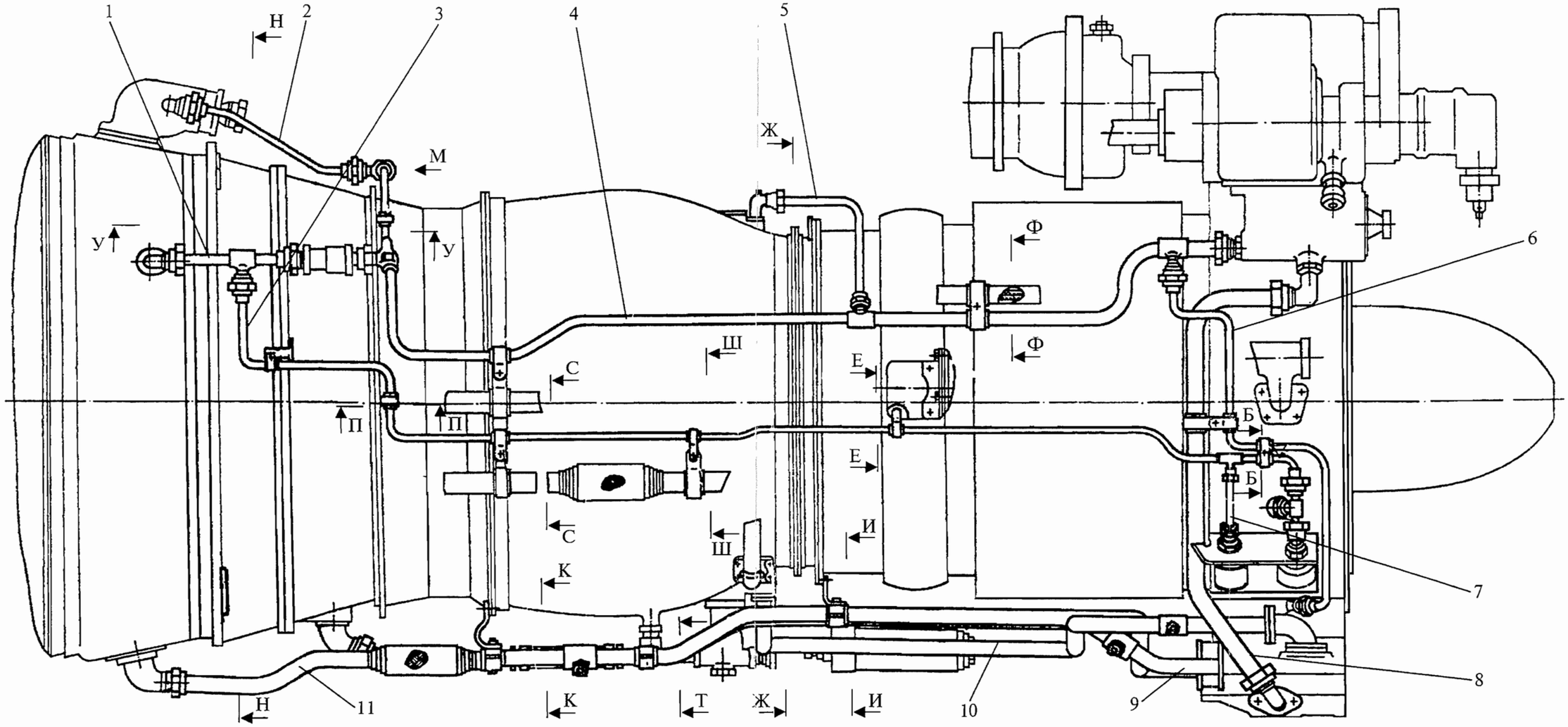
1.2. Расположение трубопроводов на двигателе приведено на рис. 1.

1.3. Трубопроводы установлены на двигателе без монтажных напряжений и, в зависимости от длины, закреплены на нем одним или несколькими зажимами.

1.4. Трубопроводы изготовлены из нержавеющей стали. Каждый трубопровод имеет соответствующее цифровое обозначение, нанесенное электрохимическим способом на трубопроводе, а также обозначение «масло».



Расположение и крепление трубопроводов масляной системы
Рис. 1 (лист 1 из 2)



1. Трубопровод подвода масла к IV-V опоре
2. Трубопровод подвода масла к приводу РО
3. Трубопровод подвода масла к датчику замера давления
4. Трубопровод подвода масла к III опоре
5. Трубопровод подвода масла ко II опоре
6. Трубопровод подвода масла на смазку подшипников маслоагрегата
7. Трубопровод подвода масла к датчику замера давления
8. Трубопровод отвода масла от маслоагрегата
9. Трубопровод слива масла из III опоры
10. Трубопровод слива масла из II опоры
11. Трубопровод слива масла из IV-V опоры
12. Колодочный хомут
13. Хомут подвесной
14. Кронштейн
15. Подвесной хомут
16. Шайба
17. Гайка
18. Подвесной хомут
19. Винт
20. Подвесной хомут
21. Планка
22. Кронштейн
23. Колодочный хомут
24. Кронштейн
25. Парная колодка
26. Болт
27. Кронштейн
28. Планка
29. Шайба
31. Колодочный хомут
32. Колодочный хомут
33. Подвесной хомут
34. Подвесной хомут
35. Подвесной хомут

Расположение и крепление трубопроводов масляной системы
Рис. 1 (лист 2 из 2)

ТУРБОВАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ ТВ3-117

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

078.00.5700 РЭ1

КНИГА 2

Первоначально введено в действие 15 января 1986 г.

Воспроизведение, передача и использование этого документа без письменного разрешения предприятий «Завод им. В.Я.Климова» и «Мотор Сич» ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Нояб 04/03

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее Руководство по технической эксплуатации (РЭ) содержит указания по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей ТВ3-117 (всех модификаций), которые являются обязательными для выполнения всеми эксплуатирующими организациями.

   В Руководстве приведены основные сведения о конструкции и работе двигателей, их узлов, систем и агрегатов, описаны методы отыскания и устранения неисправностей, а также технология демонтажа и монтажа деталей, узлов и агрегатов, заменяемых в эксплуатации, методика осмотров, проверок, регулировок и других видов обслуживания двигателей и их систем.

2. Эксплуатацию и техническое обслуживание двигателей и их систем производите также в соответствии с «Инструкцией по технической эксплуатации», «Единым регламентом технического обслуживания» и «Инструкцией экипажу» вертолета.

3. Руководство состоит из трех книг.

   Первые две книги являются общими для всех модификаций.

   В первой книге помещен раздел:
   072.00.00 — Двигатель.

   Во второй книге помещены разделы:
   073.00.00 — Топливная система двигателя;
   075.00.00 — Система отбора воздуха;
   077.00.00 — Приборы контроля двигателя;
   080.00.00 — Система запуска двигателя.

   В третьей книге приведены отличия конструкции, особенности эксплуатации и технического обслуживания конкретной модификации двигателя.

   При ссылках в тексте 1 и 2 книг Руководства на книгу 3, нумерация разделов (подразделов, пунктов) одинакова.

4. Для отыскания требуемого материала в начале каждого раздела Руководства приведено его содержание.

   В каждом разделе (подразделе, пункте) материал разделяется на темы с нумерацией страниц по следующему единому принципу:

	Страницы
Описание и работа	от 1 до 100
Отыскание и устранение неисправностей	от 101 до 200

	Страницы
Технология обслуживания	от 201 до 300
Технология обслуживания в отдельных случаях детально разделяется на:	
Обслуживание	от 301 до 400
Демонтаж и монтаж	от 401 до 500
Регулировка и испытание	от 501 до 600
Осмотр и проверка	от 601 до 700
Очистка и окраска	от 701 до 800
Текущий ремонт	от 801 до 900
Правила хранения	от 901 до 1000
Транспортирование	от 1001 до 1100

5. На вертолете частота вращения свободной турбины (СТ) контролируется по частоте вращения несущего винта (несущих винтов) (НВ). В связи с этим регулятор частоты вращения СТ назван регулятором частоты вращения НВ. В дальнейшем, независимо от количества несущих винтов на вертолете, используется термин «несущий винт» (НВ).

6. Перечень основных сокращений и условных обозначений, используемых в тексте Руководства:

АЗ	—	автомат запуска
АЗС	—	автомат защиты сети
АЗСТ	—	автомат защиты свободной турбины
АПД	—	автоматическая панель запуска
АП	—	автомат приемистости
ВНА	—	входной направляющий аппарат
ДК	—	дренажный клапан
ДТА	—	датчик частоты вращения свободной турбины ДТА-10
ДЧВ	—	датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500)
ДЦН	—	топливоподкачивающий насос ДЦН-70 (ДЦН-70А)
ЗИП	—	комплект запчастей, инструмента, приспособлений
ЗК	—	запорный клапан
ИКД	—	измерительный комплекс давления
$ИМ_{нр}$	—	исполнительный механизм ИМ-47
$ИМ_{ост}$	—	исполнительный механизм ИМ-3А
ИР	—	измеритель режимов
КМД	—	клапан минимального давления
КНВ	—	клапан наддува воздуха
КПВ	—	клапан перепуска воздуха

КПД	—	клапан постоянного давления
КПП	—	клапан постоянного перепада
КРУД	—	командный рычаг управления двигателем
КС	—	камера сгорания
МА	—	маслоагрегат МА-78
МСХ	—	муфта свободного хода в редукторе
НА	—	направляющие аппараты
НВ	—	несущий винт (несущие винты)
НР	—	насос-регулятор
ОМР	—	ограничитель максимального расхода
ПЗУ	—	пылезащитное устройство
ПК	—	переходная колодка
ПКРТ	—	пульт контроля регулятора температуры
ПОС	—	противообледенительная система
РЛ	—	рабочая лопатка
РО	—	регламент технического обслуживания
РОС	—	рычаг обратной связи механизма ВНА
РОШ	—	рычаг общего шага (на вертолете)
РПР	—	регулятор предельных режимов
РРУО	—	рычаг раздельного управления и останова (на вертолете)
РРУД	—	рычаг раздельного управления двигателем (на вертолете)
РУД	—	рычаг управления двигателем (на насосе-регуляторе)
РТ	—	регулятор температуры
РЭ	—	руководство по технической эксплуатации
СА	—	сопловой аппарат
СВ	—	стартер воздушный
СКВ	—	вертолетная система кондиционирования воздуха
СМ	—	синхронизатор мощности
СТ	—	свободная турбина
станд.атм.	—	параметры воздуха при стандартных атмосферных условиях
ТК	—	турбокомпрессор
т.к.	—	технологическая карта
ТУ	—	технические условия
ЧР	—	чрезвычайный режим
ШАГ-ГАЗ	—	рычаг управления шагом НВ (на вертолете)
ЭВУ	—	экранно-выхлопное устройство
ЭРД	—	электронный регулятор двигателя

$\alpha_{вна}$	—	угол поворота ВНА по лимбу
$\alpha_{на}$	—	угол поворота НА
$\alpha_{ро}$	—	угол поворота рычага перенастройки регулятора частоты вращения $n_{нв}$
$\alpha_{руд}$	—	угол поворота РУД
$G_т$	—	расход топлива
H	—	высота
$n_{нв}$	—	частота вращения НВ
$n_{ст}$	—	частота вращения свободной турбины
$n_{тк}$	—	частота вращения ротора ТК
$P_в$	—	давление воздуха на входе в двигатель
$P_к$	—	давление воздуха за компрессором
$P_м$	—	давление масла
$P_т$	—	давление топлива
$P_н$	—	давление окружающего воздуха
$P_{п.нв}$	—	командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения НВ (в насосе-регуляторе)
$P_{п.тк}$	—	командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения ТК (в насосе-регуляторе)
$t_{вх}$	—	температура воздуха на входе в термопатрон насоса-регулятора
$t_т$	—	температура газов по указателю
$t_м$	—	температура масла на выходе из двигателя
$t_н$	—	температура окружающего воздуха

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ

Раздел 073

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1.					Бюллетень №200.8.0.0297.4 (Н78-175БЭ-В) с датой издания страниц Март 15/88		Онипченко В.Н.	21.07.89 г.
2.					Бюллетень №200.5.0.0380.4 (Н78-201БЭ-В) с датой издания страниц Нояб 17/93		Онипченко В.Н.	07.10.94 г.
3.					Бюллетень №200.3.0.0405.4 (№К78-016БЭ), (№Н78М-115БЭ) с датой издания страниц Нояб 04/03			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	—	Нояб 04/03
Введение	1	Янв 15/86
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Янв 15/86
Шмуцтитул	—	—
Лист регистрации изменений	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
Перечень действующих страниц	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
Содержание	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
073.00.00	1	Янв 15/86
	2	Нояб 04/03
	3/4	Нояб 04/03
	101	Нояб 04/03
	102	Янв 15/86
	103/104	Нояб 04/03
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Янв 15/86
	205/206	Янв 15/86
	207/208	Янв 15/86
073.01.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 17/93

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.01.00	5	Нояб 17/93
	6	Нояб 04/03
073.02.00	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Нояб 04/03
	5/6	Янв 15/86
	201	Нояб 04/03
	202	Нояб 04/03
	203/204	Нояб 04/03
	205/206	Янв 15/86
	207	Нояб 04/03
	208	Нояб 04/03
	209/210	Март 15/88
073.11.00	1/2	Янв 15/86
073.11.01	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Нояб 04/03
	5	Янв 15/86
	6	Янв 15/86
	7/8	Янв 15/86
	101	Нояб 04/03
	102	Янв 15/86
	201/202	Нояб 04/03
073.11.04	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3/4	Нояб 04/03
	201/202	Янв 15/86
	203/204	Янв 15/86
	205/206	Нояб 04/03
	207	Нояб 04/03
	208	Нояб 04/03
	209/210	Янв 15/86
	211	Нояб 04/03
	212	Нояб 04/03
	213/214	Нояб 04/03
	215	Нояб 04/03

32 37

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.11.04	216	Нояб 04/03
	217/218	Нояб 04/03
	219	Нояб 04/03
	220	Март 15/88
073.12.00	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3/4	Март 15/88
	5	Нояб 17/93
	6	Янв 15/86
	7	Янв 15/86
	8	Янв 15/86
	9/10	Янв 15/86
	11	Нояб 04/03
	12	Янв 15/86
	13/14	Нояб 04/03
	15/16	Нояб 04/03
	17	Янв 15/86
	18	Янв 15/86
	19	Янв 15/86
	20	Янв 15/86
	21	Янв 15/86
	22	Янв 15/86
	23/24	Янв 15/86
073.12.05	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	5	Янв 15/86
	6	Янв 15/86
	7	Нояб 17/93
	8	Янв 15/86
	9	Янв 15/86
	10	Март 15/88
	11	Янв 15/86
	12	Янв 15/86
	13	Янв 15/86
	14	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.12.05	15	Янв 15/86
	16	Янв 15/86
	17	Янв 15/86
	18	Янв 15/86
	19	Янв 15/86
	20	Янв 15/86
	21	Янв 15/86
	22	Янв 15/86
	23	Янв 15/86
	24	Янв 15/86
	25	Янв 15/86
	26	Янв 15/86
	27	Янв 15/86
	28	Янв 15/86
	29	Янв 15/86
	30	Янв 15/86
	31	Янв 15/86
	32	Янв 15/86
	33	Янв 15/86
	34	Янв 15/86
	35	Янв 15/86
	36	Янв 15/86
	37	Янв 15/86
	38	Янв 15/86
	39	Янв 15/86
	40	Янв 15/86
	41	Янв 15/86
	42	Янв 15/86
	43	Янв 15/86
	44	Янв 15/86
	45	Янв 15/86
	46	Янв 15/86
	47	Нояб 17/93
	48	Янв 15/86
	49	Янв 15/86
	50	Янв 15/86
	51/52	Янв 15/86
	53	Янв 15/86

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.12.05	54	Янв 15/86
	55	Янв 15/86
	56	Янв 15/86
	57	Март 15/88
	58	Янв 15/86
	59	Янв 15/86
	60	Янв 15/86
	61	Янв 15/86
	62	Янв 15/86
	63	Нояб 17/93
	64	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
	301	Март 15/88
	302	Янв 15/86
	303	Янв 15/86
	304	Март 15/88
	305	Янв 15/86
	306	Март 15/88
	307	Нояб 04/03
	308	Нояб 04/03
	309	Нояб 04/03
	310	Нояб 04/03
	501	Март 15/88
	502	Янв 15/86
	503/504	Нояб 04/03
	505	Март 15/88
	506	Март 15/88
	507/508	Нояб 04/03
	509	Янв 15/86
	510	Март 15/88
	511	Март 15/88
	512	Нояб 04/03
	513	Янв 15/86
	514	Март 15/88
	515/516	Нояб 04/03
	517	Янв 15/86
	518	Янв 15/86
	519/520	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.12.05	521	Янв 15/86
	522	Янв 15/86
	523/524	Янв 15/86
	525	Янв 15/86
	526	Янв 15/86
	527	Нояб 04/03
	528	Янв 15/86
	529/530	Янв 15/86
	531	Март 15/88
	532	Март 15/88
	533/534	Нояб 04/03
	601/602	Янв 15/86
	603	Янв 15/86
	604	Янв 15/86
	605/606	Янв 15/86
	607	Янв 15/86
	608	Нояб 04/03
	609	Март 15/88
	610	Март 15/88
	611/612	Янв 15/86
	613	Март 15/88
	614	Янв 15/86
	615	Янв 15/86
	616	Март 15/88
	617	Март 15/88
	618	Март 15/88
	619/620	Нояб 04/03
	621/622	Нояб 04/03
073.16.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Март 15/88
073.16.10	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
	201/202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86

38

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.16.10	204	Янв 15/86
	205	Янв 15/86
	206	Янв 15/86
	207	Янв 15/86
	208	Янв 15/86
	209/210	Нояб 04/03
	211/212	Янв 15/86
	213	Янв 15/86
	214	Янв 15/86
	215/216	Нояб 04/03
073.17.00	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ	073.00.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2
Отыскание и устранение неисправностей		101
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Расконсервация топливной системы		201
т.к. №202 Консервация топливной системы		203
т.к. №203 Переконсервация топливной системы		207/208
ТРУБОПРОВОДЫ	073.01.00	
Описание и работа		1
1. Описание и работа		1
ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА	073.02.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж дренажного клапана		201
т.к. №202 Замена штуцера-эжектора, прочистка жиклерного отверстия эжектора и продувка воздушного трубопровода		207
т.к. №203 Демонтаж, промывка и монтаж клапана дренажного клапана		209/210
СИСТЕМА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ	073.11.00	
Описание и работа		1/2
1. Общая часть		1/2
2. Описание и работа		1/2
ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС	073.11.01	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		2
3. Работа		5
Отыскание и устранение неисправностей		101
т.к. №201 Проверка герметичности уплотнения привода ДЦН-70(А)		201/202
ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР	073.11.04	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
Технология обслуживания	073.11.04	201/202
т.к. №201 Расконсервация топливного фильтра		203/204
т.к. №202 Консервация топливного фильтра		205/206
т.к. №203 Монтаж и демонтаж топливного фильтра		207
т.к. №204 Осмотр и замена фильтроэлемента 340.146 фильтра 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ)		211
т.к. №205 Осмотр и замена фильтроэлемента 8Д2.966.697-09 фильтра 8Д2.966.236 или фильтроэлемента 0780870010 фильтра 0780870000		215
т.к. №206 Проверка настройки срабатывания сигнализатора перепада давления топлива топливного фильтра 8Д2.966.236 (0780870000)		219
СИСТЕМА ОСНОВНОГО КОНТУРА	073.12.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		2
3. Работа		11
НАСОС-РЕГУЛЯТОР	073.12.05	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		5
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
Обслуживание		301
т.к. №301 Расконсервация насоса-регулятора		301
т.к. №302 Консервация насоса-регулятора		303
т.к. №303 Стравливание воздуха из внутренних полостей насоса-регулятора		307
т.к. №304 Стравливание воздуха из полости дифклапана		309
Регулировка и испытание		501
т.к. №501 Регулировка открытия запорного клапана		501
т.к. №502 Регулировка открытия распределительного клапана		505
т.к. №503 Регулировка автомата запуска		509
т.к. №504 Регулировка момента выдачи сигнала на отключение воздушного стартера		513
т.к. №505 Регулировка минимальной величины настройки регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора (на малом газе)		517
т.к. №506 Регулировка максимальной величины настройки регулятора вращения ротора турбокомпрессора		521
т.к. №507 Регулировка автомата приемистости		525
т.к. №508 Регулировка регулятора частоты вращения свободной турбины		527
т.к. №509 Регулировка срабатывания блокировочного золотника исполнительного механизма		531

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
Осмотр и проверка	073.12.05	601/602
т.к. №601 Внешний осмотр насоса-регулятора и проверка его крепления		601/602
т.к. №602 Осмотр и промывка воздушного фильтра		603
т.к. №603 Осмотр и очистка воздушных жиклеров АЗ и АП с переходниками		607
т.к. №604 Осмотр и промывка топливных фильтров		613
т.к. №605 Проверка герметичности синхронизатора мощности насоса-регулятора (НР)		621/622
СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СВОБОДНОЙ ТУРБИНЫ	073.16.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		2
3. Работа		2
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ	073.16.10	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
Технология обслуживания		201/202
т.к. №201 Расконсервация исполнительного механизма		203
т.к. №202 Консервация исполнительного механизма		205
т.к. №203 Монтаж и демонтаж исполнительного механизма		207
т.к. №204 Внешний осмотр исполнительного механизма и проверка его крепления		211/212
т.к. №205 Осмотр и промывка фильтра		213

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВ ПЕРЕД ТУРБИНОЙ	073.17.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Топливная система двигателя предназначена для очистки, подачи и регулирования расхода топлива ($G_т$) в камеру сгорания (КС) двигателя, управления механизацией компрессора двигателя и отключения воздушного стартера (СВ).

1.2. Топливная система включает в себя:
систему низкого давления;
систему основного контура;
систему ограничения температуры газов ($t_г$) перед турбиной компрессора;
систему защиты свободной турбины (СТ);
дренажную систему;
трубопроводы.

На некоторых модификациях в топливную систему входит система ограничения режимов работы двигателя (см. кн. 3, 073.15.00).

1.3. Взаимодействие элементов топливной системы, а также ее управление показано в кн. 3 (см. 073.00.00, рис. 1).

2. Описание

2.1. Система низкого давления.

Система низкого давления предназначена для повышения давления топлива, его очистки и подачи в систему основного контура.

Описание и работа системы приведены в 073.11.00.

2.2. Система основного контура.

Система основного контура предназначена для подачи топлива в камеру сгорания, регулирования его расхода, управления механизацией компрессора и отключения воздушного стартера.

Описание и работа системы приведены в 073.12.00.

2.3. Система ограничения температуры газов перед турбиной.

Система ограничения $t_г$ перед турбиной предназначена для автоматического ограничения до заданного предела $t_г$ перед турбиной компрессора уменьшением подачи топлива в камеру сгорания.

Описание и работа системы приведены в 073.17.00.

2.4. Система защиты свободной турбины.

Система защиты СТ предназначена для останова двигателя при достижении предельно допустимой частоты вращения $n_{ст}$ прекращением подачи топлива в камеру сгорания.

Описание и работа системы приведены в 073.16.00.

2.6. Дренажная система.

Дренажная система предназначена для удаления топлива, просачивающегося через уплотнения агрегатов, а также сливающегося из камеры сгорания и клапана наддува воздуха (КНВ).

Описание и работа системы приведены в 073.02.00.

2.7. Трубопроводы.

Трубопроводы предназначены для подвода топлива к агрегатам топливной системы.

Описание приведено в 073.01.00.

3. Работа

Топливо из вертолетной системы поступает на вход в центробежный топливный насос (ДЦН) (см. рис. 1). ДЦН повышает давление топлива до необходимой величины и подает его к фильтру тонкой очистки. Отфильтрованное топливо поступает на вход в насос-регулятор (НР). В насосе-регуляторе давление топлива повышается, топливо соответствующим образом дозируется и двумя потоками через корпус дренажного клапана поступает в первый и второй контур топливного коллектора форсунок. Первоначально подача топлива осуществляется через первый контур, а во второй контур топливо поступает на режимах выше малого газа.

Для управления работой агрегатов и узлов двигателя топливо под высоким давлением от насоса-регулятора подается к $ИМ_{ост}$, КНВ и гидроцилиндру двигателя, от которого в свою очередь поступает к клапанам перепуска воздуха (КПВ).

Топливо, просачивающееся через уплотнения агрегатов, по трубопроводам дренажной системы отводится в эжектор, а затем выбрасывается в выхлопной патрубок.

Топливо, сливающееся из КС и клапана наддува воздуха при выключении двигателя, поступает в ДК с последующим выводом за пределы двигателя.

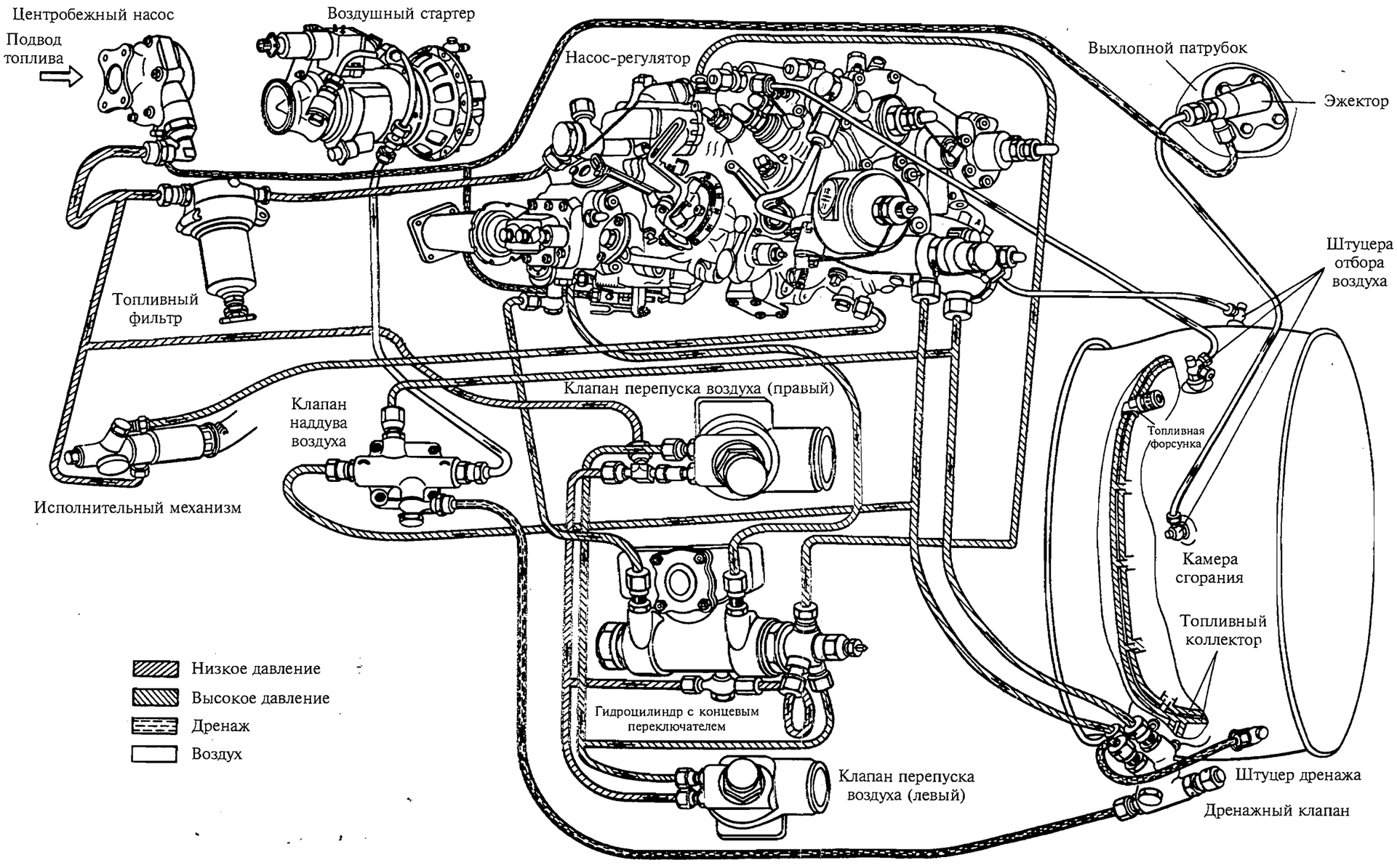


Схема топливных коммуникаций
Рис. 1

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В процессе эксплуатации в топливной системе двигателя могут встретиться следующие неисправности:

а) негерметичность соединений трубопроводов (см. 072.00.00, рис. 113);

б) наличие топлива в выхлопном патрубке при включенных подкачивающих насосах вертолета (см. рис. 101);

в) истечение струи горячего воздуха (нагрев дренажного бачка) или повышенная утечка топлива через дренажный клапан при работе двигателя (см. рис. 102).

г) выброс топлива из выхлопного насадка соседнего неработающего двигателя с возможным воспламенением в начале запуска (см. рис. 103).

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях возможно появление дополнительных неисправностей, которые указаны в кн. 3.

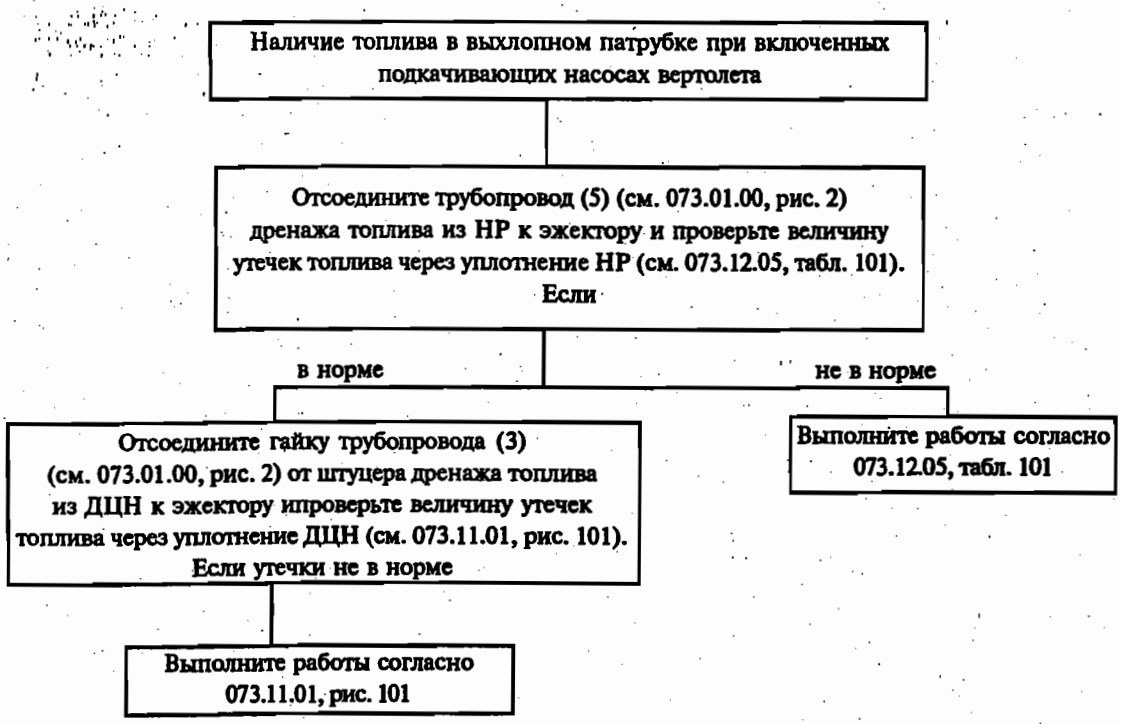


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Наличие топлива в выхлопном патрубке при включенных подкачивающих насосах вертолета»
Рис. 101

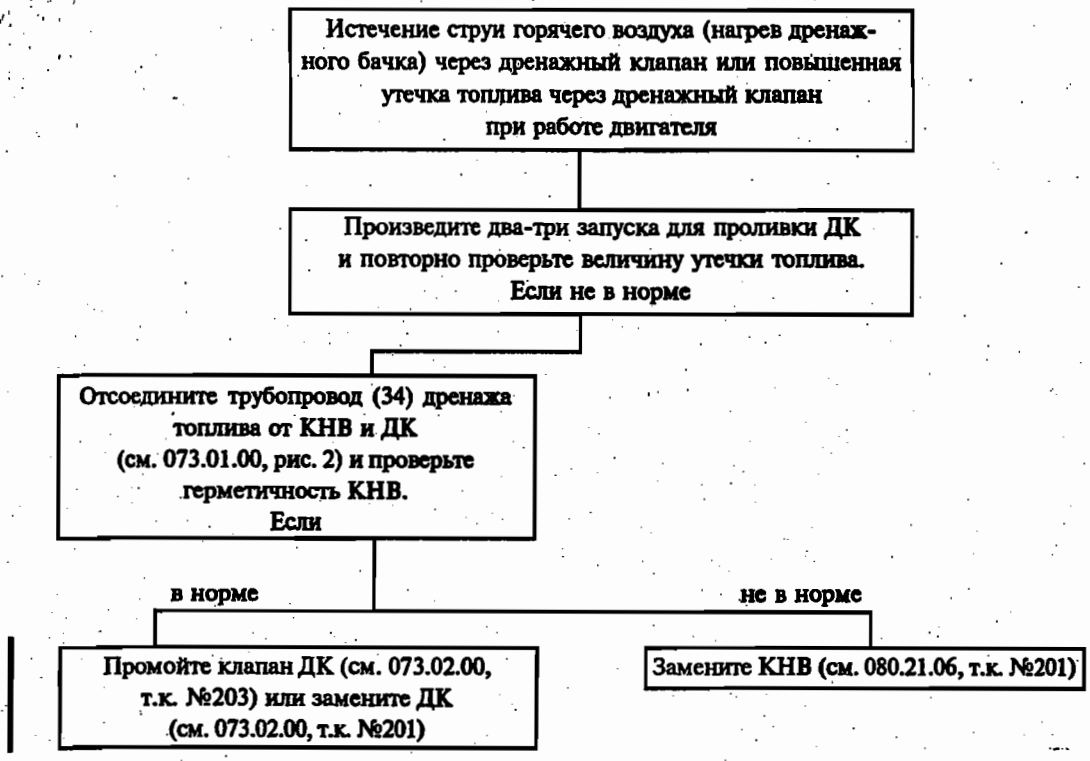
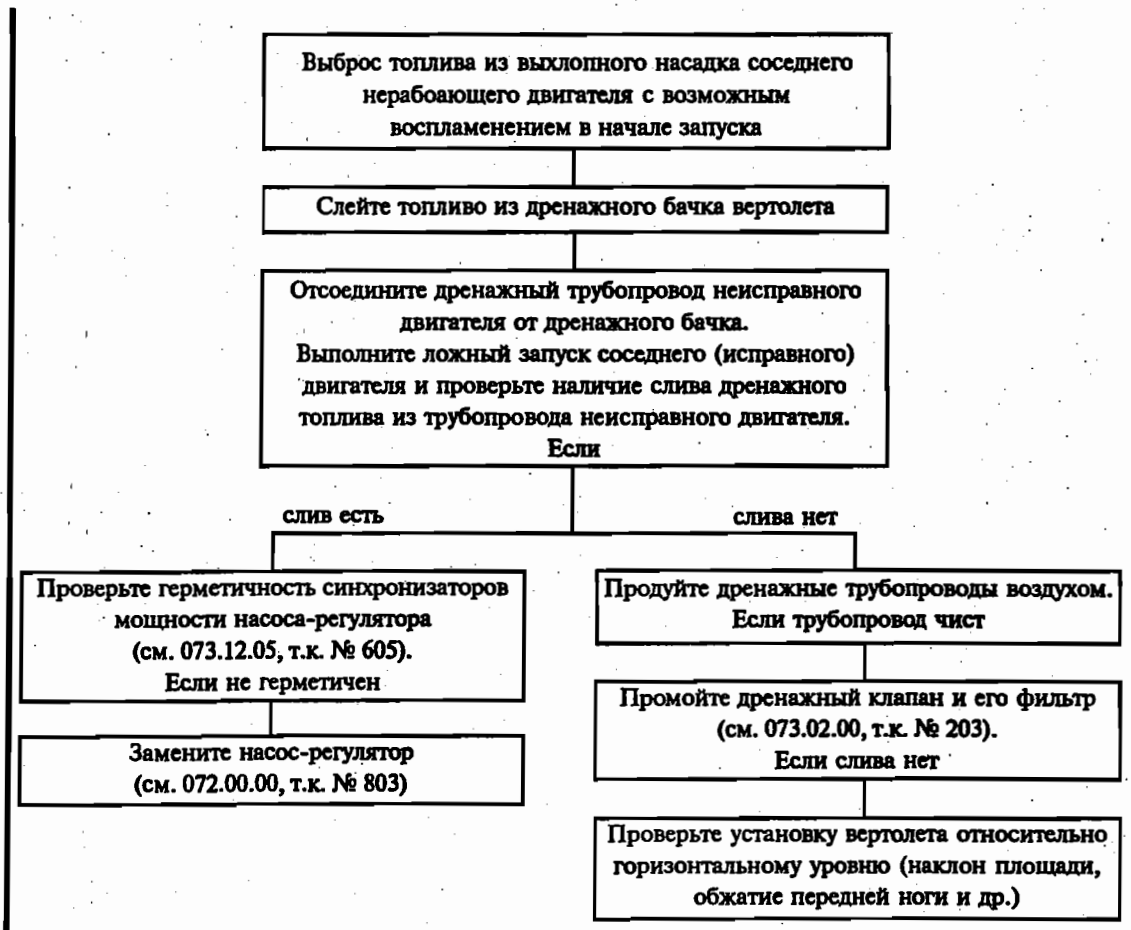


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Истечение струи горячего воздуха (нагрев дренажного бачка) через дренажный клапан или повышенная утечка топлива через дренажный клапан при работе двигателя»
Рис. 102



Выброс топлива из выхлопного насадка с возможным воспламенением в начале запуска
Рис. 103

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...202
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация топливной системы	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Расконсервация топливной системы производится с целью удаления из топливных агрегатов и трубопроводов двигателя консервирующего масла и заполнения их топливом. 2. Расконсервация 2.1. Промойте бензином или керосином рукав для расконсервации канала второго контура форсунок и приспособление для стравливания воздуха. 2.2. Подсоедините рукав для расконсервации канала второго контура форсунок к штуцерам (1) (см. 072.00.00, рис. 301) и (2), а также приспособление для стравливания воздуха к клапану (3) насоса-регулятора. 2.3. Стравите воздух и масло из топливной системы (см. 073.12.05, т.к. №303). 2.4. Произведите ложный запуск двигателя (см. 072.00.00, т.к. №503). 2.5. Произведите холодную прокрутку двигателя (см. 072.00.00, т.к. №502) с целью продувки двигателя.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.6. Снимите приспособление для стравливания воздуха и рукав для расконсервации канала второго контура форсунок, после чего установите промытые в чистом бензине или керосине заглушки и колпачок. 2.7. Сделайте запись в Формуляре двигателя о произведенной расконсервации.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 12×14 2. Ключ открытый S = 19×22 3. Плоскогубцы комбинированные 4. Рукав 7818.0130 5. Приспособление для стравливания воздуха	1. Проволока 2. Бензин 3. Керосин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 203...205/206	
Пункт РО	Наименование работы: Консервация топливной системы		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть ВНИМАНИЕ: 1. КОНСЕРВАЦИЯ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ПРОИЗВОДИТСЯ НЕ ПОЗДНЕЕ ЧЕМ ЧЕРЕЗ 24 ч С МОМЕНТА СЛИВА ТОПЛИВА ИЗ СИСТЕМЫ. 2. ПРИ КОНСЕРВАЦИИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ПОЖАРНЫЙ (ПЕРЕКРЫВНОЙ) КРАН ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ. 1.1. Консервация предусматривает защиту топливной системы двигателя от коррозии при хранении двигателя на вертолете. 1.2. Консервацию топливной системы производите консервационным маслом. Применяемые марки масел указаны в 072.00.00, Двигатель — Обслуживание. 2. Подготовка к проведению работы 2.1. Подготовьте ведро для слива топлива. 2.2. Снимите и промойте топливные фильтры НР (см. 073.12.05, т.к. №604) и замените фильтроэлемент топливного фильтра (см. 073.11.04, т.к. №204). 2.3. Промойте бензином или керосином рукав для консервации канала второго контура форсунок, приспособление для стравливания воздуха и шланг установки для консервации; продуйте их сжатым воздухом.			

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.4. Подсоедините рукав для консервации канала второго контура форсунок к штуцерам (1) (см. 072.00.00, рис. 301) и (2), а также приспособление для стравливания воздуха к клапану (3) насоса-регулятора. 2.5. Подготовьте установку для консервации, залейте в маслобак установки не менее 8 л консервирующего масла, подогретого до температуры +(60...80)°С. Проверьте установку на герметичность и чистоту. 2.6. Подсоедините шланг установки к штуцеру консервации. 3. Порядок проведения работы 3.1. Включив мотор установки, создайте давление 0,8...1 кгс/см^2, стравите топливо и воздух через установленное приспособление до появления чистого масла (см. 073.12.05, т.к. №303). 3.2. Произведите три-четыре ложных запуска двигателя (см. 072.00.00, т.к. №503), перед каждым запуском произведите ручную перекладку НА компрессора (см. 072.30.00, т.к. №201). ПРИМЕЧАНИЕ. При появлении масла в выхлопном патрубке допускается с целью экономии масла, вместо двух последних ложных запусков производить холодные прокрутки двигателя. 3.3. Закройте стоп-кран двигателя и выключите мотор консервирующей установки. 3.4. Снимите приспособление для стравливания воздуха и рукав для расконсервации канала второго контура форсунок, после чего установите промытые в чистом бензине или керосине заглушки и колпачок. 3.5. Отсоедините шланг консервирующей установки от штуцера консервации.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ведро 2. Установка для консервации 3. Рукав 7818.0130 4. Плоскогубцы комбинированные 5. Ключ открытый S = 12×14 6. Ключ открытый S = 19×22 7. Приспособление для стравливания воздуха	1. Проволока 2. Масло консервационное

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №203**	На страницах 207/208
Пункт РО	Наименование работы: Переконсервация топливной системы	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть Переконсервация топливной системы заключается в расконсервации топливной системы (см. т.к. №201) и ее последующей консервации (см. т.к. №202).		

ТРУБОПРОВОДЫ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Описание и работа

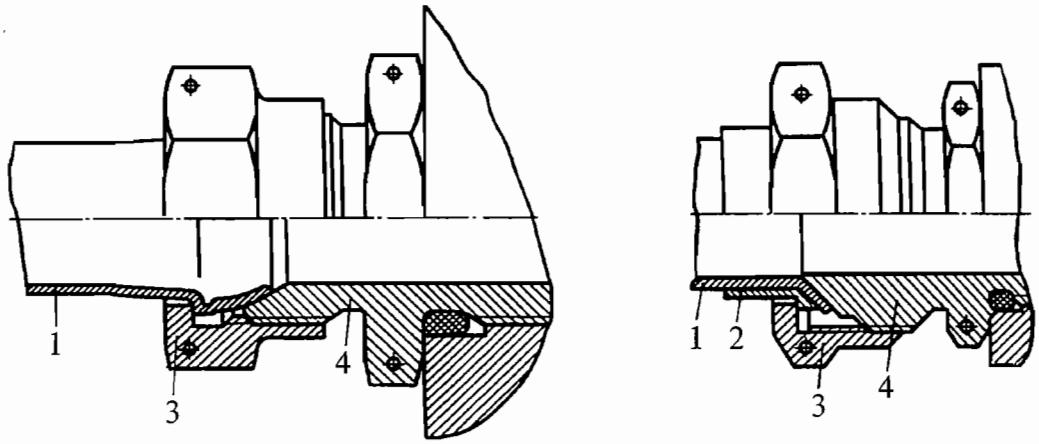
1.1. Трубопроводы обеспечивают подачу топлива к агрегатам и узлам топливной системы.

1.2. Для подсоединения трубопроводов к агрегатам, а также для соединения трубопроводов между собой применяются типовые соединения, показанные на рис. 1.

1.3. Расположение трубопроводов на двигателе приведено на рис. 2.
На отдельных модификациях имеются отличия в расположении и конфигурации трубопроводов, а также в элементах их крепления (см. кн. 3, 073.00.00).

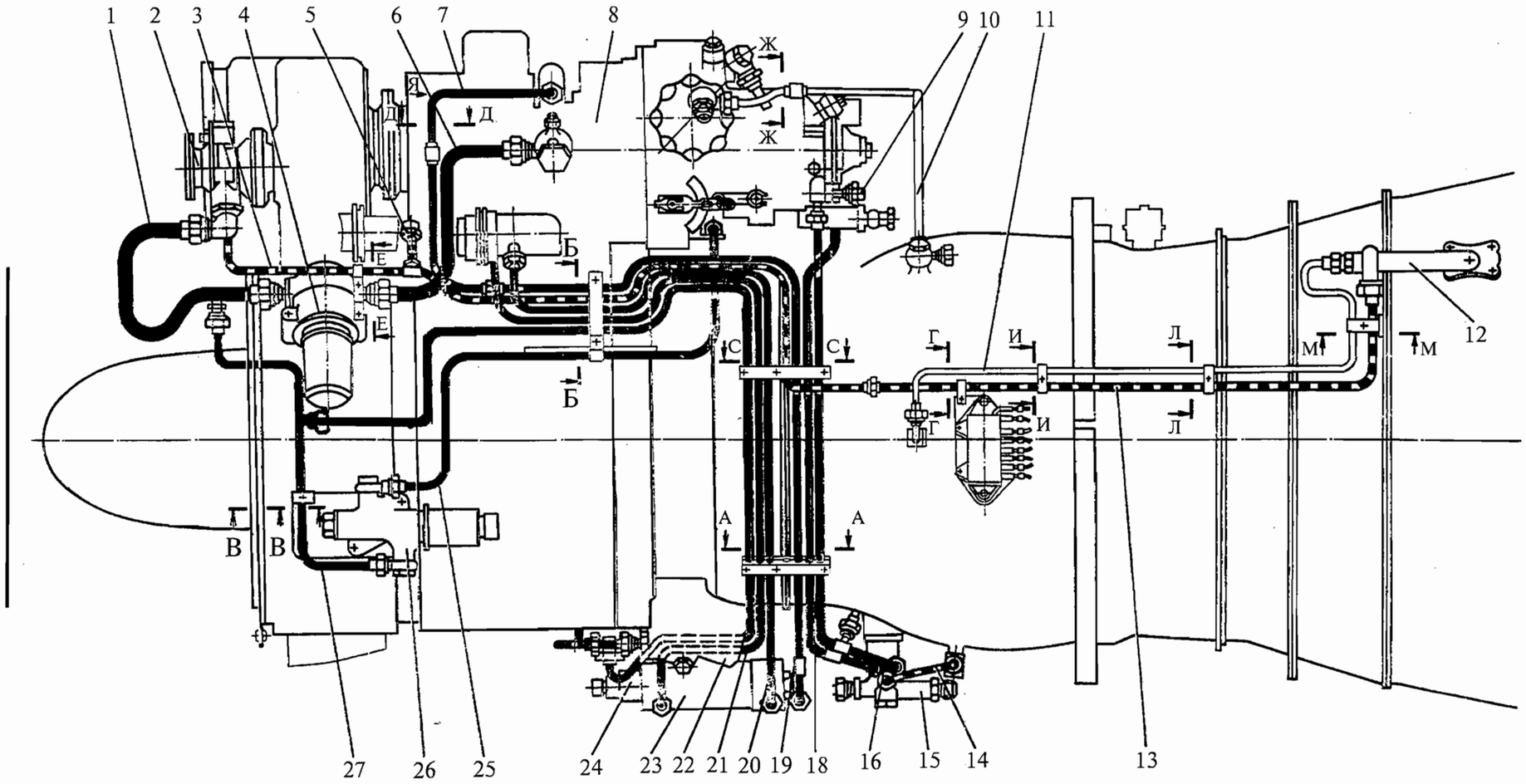
1.4. Трубопроводы установлены на двигатель без монтажных напряжений и в зависимости от длины, закреплены на нем одним или несколькими зажимами (см. рис. 2).

1.5. Трубопроводы изготовлены из нержавеющей стали. Каждый трубопровод имеет соответствующее цифровое обозначение, нанесенное электрохимическим способом на трубопроводе, а также обозначение транспортируемых по нему жидкостей.

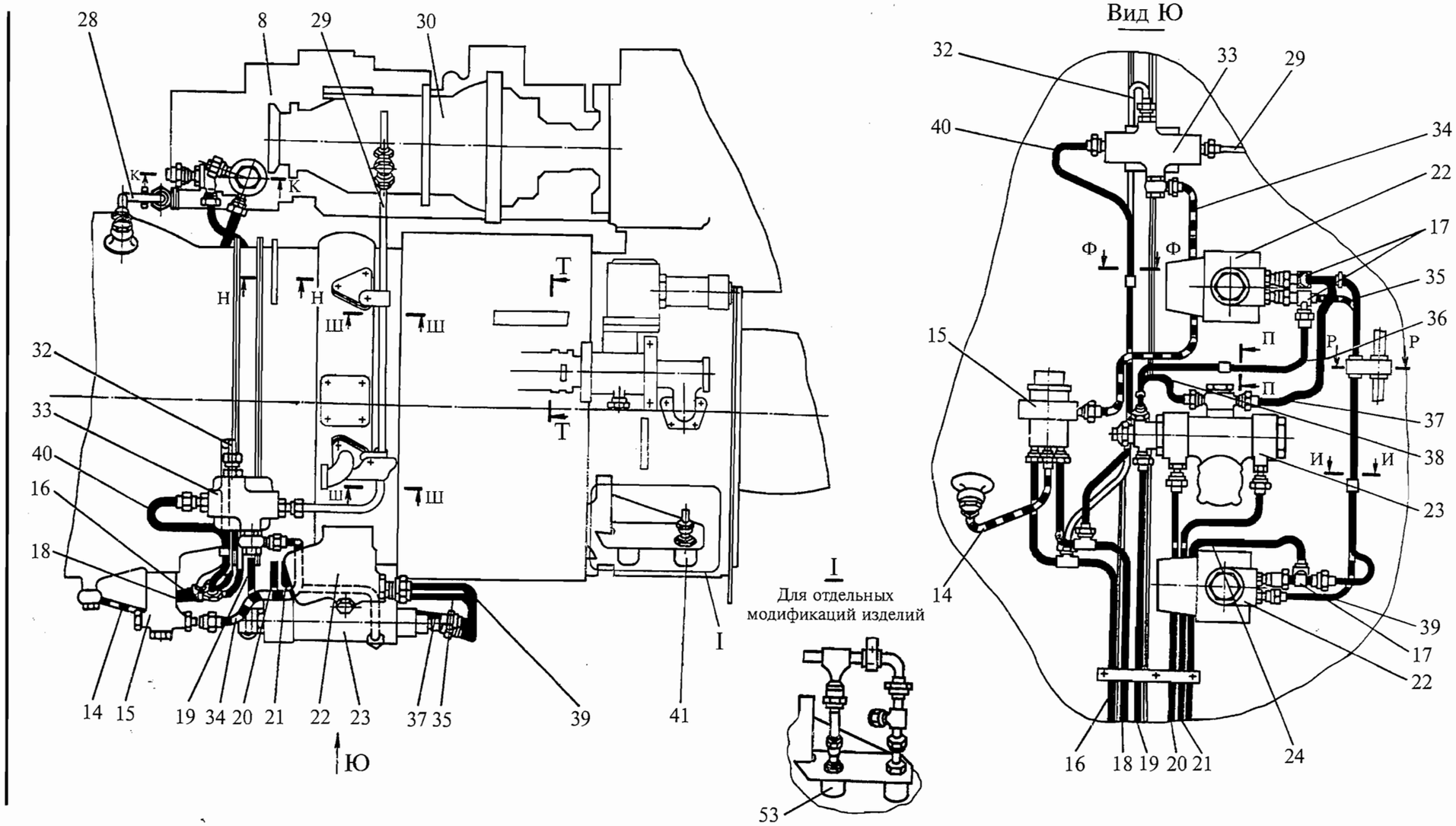


1. Труба
2. Ниппель
3. Накидная гайка
4. Штуцер

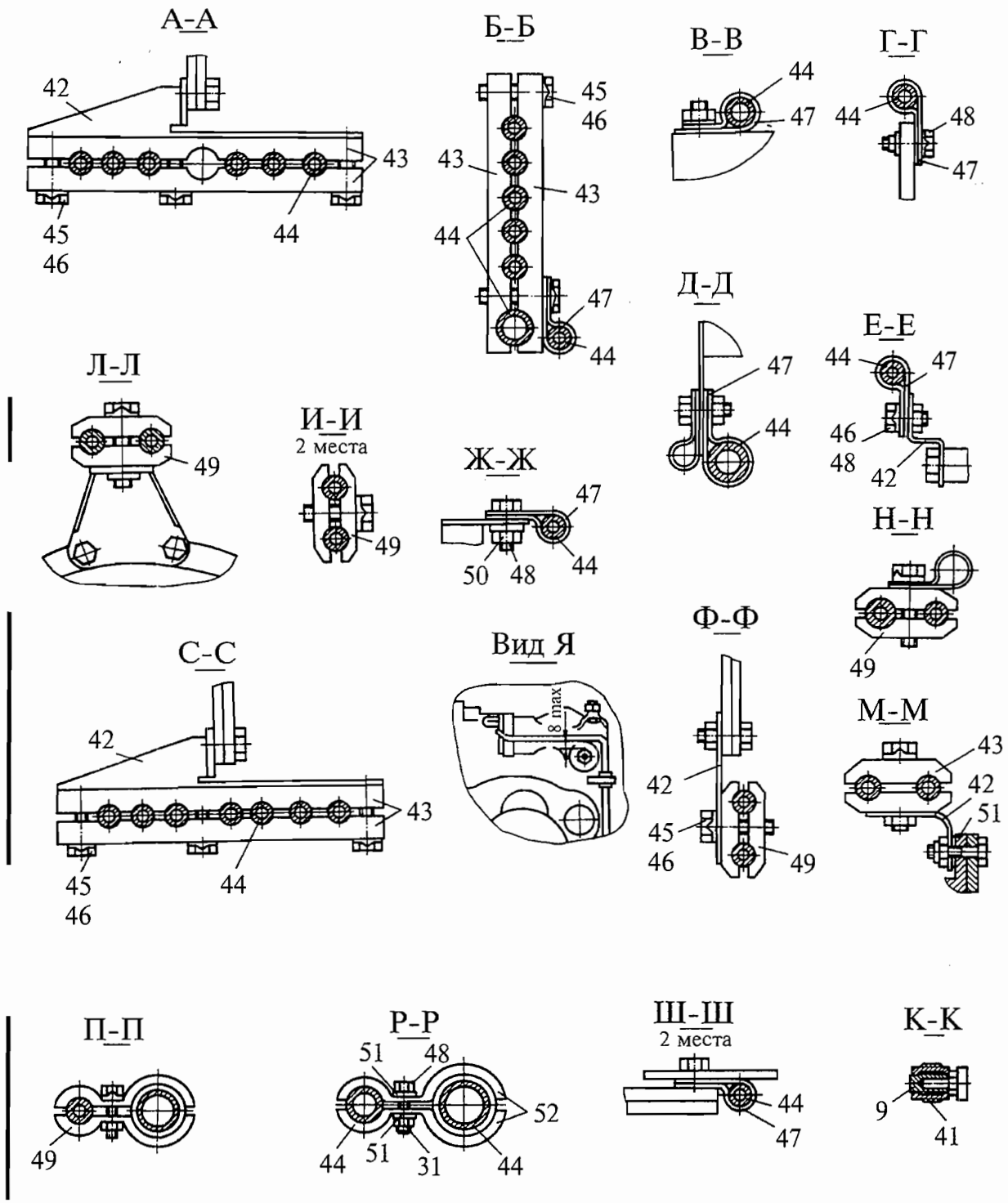
Типовое соединение трубопроводов топливной системы
Рис. 1



Расположение и крепление трубопроводов на двигателе
Рис. 2 (лист 1 из 4)



Расположение и крепление трубопроводов на двигателе
Рис. 2 (лист 2 из 4)



Расположение и крепление трубопроводов на двигателе
Рис. 2 (лист 3 из 4)

1. Трубопровод подвода топлива от центробежного насоса к фильтру
2. Центробежный топливный насос
3. Трубопровод дренажа топлива из центробежного насоса в эжектор
4. Топливный фильтр
5. Трубопровод дренажа топлива из насоса-регулятора в эжектор
6. Трубопровод подвода топлива от фильтра к насосу-регулятору
7. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к гидроцилиндру
8. Насос-регулятор
9. Крышка
10. Трубопровод подвода воздуха от камеры сгорания к насосу-регулятору
11. Трубопровод подвода воздуха от камеры сгорания в эжектор
12. Эжектор
13. Трубопровод дренажа топлива из топливных агрегатов в эжектор
14. Трубопровод дренажа топлива из камеры сгорания в дренажный клапан
15. Дренажный клапан (ДК)
16. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора во второй контур форсунок
17. Переходник
18. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора в первый контур форсунок
19. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к концевому переключателю гидроцилиндра
20. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к гидроцилиндру
21. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к гидроцилиндру
22. Клапан перепуска воздуха (КПВ)
23. Гидроцилиндр
24. Трубопровод слива топлива из гидроцилиндра и КПВ на вход в насос-регулятор
25. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к $ИМ_{ост}$
26. Исполнительный механизм ($ИМ_{ост}$)
27. Трубопровод слива топлива из $ИМ_{ост}$ на вход в топливный фильтр
28. Трубопровод подвода воздуха от камеры сгорания к насосу-регулятору
29. Трубопровод подвода воздуха от воздушного стартера к клапану наддува воздуха
30. Воздушный стартер (СВ)
31. Гайка
32. Трубопровод подвода воздуха от клапана наддува воздуха к трубопроводу (16)
33. Клапан наддува воздуха (КНВ)
34. Трубопровод дренажа топлива от клапана наддува воздуха к дренажному клапану
35. Трубопровод слива топлива из клапана перепуска воздуха
36. Трубопровод подвода топлива от гидроцилиндра к трубопроводу (39)
37. Трубопровод слива топлива из гидроцилиндра в трубопровод (35)
38. Трубопровод слива топлива из концевого переключателя гидроцилиндра
39. Трубопровод подвода топлива от гидроцилиндра к клапану перепуска воздуха
40. Трубопровод подвода топлива от насоса-регулятора к клапану наддува воздуха
41. Датчик давления масла
42. Кронштейн
43. Колодка
44. Прокладка
45. Болт
46. Контровочная шайба
47. Подвесной хомут
48. Винт
49. Колодочный хомут
50. Самоконтрящаяся гайка
51. Шайба
52. Планка верхняя
53. Датчик минимального давления масла

Расположение и крепление трубопроводов на двигателе
Рис. 2 (лист 4 из 4)

ДРЕНАЖНАЯ СИСТЕМА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Дренажная система предназначена для удаления топлива и масла, просачивающихся через уплотнения агрегатов топливной системы, топлива, сливающегося из топливного коллектора в камеру сгорания (КС) при останове двигателя, а также топлива, просачивающегося из клапана наддува воздуха (КНВ).

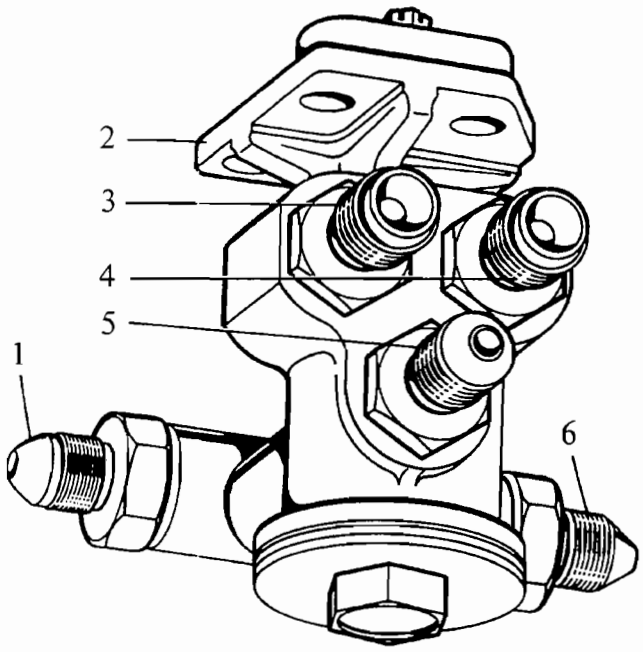
1.2. Топливо и масло, проникающее через уплотнения агрегатов, по трубопроводам отводится в эжектор, через который происходит их удаление в выхлопной патрубок двигателя. Топливо, просачивающееся из КНВ, а также сливающееся из топливного коллектора в КС при останове двигателя, через дренажный клапан (ДК) или отводится за пределы двигателя.

1.3. Дренажная система состоит из ДК (см. 073.01.00, рис. 2), эжектора (12) и трубопроводов (3), (5), (13), (14), (34).

2. Описание и работа

2.1. Дренажный клапан (ДК)

Дренажный клапан (см. рис. 1) предназначен для дренажа топлива, сливающегося из клапана наддува и КС. Он установлен на нижнем фланце корпуса КС и крепится четырьмя винтами.



1. Штуцер подвода дренажа из КНВ
2. Фланец крепления
3. Штуцер подвода топлива в первый контур форсунок
4. Штуцер подвода топлива во второй контур форсунок
5. Штуцер дренажа из камеры сгорания
6. Штуцер слива дренажного топлива

Дренажный клапан
Рис. 1

ДК состоит из корпуса (2) (см. рис. 2), корпуса клапана (8), штуцеров (3), (4), (5) и (6). На ДК с 01.02.88 г. введена фильтрующая секция (13), закрепленная кольцом (10). Корпус (2) выполнен из алюминиевого сплава и имеет каналы, по которым проходит топливо. В резьбовые отверстия ввернуты штуцера и корпус клапана (8). Герметичность в соединениях с коллектором обеспечивается резиновыми уплотнительными кольцами (1). Для теплоизоляции уплотнительных колец установлены прокладка (12) и экран (11).

На неработающем двигателе клапан (9) открыт усилием пружины (7). Во время запуска двигателя при повышении до 1,2 кгс/см^2 давления вторичного воздуха в камере сгорания клапан закрывается. На работающем двигателе дренаж топлива из КНВ осуществляется через штуцер (5) за пределы двигателя.

2.2. Эжектор

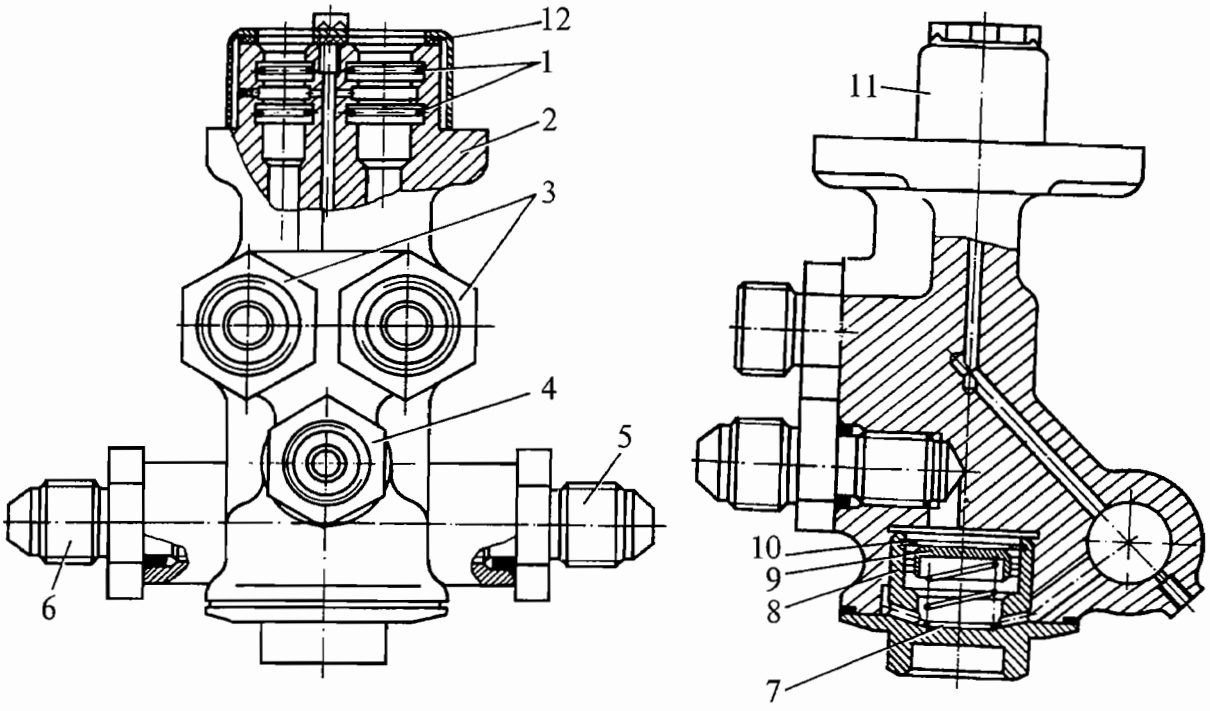
Эжектор предназначен для удаления топлива и масла из полостей топливных агрегатов. Он установлен на корпусе четвертой и пятой опор, крепится четырьмя винтами (4) (см. рис. 4).

Эжектор состоит из штуцера эжектора (1), поворотного штуцера (2) и корпуса (3). Воздух, отбираемый из-за компрессора, проходя через штуцер эжектора (1), создает разрежение в поворотном штуцере (2) и подсоединенном к нему дренажном трубопроводе, за счет которого происходит удаление топлива и масла через корпус эжектора (3) в выхлопной патрубок.

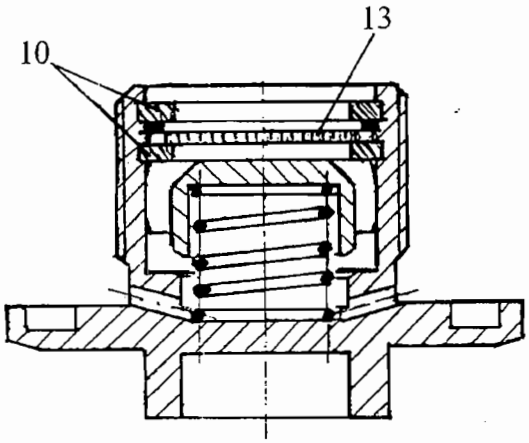
2.3. Трубопроводы

Расположение трубопроводов и крепление их на двигателе показано в 073.01.00 (см. рис. 2).

с 01.02.83 г.

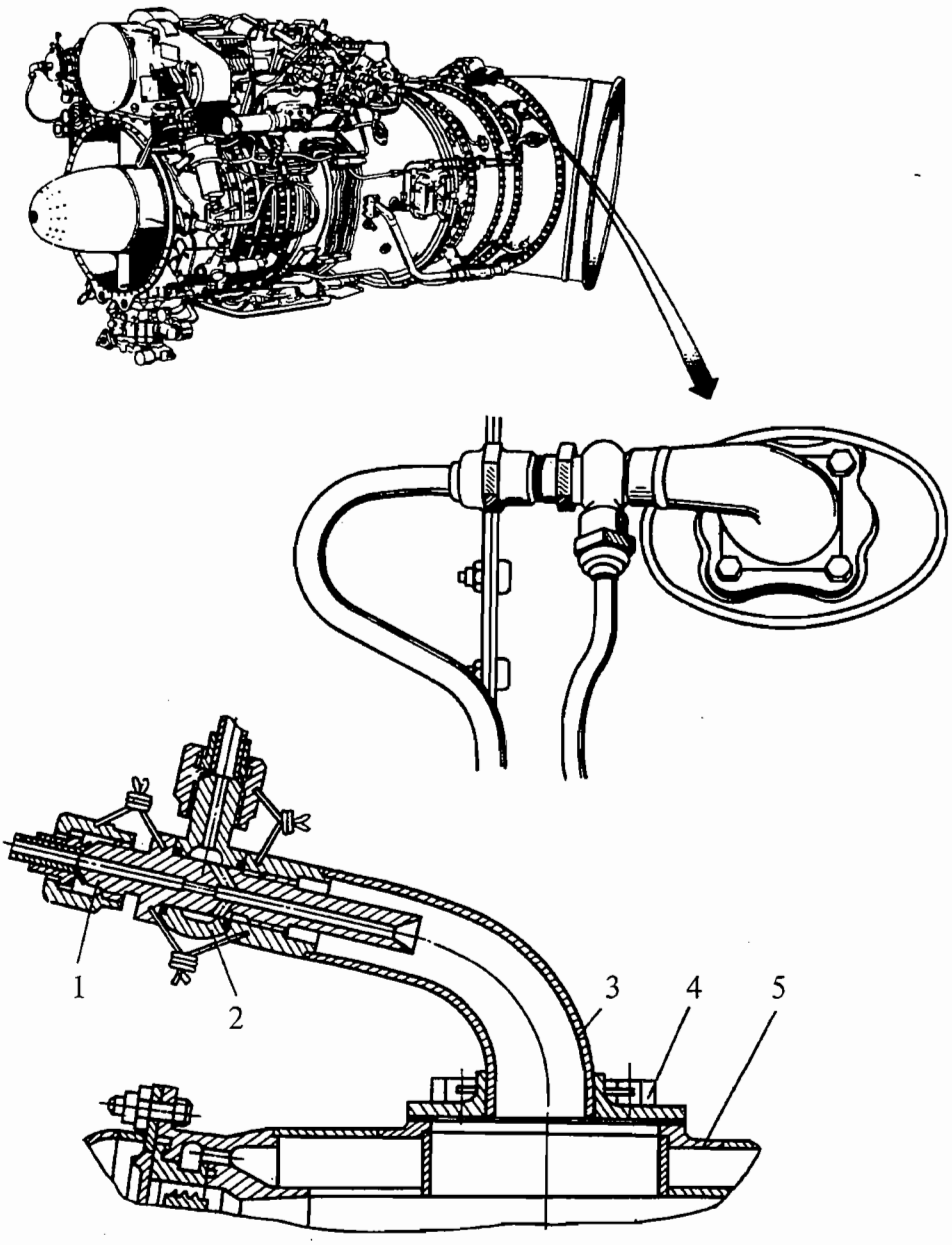


1. Уплотнительное кольцо
2. Корпус
3. Штуцер
4. Штуцер
5. Штуцер
6. Штуцер
7. Пружина
8. Корпус клапана
9. Клапан
10. Стопорное кольцо
11. Экран
12. Прокладка
13. Секция фильтрующая



с 01.02.88 г.

Дренажный клапан
Рис. 2



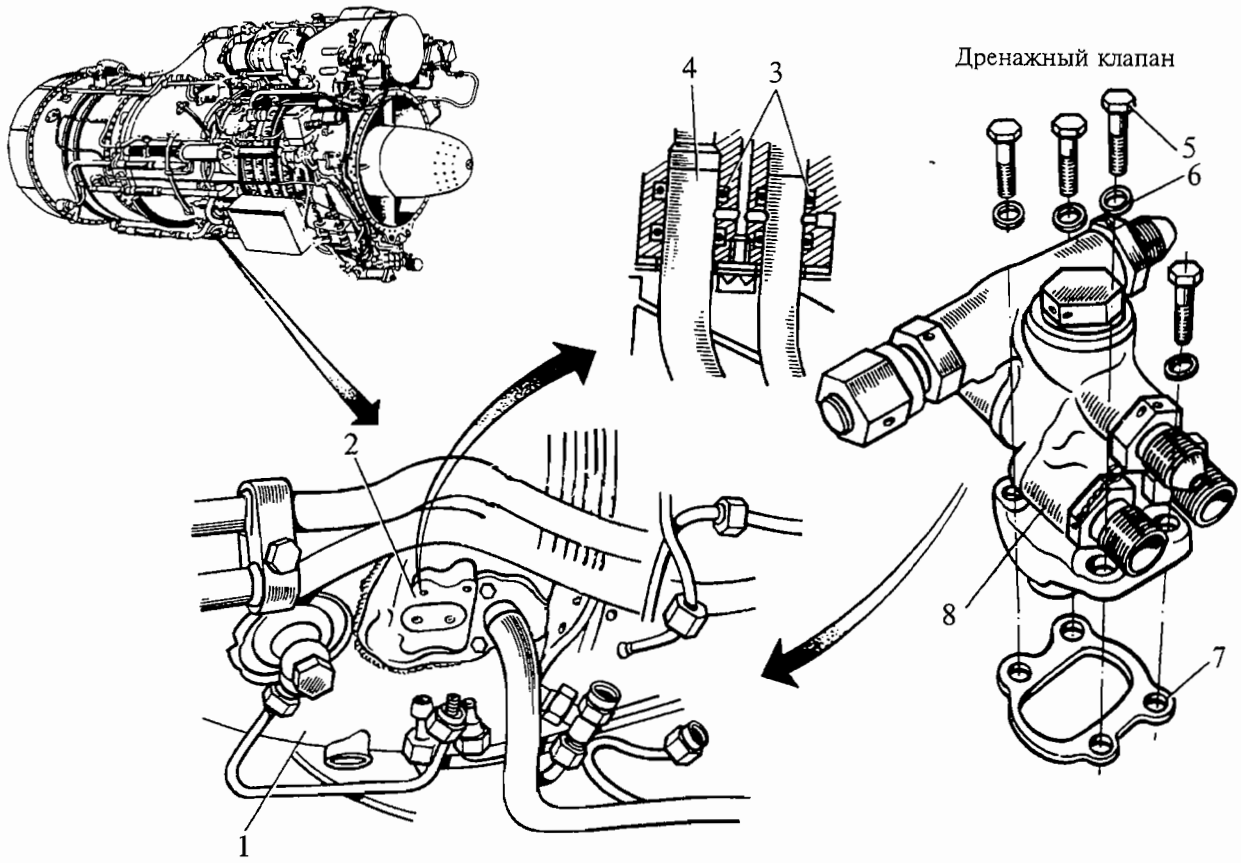
1. Штуцер эжектора
2. Поворотный штуцер
3. Корпус
4. Винт
5. Корпус четвертой и пятой опор

Эжектор
Рис. 4

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...205/206
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж дренажного клапана	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ЗАМЕНУ ДРЕНАЖНОГО КЛАПАНА ПРАВОГО ДВИГАТЕЛЯ, ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ, ПРОИЗВОДИТЕ НА ДВИГАТЕЛЕ, СНЯТОМ С ВЕРТОЛЕТА. 1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните гайки крепления трубопроводов от ДК, а также ослабьте крепление противоположных концов трубопроводов. 1.2. Расстопорите и отверните винты (5) (см. рис. 201) крепления ДК к фланцу (2) камеры сгорания (1), снимите шайбы (6), ДК (8). ВНИМАНИЕ. ДЕМОНТАЖ ДК ПРОИЗВОДИТЕ ОСТОРОЖНО, БЕЗ ПЕРЕКОСОВ. 1.3. Произведите внутреннюю консервацию снятого ДК, для чего: а) изменяя наклон клапана ДК, слейте оставшееся топливо из штуцеров; б) влейте в открытые штуцера консервирующее масло; в) поставьте на штуцера ДК заглушки. 1.4. Произведите наружную консервацию ДК, для чего: а) оботрите салфеткой, смоченной бензином, наружную поверхность: б) протрите ДК сухой салфеткой; в) законсервируйте наружные поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий, консервирующей смазкой и оберните парафинированной бумагой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж		
2.1. Очистите фланец (2) под ДК на камере сгорания (1) от остатков старой прокладки.		
2.2. Смажьте новую прокладку (7) силоксановой эмалью (см. 072.00.00, Прилож. 2) и поставьте ее на фланец устанавливаемого ДК.		
2.3. Проверьте наличие и целость резиновых уплотнительных колец (3) в гнездах корпуса под трубки коллектора форсунок (4).	Замените уплотнительные кольца	
2.4. Установите ДК на фланец (2), заверните винты (5) крепления, предварительно подложив под них шайбы (6), и застопорите винты проволокой. ВНИМАНИЕ. УСТАНОВКУ ДК ПРОИЗВОДИТЕ БЕЗ БОЛЬШОГО УСИЛИЯ, НЕ ДОПУСКАЯ ПОВРЕЖДЕНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЕЦ.		
2.5. Подсоедините к ДК трубопроводы и застопорите их. ВНИМАНИЕ. ПОДСОЕДИНЕНИЕ ТРУБОПРОВОДОВ ПРОИЗВОДИТЕ С УЧЕТОМ ТРЕБОВАНИЙ 072.00.00, т.к. №801.		
3. Испытание		
3.1. Производите запуск двигателя (см. 072.00.00, т.к. №501) и проработайте на режиме малого газа в течение 3...5 мин. Проверьте герметичность ДК по отсутствию струи воздуха из дренажного трубопровода вертолета.	См. 073.00.00, рис. 102	
3.2. Остановите двигатель и проверьте герметичность мест подсоединений.		



1. Камера сгорания
2. Фланец
3. Уплотнительное кольцо
4. Коллектор форсунок
5. Винт
6. Шайба
7. Прокладка
8. Дренажный клапан

Демонтаж и монтаж дренажного клапана
Рис. 201

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 10×12 3. Ключ открытый S = 14×17 4. Кисть плоская	1. Проволока 2. Прокладка 3. Эмаль силоксановая 4. Масло консервационное 5. Смазка консервирующая 6. Бумага парафинированная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 207...208
Пункт РО	Наименование работы: Замена штуцера-эжектора, прочистка жиклерного отверстия эжектора и продувка воздушного трубопровода	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните накидные гайки трубопровода подвода воздуха к штуцеру (1) эжектора (см. рис. 4), трубопровода подвода дренажного топлива, расстопорите штуцер-эжектор. 1.2. Отведите на себя трубопровод подвода воздуха и, отворачивая штуцер-эжектор, выведите поворотный штуцер (2) из соединения с ниппелем трубопровода подвода дренажного топлива, выверните полностью штуцер-эжектор из корпуса (3) патрубка вместе с поворотным штуцером (2) и уплотнительными кольцами на нем. 2. Монтаж 2.1. Переставьте поворотный штуцер (2) и уплотнительные кольца на устанавливаемый штуцер-эжектор, отведите на себя трубопроводы, заверните штуцер-эжектор в корпус (3), предварительно подсоединив к поворотному штуцеру (2) трубопровод подвода дренажного топлива. 2.2. Заверните, затяните и застопорите все детали узла. ВНИМАНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИ ОТВОРАЧИВАНИИ И ЗАВОРАЧИВАНИИ НАКИДНЫХ ГАЕК ТРУБОПРОВОДОВ И ШТУЦЕРА-ЭЖЕКТОРА ПРИДЕРЖИВАЙТЕ СОЕДИНЯЕМУЮ ДЕТАЛЬ ВТОРЫМ КЛЮЧОМ. 3. Прочистка жиклерного отверстия эжектора и продувка воздушного трубопровода 3.1. Расстопорите и отверните гайки трубопроводов подвода воздуха и топлива к штуцеру (1) эжектора.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.2. Отведите на себя трубопроводы (в сторону от штуцера) и прочистите проволокой Ø0,8 мм жиклерное отверстие Ø1,0 мм эжектора. Продуйте трубопроводы сжатым воздухом. 3.3. Подсоедините трубопроводы, заверните и застопорите гайку.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 14×17	1. Проволока 2. Сжатый воздух

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №203**	На страницах 209/210
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж, промывка и монтаж клапана дренажного клапана	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Работы выполняются без съема дренажного клапана в следующей последовательности: 1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните корпус клапана (8) (см. рис. 2). 1.2. На снятом корпусе клапана снимите с помощью чертилки стопорное кольцо (10), снимите клапан (9) и пружину (7). 1.3. Осмотрите детали клапана. При наличии грязи — промойте детали керосином. Риски и царапины на деталях не допускаются. 2. Монтаж 2.1. Установите в корпус клапана пружину, клапан (9) и стопорное кольцо. 2.2. Заверните корпус клапана в корпус (2) дренажного клапана и застопорите проволокой. 2.3. Проверьте на режиме малого газа герметичность клапана по отсутствию струи горячего воздуха из дренажного трубопровода вертолета.	При наличии рисок или царапин замените клапан дренажного клапана в сборе	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 14×17 3. Чертилка	1. Проволока стопорная 0,8 мм 2. Керосин

СИСТЕМА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система низкого давления служит для повышения давления топлива, его очистки и подачи в систему основного контура.

1.2. Система низкого давления состоит из:
центробежного топливного насоса (ДЦН);
топливного фильтра;
трубопроводов.

1.3. Схема системы низкого давления приведена в 073.00.00 (см. рис. 1).

2. Описание и работа

2.1. Центробежный топливный насос.

ДЦН предназначен для обеспечения необходимого давления топлива на входе в насос-регулятор. Вращение на рессору насоса передается от привода в коробке приводов двигателя.

ДЦН установлен спереди-слева на коробке приводов двигателя и крепится к ней хомутом. Описание и работа насоса приведены в 073.11.01.

2.2. Топливный фильтр

Топливный фильтр предназначен для очистки поступающего на вход в насос-регулятор топлива от механических примесей.

Топливный фильтр установлен на корпусе первой опоры двигателя с левой стороны по полету и крепится к нему на двух шпильках. Описание и работа топливного фильтра приведены в 073.11.04.

2.3. Трубопроводы

Расположение трубопроводов и крепление их на двигателе показано в 073.01.00 (см. рис. 2).

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Назначение

Центробежный топливный насос (ДЦН) предназначен для обеспечения необходимого давления топлива перед насосом-регулятором и устанавливается на коробке приводов двигателя.

1.2. Основные технические данные:

Условное обозначение	ДЦН-70А (ДЦН-70)
Привод насоса	от коробки приводов двигателя
Направление вращения (см. со стороны подвода рабочего момента)	левое
Рабочая жидкость	топливо, в соответствии с 072.00.00, п. 2.1.15
Температура рабочей жидкости	от -50° до +60°С
Температура окружающей среды	от -60° до +60°С

1.3. Во время работы ДЦН допускается просачивание не более 0,5 $см^3$/мин топлива и масла в дренаж, допускается также просачивание масла из коробки приводов в дренажную полость.

1.4. Неработающий ДЦН должен быть герметичен.

Работоспособность ДЦН обеспечивается:

в морской атмосфере	при посадке на воду и при взлете с водной поверхности
на высоте (над уровнем моря)	до 6000 м
Режим работы	длительный
Масса сухого ДЦН	не более 0,9 кг

2. Описание

ДЦН состоит из следующих основных деталей и сборочных единиц: корпуса (9) (см. рис. 1), крыльчаток (33), (3), вала (14), корпуса уплотнения (13), шарикоподшипников (7), (10) и крышки (4).

ПРИМЕЧАНИЕ. В агрегате ДЦН-70 крыльчатка (33) отсутствует.

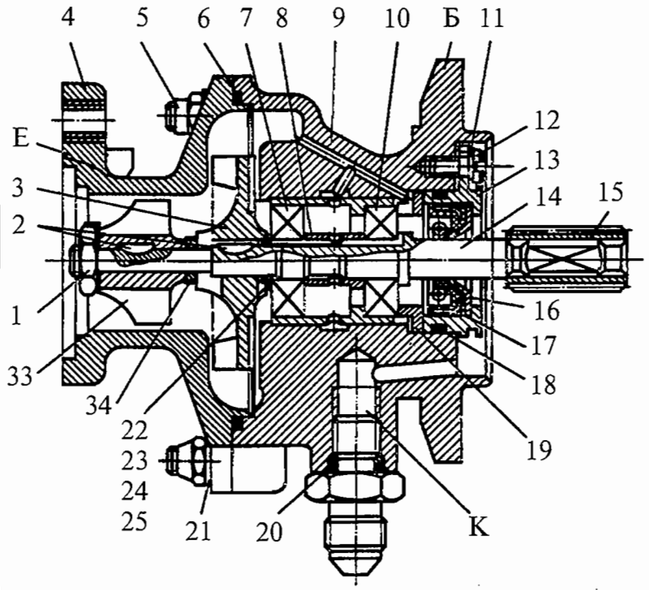
Корпус (9) представляет собой отливку из алюминиевого сплава и служит для размещения в нем шарикоподшипников (7) и (10), качающей части и корпуса уплотнения (13) с манжетой (17), а также для крепления ДЦН к коробке приводов двигателя.

На корпусе (9) имеются два соосных фланца, один из которых служит для соединения крышки (4) с корпусом (9) насоса. Место стыка корпуса и крышки (4) герметизируются уплотнительным кольцом (6). Фланец «Е» крышки (4) служит для крепления к ДЦН топливной магистрали вертолета.

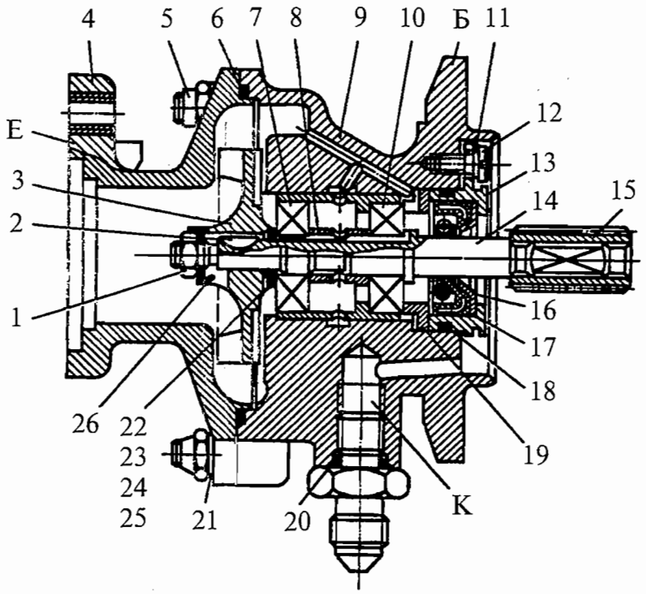
Второй соосный фланец корпуса (9) имеет специально обработанные посадочные места и служит для крепления ДЦН на фланце коробки приводов двигателя при помощи быстросъемного хомута. Положение ДЦН по отношению к коробке приводов должно быть определенным, что достигается запрессовкой во фланец фиксирующего штифта.

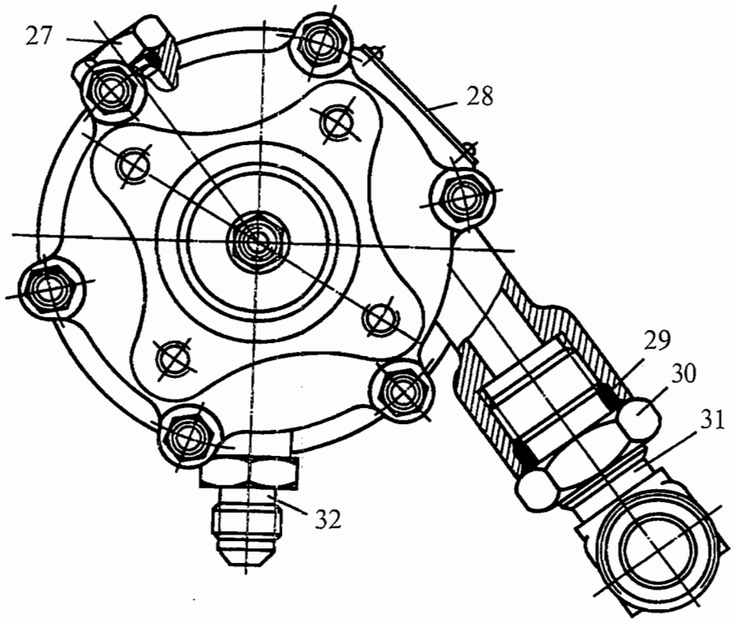
Снаружи корпус (9) имеет два прилива с резьбовыми отверстиями, в одно из которых вворачивается ввертный проходник (32), а в другое заглушка (27). Приливы с резьбовыми отверстиями соединяются с дренажной полостью «К» специально просверленными отверстиями. Улитка корпуса (9) заканчивается патрубком с расширяющимся каналом, в который вворачивается ввертный угольник (31) с надетым на него уплотнительным кольцом (29). Ввертный угольник (31) соединяется с нагнетающей магистралью.

ДЦН-70А



ДЦН-70





1. Гайка
2. Шпонка
3. Крыльчатка
4. Крышка
5. Гайка
6. Уплотнительное кольцо
7. Шарикоподшипник
8. Втулка
9. Корпус
10. Шарикоподшипник
11. Шайба
12. Винт
13. Корпус уплотнения
14. Вал
15. Втулка
16. Конус
17. Манжета
18. Уплотнительное кольцо
19. Втулка
20. Уплотнительное кольцо
21. Шайба
22. Регулировочная шайба
23. Регулировочная шайба
24. Регулировочная шайба
25. Регулировочная шайба
26. Стопорная шайба
27. Заглушка
28. Ярлык
29. Уплотнительное кольцо
30. Контровочная гайка
31. Ввертной угольник
32. Ввертной проходник
33. Крыльчатка (в ДЦН-70А)
34. Регулировочная шайба

Центробежный топливный насос
Рис. 1

По оси корпуса (9) расточено отверстие для размещения в нем втулки (19), имеющей точно обработанные посадочные места под шарикоподшипники (7) и (10), а также корпуса уплотнения (13) с установленной в нем манжетой (17) и втулкой (19).

Качающий узел насоса состоит из вала (14) с установленными на нем крыльчатками (3) и (33). Все собранные на валу (14) детали: регулировочные шайбы (22), (23), (24) и (25), шпонка (2) и крыльчатки (3) и (33), крепятся гайкой (1), которая стопорится стопорной шайбой (26).

Вращение вала (14) происходит на двух шарикоподшипниках (7) и (10), между которыми установлена распорная втулка (8).

Поверхность вала (14) под манжету (17) хромирована и отполирована с высокой степенью чистоты. С одной стороны вал (14) оканчивается резьбой под гайку (1), а с другой стороны — посадочным местом в виде квадрата под установку шлицевой втулки (15), посредством которой вал (14) входит в зацепление с муфтой коробки приводов двигателя и получает от нее вращение. Вращение на крыльчатку (3) передается от вала (14) при помощи шпонки (2).

Крыльчатки (3) и (33) отлиты из алюминиевого сплава. Крыльчатка (3) представляет собой диск с десятью рабочими лопатками с одной стороны и восемью прямыми разгрузочными лопатками с другой стороны, которые при вращении крыльчатки отбрасывают топливо из зазора к периферии, снижая тем самым давление за крыльчаткой (3). Крыльчатка (33) представляет собой колесо с десятью рабочими лопатками.

Для предотвращения просачивания рабочей жидкости из полости насоса применен корпус уплотнения (13) с манжетой (17).

Для присоединения к насосу дренажной системы двигателя в один из двух приливов (нижний) с резьбой вворачивается ввертной проходник (32) с уплотнительным кольцом (20).

Для предотвращения от повреждения при транспортировке и защиты от коррозии при хранении на ДЦН устанавливается колпак (4) (см. рис. 2) с прокладкой (5), резиновое кольцо (3), заглушки (8) и (9), а также транспортировочная заглушка (2).

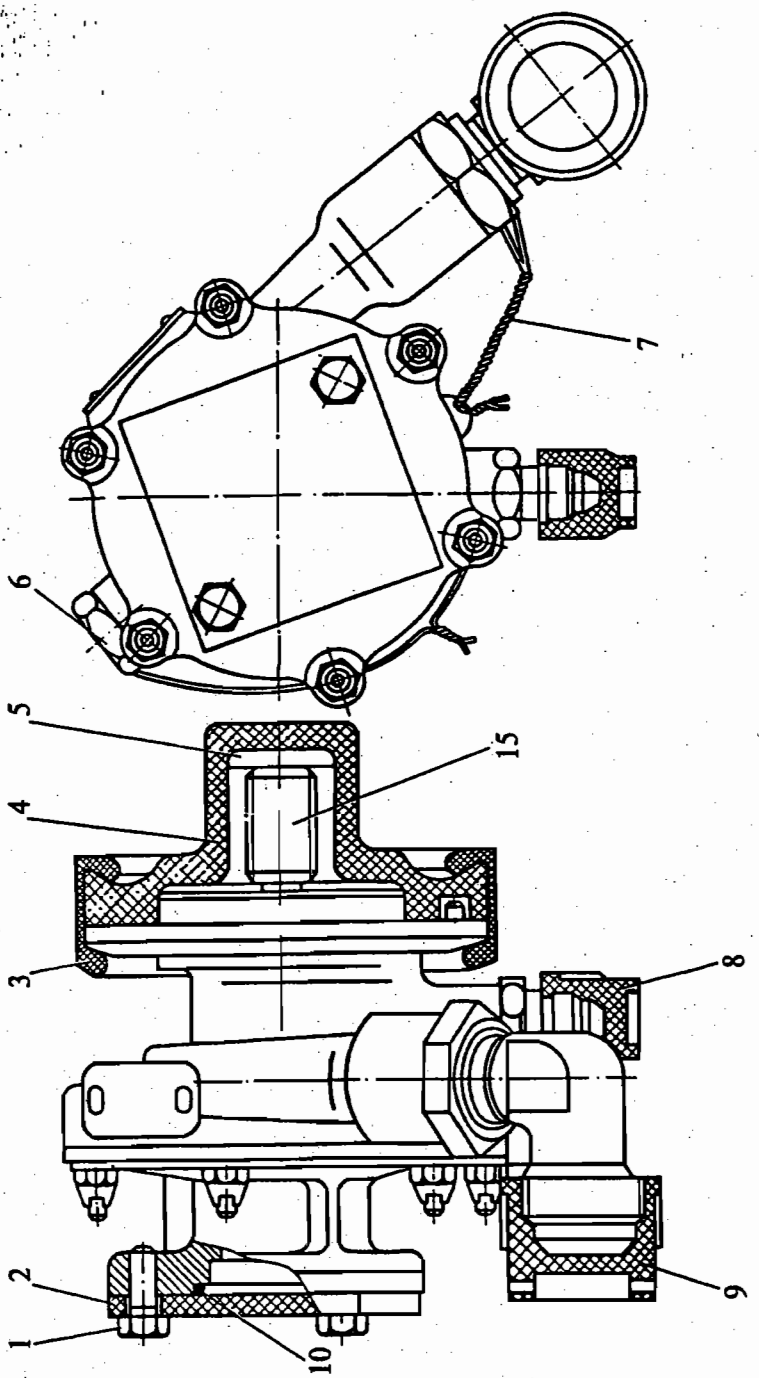
3. Работа

Схема работы ДЦН приведена на рис. 3.

При работе насоса топливо из расходного бака по трубопроводу поступает в приемный патрубок ДЦН и далее попадает на лопасти рабочего колеса — крыльчатки (1), вращающегося на валу (4).

Лопасти крыльчатки (1) при вращении сообщают топливу вращательное движение. Под действием центробежных сил топливо отбрасывается к наружному диаметру крыльчатки (1), приобретая при этом дополнительную кинетическую энергию.

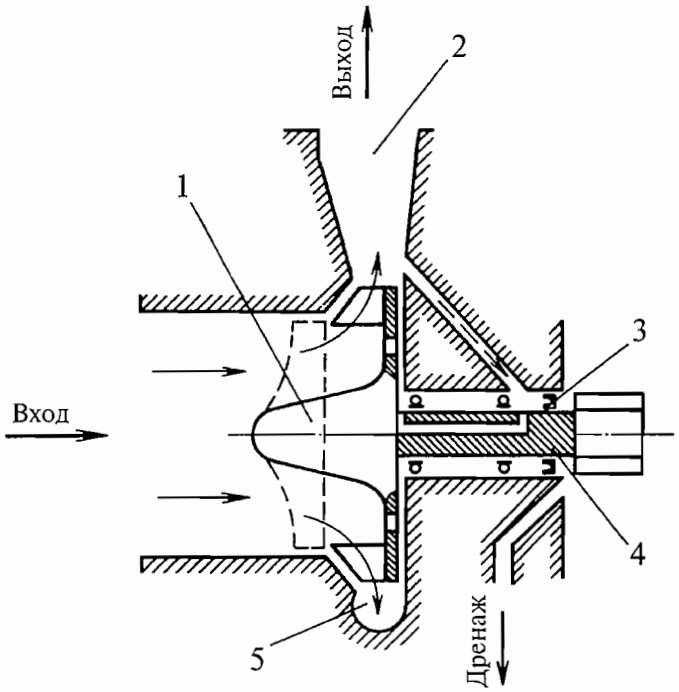
Достигнув наружного диаметра крыльчатки (1), топливо поступает в сборник-улитку (5) с постепенно увеличивающимися проходными сечениями, а затем в выходной патрубок (2).



1. Винт
2. Транспортировочная заглушка
3. Кольцо
4. Колпак
5. Прокладка
6. Заглушка
7. Проволока
8. Заглушка
9. Заглушка
10. Уплотнительное кольцо
15. Шлицевая втулка (15) (см. рис. 1)

Монтаж предохраняющих деталей на центробежный топливный насос
Рис. 2

В выходном патрубке (диффузоре) скорость потока падает, а давление возрастает. Таким образом кинетическая энергия, полученная топливом при прохождении рабочего колеса - крыльчатки, преобразуется в энергию давления.
Из выходного патрубка (2) рабочая жидкость поступает в топливную магистраль двигателя.



1. Крыльчатка
2. Выходной патрубок
3. Манжетное уплотнение
4. Вал
5. Сборник-улитка

Схема работы центробежного топливного насоса
Рис. 3

ЦЕНТРОБЕЖНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ НАСОС — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В процессе эксплуатации ДЦН могут встретиться следующие неисправности:

1. Течь топлива из дренажного отверстия более 0,5 $см^3$/мин (см. рис. 101).
2. Течь топлива в месте разъема корпуса и крышки (см. рис. 102).
3. Отсутствует давление топлива в нагнетающем трубопроводе (см. рис. 103).

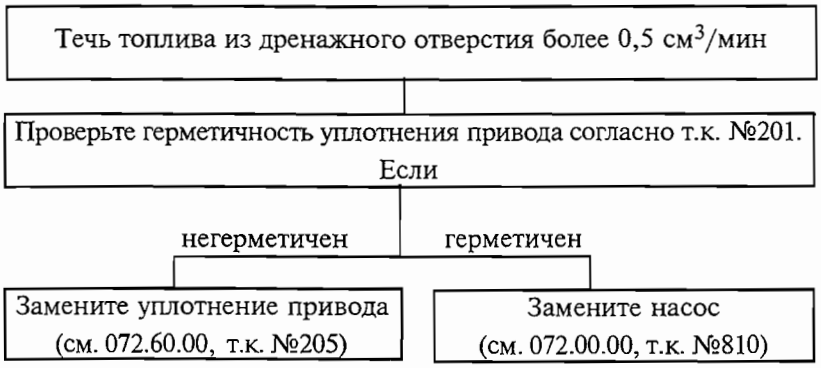


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь топлива из дренажного отверстия более 0,5 $см^3$/мин»
Рис. 101

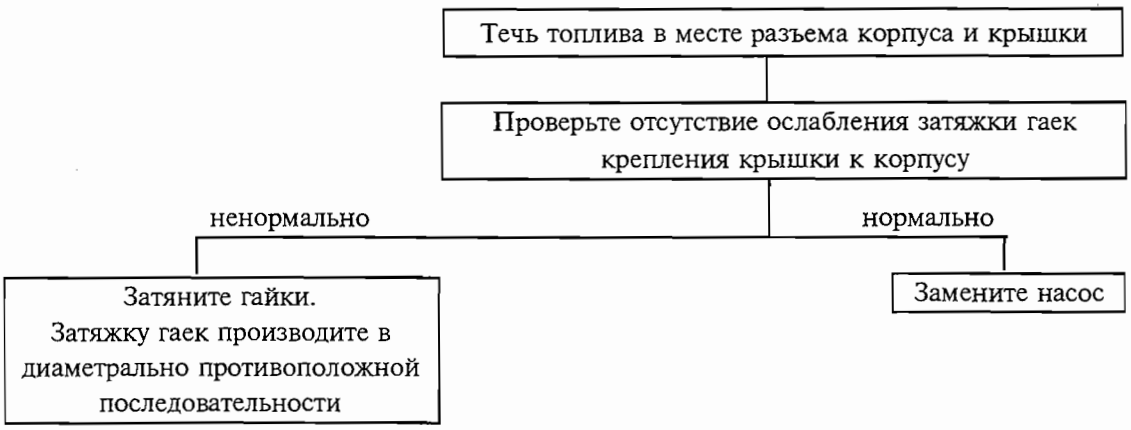


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Течь топлива в месте разъема корпуса и крышки»
Рис. 102

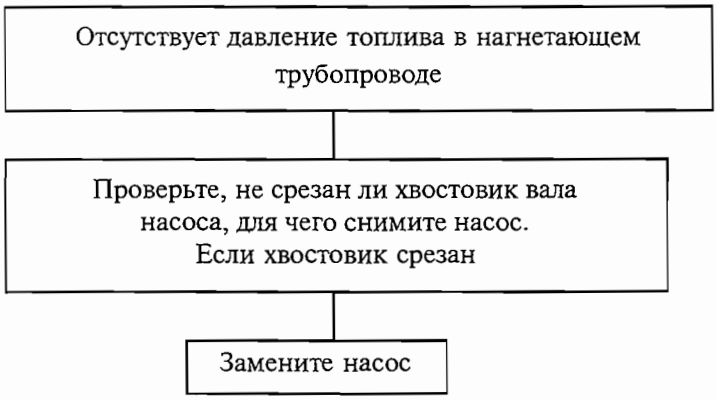


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Отсутствует давление топлива в нагнетающем трубопроводе»
Рис. 103

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Проверка герметичности уплотнения привода ДЦН-70(А)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Отсоедините дренажный трубопровод от штуцера дренажа (32) (см. рис. 1) ДЦН-70(А). 2. Подсоедините к штуцеру хлорвиниловый шланг с мундштуком или другим чистым наконечником. Протрите мундштук (наконечник) салфеткой, смоченной спиртом. 3. Продуйте воздухом через мундштук. При герметичном уплотнении продувка воздуха затруднена (практически невозможна). При негерметичном уплотнении продувка воздуха происходит легко, практически без усилий.	Замените уплотнение привода (см. 072.60.00, т.к. №205)	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Шланг 2. Мундштук	1. Спирт

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Топливный фильтр предназначен для очистки топлива от механических примесей в топливной системе.

1.2. Принцип действия фильтра основан на способности удерживать сетчатой перегородкой механические частицы, находящиеся в потоке топлива.

1.3. На двигателе может быть установлен фильтр 8Д2.966.236 (0780870000) или 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ). Параметры и обозначения элементов для фильтра 11ТФ30СМ-1 даны в квадратных скобках.

1.4. Фильтр 8Д2.966.236 (0780870000) крепится к кронштейну, установленному на корпусе первой опоры двумя болтами, а фильтр 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ) крепится к корпусу первой опоры на двух шпильках.

2. Описание

2.1. Основные технические данные:

Тонкость фильтрации	
номинальная	0,016 мм
абсолютная	0,025 мм
Гидравлическое сопротивление чистого фильтра (при расходе 20 [10] л/мин и температуре топлива и окружающей среды +(25±10)°С	не более 0,2 кгс/см^2
Перепад давления на фильтроэлементе, при котором открывается перепускной клапан	$(0,7^{+0,1})$ кгс/см^2 [$(0,5^{+0,2})$] кгс/см^2
Перепад давления на фильтроэлементе, при котором срабатывает сигнализатор	(0,4±0,08) кгс/см^2
Рабочее давление	не более 10 [4] кгс/см^2
Рабочая жидкость	топливо в соответствии с 072.00.00, п. 2.1.15
Диапазон температур	
топлива	от -50° до +60°С
окружающей среды	от -60° до +300°С [от -60° до +60°С]
Масса фильтра	не более 1,1 [0,75] кгс

2.2. Устройство

Фильтр 8Д2.966.236 (0780870000) состоит из следующих основных узлов:
стакана (2) (см. рис. 1), крышки (1), сливного клапана (4), дренажного клапана (9), перепускного клапана (12), фольтроэлемента (3), сигнализатора перепада давления (10).
Фильтр 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ) не имеет дренажного клапана и сигнализатора перепада давления.
Вместо сливного клапана установлена сливная пробка (4), а виесто крышки — головка (1).

Стакан (2) изготовлен из алюминиевого сплава, имеет в верхней части резьбу и кольцевую канавку, в которую вкладывается резиновое уплотнительное кольцо (6), обеспечивающее герметичность в соединении крышки [головки] и стакана. В нижней части стакана ввернут сливной клапан [сливная пробка] (4).

Внутри стакана помещается фильтрующий элемент (3). Стакан (2) соединяется с крышкой [головкой] (1) при помощи резьбы.

Крышка [головка] (1) изготовлена из алюминиевого сплава. В ней размещены:
дренажный клапан (9), предназначенный для дренажирования воздуха из внутренней полости фильтра и состоящий из корпуса с поджатым к нему пружиной шариком.

Перепускной клапан (12), предназначенный для перепуска топлива, минуя фильтроэлемент в случае его засорения и состоящий из седла (11), клапана (12) со штоком, пружины (15).

Сигнализатор перепада давления (10), предназначенный для выдачи сигнала на светосигнальное табло при достижении на фильтрующем элементе (3) заданного перепада давления.

Фильтрующий элемент (3) представляет собой сетчатый гофрированный цилиндр, надетый на перфорированный каркас и сваренный с фланцами. На фильтрующий элемент надевается защитный перфорированный кожух (5).

Уплотнение фильтрующего элемента по разъему обеспечивается уплотнительным кольцом (6).

3. Работа

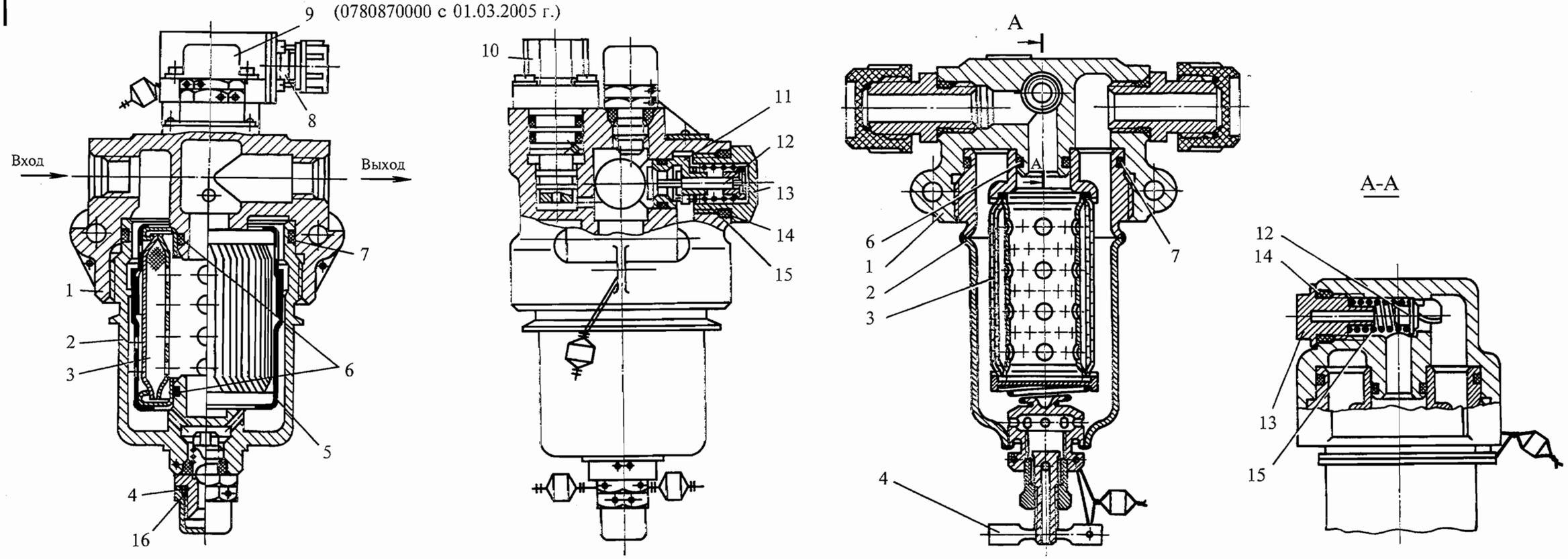
В процессе работы топливо поступает через входной патрубок (штуцер) во внутреннюю полость фильтра. Проходя через фильтрующую сетку фильтроэлемента, оно очищается от механических примесей, поступает во внутреннюю полость фильтроэлемента, затем в выходную полость и через выходной патрубок поступает в систему двигателя.

При засорении фильтроэлемента до перепада давления (0,4±0,08) кгс/см^2 сигнализатор замыкает цепь сигнальной лампы на вертолете.

При возрастании перепада давления до $(0,7^{+0,1})$ $[(0,5^{+0,2})]$ кгс/см^2 открывается перепускной клапан и часть топлива, минуя фильтроэлемент, поступит в выходную полость фильтра.

8Д2.966.236
(0780870000 с 01.03.2005 г.)

11ТФ30СМ-1



1. Крышка [головка]
2. Стакан
3. Фильтроэлемент
4. Сливной клапан [сливная пробка]
5. Защитный кожух
6. Уплотнительное кольцо
7. Уплотнительное кольцо
8. Штепсельный разъем
9. Дренажный клапан
10. Сигнализатор перепада давления
11. Седло клапана
12. Перепускной клапан
13. Заглушка
14. Уплотнительное кольцо
15. Пружина
16. Уплотнительное кольцо

Топливный фильтр
Рис. 1

ТОПЛИВНЫЙ ФИЛЬТР — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Технология обслуживания содержит:

1. Обслуживание, включающее в себя:
   расконсервацию;
   консервацию;
   замену фильтроэлемента.

2. Монтаж и демонтаж

   Обслуживание фильтра производится в соответствии с Регламентом технического обслуживания вертолета.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 203/204
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация топливного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Распакуйте и извлеките фильтр из транспортировочной тары и убедитесь в сохранности стопорящих элементов, наличии пломб Поставщика и в отсутствии механических повреждений. 2. Протрите салфеткой, смоченной бензином, наружные поверхности фильтра до полного удаления консервирующей смазки; затем протрите фильтр чистой ветошью или хлопчатобумажной салфеткой. 3. Расстопорите и снимите транспортировочные заглушки. 4. Произведите внутреннюю расконсервацию путем многократной заливки и слива отдельных порций бензина из внутренних полостей фильтра до полного удаления консервирующей смазки. Контроль — визуальный, по изменению цвета бензина. 5. Расконсервацию запасных фильтроэлементов произведите полосканием их в ванне с чистым бензином.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Салфетка хлопчатобумажная	1. Бензин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 205/206
Пункт РО	Наименование работы: Консервация топливного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Внутреннюю консервацию фильтров производите при снятых транспортировочных заглушках путем заливки или зашприцовки консервирующего масла, подогретого до температуры +(60...70)°С, до полного заполнения внутренних полостей и удаления пузырьков воздуха. Затем слейте масло из внутренних полостей, установите транспортировочные заглушки и опломбируйте. 2. Наружной консервации подвергаются поверхности узлов и деталей фильтров, не защищенные лакокрасочными покрытиями, независимо от вида гальванического покрытия. Наружную консервацию фильтров производите, нанося на неокрашенные поверхности с помощью кисти консервирующую смазку, нагретую до температуры +(60...70)°С. Допускается попадание смазки на окрашенные поверхности. **ПРИМЕЧАНИЕ.** Фильтры 8Д2.966.236 и 0780870000 наружной консервации не подлежат. 3. Фильтры, предназначенные для кратковременного хранения и законсервированные, как указано в пп. 1, 2 и 3 перед укладкой в тару оберните двумя слоями парафинированной бумаги.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Шприц 2. Кисть	1. Масло для внутренней консервации 2. Проволока 3. Пломба 4. Смазка для наружной консервации 5. Бумага парафинированная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №203**	На страницах 207...209/210
Пункт РО	Наименование работы: Монтаж и демонтаж топливного фильтра	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Монтаж 1.1. Проведите внешний осмотр и убедитесь в сохранности стопорящих элементов, наличии пломб Поставщика и в отсутствии механических повреждений. 1.2. Снимите транспортировочные заглушки с выходного и входного штуцеров (патрубков) фильтра и расконсервируйте фильтр (см. т.к. №201). 1.3. Установите фильтр на двигатель. 1.4. Закрепите фильтр 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ) на шпильках двигателя через отверстия в крышке фильтра, а фильтр 8Д2.966.236 (0780870000) - болтами к кронштейну двигателя. 1.5. Застопорите крепежные детали. 1.6. Присоедините трубопроводы двигателя к входному и выходному штуцерам (патрубкам) фильтра, обеспечив вход и выход топлива согласно стрелкам на крышке фильтра. 1.7. Застопорите накидные гайки трубопроводов. 1.8. Снимите транспортировочную заглушку с ШР сигнализатора и присоедините колодки ШР кабеля, соединяющего сигнализатор с цепью сигнальной лампы на вертолете. Застопорите ШР фильтра 8Д2.966.236 (0780870000). 1.9. Заполните топливную систему топливом и создайте в системе рабочее давление, включив подкачивающие насосы вертолета.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.10. Осмотрите соединения фильтра с трубопроводами двигателя и убедитесь в отсутствии течи топлива и отпотевания стыков. Герметичность определяйте по отсутствию пятен на фильтровальной бумаге. 2. Демонтаж 2.1. Убедитесь, что давление топлива в топливной системе двигателя отсутствует, перекрывной (пожарный) кран закрыт. 2.2. Через сливной клапан (сливную пробку) произведите слив топлива из внутренней полости фильтра (см. т.к. №204, 205). 2.3. Расстопорите соединение ШР сигнализатора и отсоедините колодку ШР от ШР сигнализатора фильтра 8Д2.966.236 (0780870000). 2.4. Отсоедините трубопроводы двигателя от входного и выходного штуцеров (патрубков) фильтра. 2.5. Расстопорите крепление фильтра к двигателю. 2.6. Снимите фильтр с двигателя. 2.7. Законсервируйте фильтр (см. т.к. №202). 2.8. Установите на входной и выходной штуцера (патрубки), а также на ШР сигнализатора фильтра транспортировочные заглушки, снятые по пункту 1.2, и уложите фильтр в чехол и транспортировочную тару.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные	1. Проволока 2. Салфетка хлопчатобумажная 3. Бензин 4. Бумага фильтровальная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №204**	На страницах 211...213/214	
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и замена фильтроэлемента 340.146 фильтра 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ)		
	Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
	ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДВИГАТЕЛЯ. 1. Расстопорите и отверните сливную пробку (1) (см. рис. 201), слейте топливо из стакана (2) в ведро. 2. Расстопорите разъем фильтра. 3. Осторожно от руки выверните стакан (2), выньте фильтроэлемент (4) из головки (6). 4. Снимите с головки (6) и стакана (2) уплотнительные кольца (5) и (3). 5. Промойте внутреннюю полость стакана (2) и головки (6) бензином и просушите сухим сжатым воздухом. 6. Установите новое уплотнительное кольцо (5), а также, при необходимости, уплотнительное кольцо (3) из комплекта запасных частей. 7. В головку (6) до упора установите чистый фильтроэлемент (4). 8. Смажьте резьбовые поверхности и уплотнительные кольца (3), (5) смазкой ЦИАТИМ-201. 9. Вверните стакан (2) в головку (6) фильтра и затяните от руки до упора; заверните и застопорите сливную пробку (1).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Сливная пробка
2. Стакан
3. Уплотнительное кольцо
4. Фильтроэлемент
5. Уплотнительное кольцо
6. Головка

Замена фильтроэлемента фильтра 11ТФ30СМ-1 (11ТФ30СТ)
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
10. Проверьте герметичность фильтра, для чего выходное отверстие заглушите, к входному штуцеру подведите давление топлива 0,2 кгс/см^2 с выдержкой 15 мин и 4,5 кгс/см^2 в течение 3 мин; герметичность определяйте по отсутствию пятен на фильтровальной бумаге. 11. Снятый фильтроэлемент уложите в полиэтиленовый чехол и в картонную коробку из-под запасного фильтроэлемента и отправьте на ультразвуковую очистку. ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ ПОЛНОСТЬЮ ИСКЛЮЧИТЕ ВОЗМОЖНОСТЬ ПОПАДАНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВО ВНУТРЕННЮЮ ПОЛОСТЬ ФИЛЬТРА. 2. РАЗБОРКА ФИЛЬТРА, КРОМЕ ЗАМЕНЫ ФИЛЬТРОЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ПРОМЫВКИ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. 3. ЗАТЯЖКУ СТАКАНА И ЕГО ОТВОРАЧИВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО ОТ РУКИ. 12. Загрязненные фильтроэлементы промойте на ультразвуковой установке (УЗУ) и проверьте на герметичность в соответствии с Инструкцией по ультразвуковой очистке фильтроэлементов и фильтропакетов. Время заполнения фильтроэлементов по прибору ПКФ не более 5 с.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Прибор контроля фильтров ПКФ 600/015	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Заглушка 8Д8.632.203 3. Переходник 600/015-56 4. Кольцо уплотнительное 2262А-13-2 (013-017-25-2-061-А ОСТ1-00980-80)	1. Проволока 2. Бензин 3. Кольцо уплотнительное (5) 014-017-19-2-034-А-ОСТ1 00980-80 4. Кольцо уплотнительное (3) 051-055-25-2-034-А-ОСТ1 00980-80 5. Смазка ЦИАТИМ-201 6. Бумага фильтровальная

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №205**	На страницах 215...217/218
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и замена фильтроэлемента 8Д2.966.697-09 фильтра 8Д2.966.236 или фильтроэлемента 0780870010 фильтра 0780870000	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТ УБЕДИТЕСЬ В ОТСУТСТВИИ ДАВЛЕНИЯ ТОПЛИВА В ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЕ ДВИГАТЕЛЯ. 1. Расстопорите в отверните ключом колпачок (7) (см. рис. 202) сливного клапана (1), придерживая вторым ключом стакан от выворачивания. 2. Наверните штуцер 8Д4.098.000 из комплекта ЗИП на корпус сливного клапана, используя в качестве уплотнения кольцо (16) (см. рис. 1), и слейте топливо в ведро. 3. Снимите штуцер с корпуса сливного клапана. При необходимости замените уплотнительное кольцо (16) и смажьте его смазкой ЦИАТИМ-201. 4. Наверните колпачок (7) (см. рис. 202) на штуцер клапана, затяните ключом и застопорите. 5. Расстопорите и осторожно отверните ключом стакан (2). 6. Извлеките из стакана загрязненный фильтроэлемент (4) с кожухом. 7. Замените уплотнительное кольцо (3), а также, в случае необходимости, уплотнительное кольцо (5) новыми. ВНИМАНИЕ. ПРИ ЗАМЕНЕ КОЛЕЦ НЕ ДОПУСКАЙТЕ ИХ ПЕРЕКРУЧИВАНИЯ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ СРЕЗА. 8. Смажьте уплотнительные кольца и резьбу стакана (2) тонким слоем смазки ЦИАТИМ-201.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

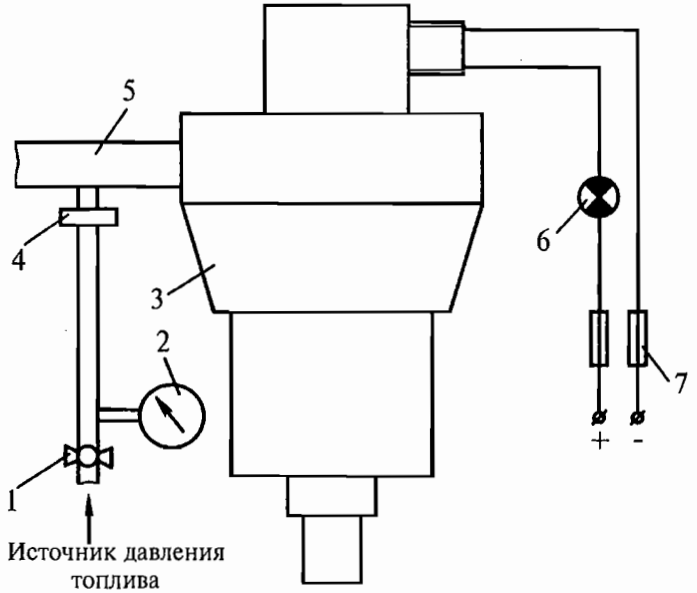
Замена фильтроэлемента фильтра 8Д2.966.236 (0780870000)
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
9. Распакуйте промытый фильтроэлемент. 10. Расконсервируйте фильтроэлемент (см. т.к. №201). 11. Установите фильтроэлемент с кожухом и стакан (2), при этом выступ стакана с кольцом должен войти внутрь фильтроэлемента. 12. Заверните стакан (2) в головку ключом до упора, а затем застопорите стакан проволокой. 13. Произведите стравливание воздуха из топливной системы (см. 073.12.05, т.к. №303). 14. Заполните топливную систему топливом и создайте в системе рабочее давление, включив подкачивающие насосы вертолета. 15. Произведите внешний осмотр соединений фильтра с трубопроводами двигателя и убедитесь в отсутствии течи топлива и отпотевания стыков. Герметичность определяйте по отсутствию пятен на фильтровальной бумаге. 16. Выполните пп. 11, 12, т.к. №204. Промывку на УЗУ производите при снятом защитном кожухе (5) (см. рис. 1).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Прибор контроля фильтров ПКФ	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ гаечный S = 17×19 3. Штуцер сливной 8Д4.098.000 4. Заглушка 8Д8.632.203 5. Переходник 600/015-62 6. Кольцо уплотнительное (16) 013-017-25-2-061-А-ОСТ1 00980-80 (рис. 1)	1. Проволока 2. Салфетка хлопчатобумажная 3. Бензин 4. Бумага фильтровальная 5. Смазка ЦИАТИМ-201 6. Кольцо уплотнительное (3) - 2 шт. 019-022-19-2-043-А-ОСТ1 00980-80 (2267А-229-2) 7. Кольцо уплотнительное (5) 058-062-25-2-061-А-ОСТ1 00980-80 (5128А-162-2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №206**	На страницах 219...220	
Пункт РО	Наименование работы: Проверка настройки срабатывания сигнализатора перепада давления топлива топливного фильтра 8Д2.966.236 (0780870000)		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите фильтроэлемент согласно т.к. №205. 2. Оберните вокруг защитного кожуха фильтроэлемента чистую винилхлоридную или другую пленку (для имитации засорения фильтра) и обвяжите пленку ниткой. 3. Установите фильтроэлемент с пленкой в корпус фильтра согласно т.к. №205. 4. Отсоедините от штуцера (4) (см. рис. 203) на трубопроводе (5) трубопровод слива топлива. 5. Подсоедините фильтр к источнику давления и электрического питания согласно схеме на рис. 203. 6. Откройте плавно кран (1) и подайте в фильтр топливо под давлением до 1,0 кгс/см^2. 7. Проследите за загоранием сигнальной лампы (6). В момент загорания сигнальной лампы зафиксируйте давление срабатывания сигнализатора по образцовому манометру (2), которое должно быть (0,4±0,07) кгс/см^2. 8. Отсоедините фильтр от источника давления, подсоедините трубопровод слива топлива. 9. Отсоедините фильтр от источника электрического питания и проверьте мегомметром сопротивление изоляции датчика перепада и электрической цепи в ответной части штепсельного разъема. Сопротивление изоляции при нормальных давлениях должно быть не менее 20 МОм. Подсоедините штепсельный разъем к фильтру. 10. Снимите фильтроэлемент, снимите пленку, установите чистый фильтроэлемент согласно т.к. №205.			

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Кран топливный
2. Манометр
3. Фильтр
4. Штуцер подсоединительный
5. Трубопровод подвода топлива от подкачивающего насоса к фильтру
6. Сигнальная лампа
7. Предохранители 0,5 А

Схема проверки сигнализатора перепада давления

Рис. 203

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Манометр класса не ниже 0,4, предел измерения не менее 4,0 кгс/см^2 2. Лампа V = 24 В, Y = 0,2 А 3. Мегомметр (номинальное выходное напряжение 100 В)	1. Ключ открытый S = 17×19 2. Ключ открытый S = 24×27	1. Проволока 2. Пленка винилхлоридная 250×300

СИСТЕМА ОСНОВНОГО КОНТУРА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система основного контура предназначена для подачи и регулирования расхода топлива в камеру сгорания (КС), управления механизацией компрессора и отключения воздушного стартера (СВ).

1.2. Система основного контура состоит из:
- насоса-регулятора (НР);
- дренажного клапана (ДК);
- топливного коллектора с форсунками;
- гидроцилиндра с концевым переключателем;
- воздухопровода;
- трубопроводов.

1.3. Система основного контура обеспечивает выполнение на двигателе следующих функций:
- автоматический запуск двигателя на земле и в высотных условиях;
- выдача сигнала на отключение воздушного стартера;
- автоматическое поддержание заданных режимов работы по частоте вращения ТК;
- автоматическое поддержание заданных режимов работы по частоте вращения НВ;
- приемистость и сброс мощности, а также переходные режимы;
- распределение топлива по контурам форсунок;
- автоматическое ограничение предельных режимов по частоте вращения ротора ТК и по максимальной температуре газов ($t_г$) перед турбиной компрессора;
- останов двигателя системой защиты свободной турбины (СТ);
- управление направляющими аппаратами (НА) компрессора;
- управление клапанами перепуска воздуха (КПВ);
- останов двигателя.

1.4. При работе спаренных двигателей на вертолете система основного контура обеспечивает:
- равенство мощностей обоих двигателей путем поддержания равных давлений за компрессорами;
- аварийное отключение системы синхронизации мощности;
- автоматическое поддержание частоты вращения НВ путем поддержания частоты вращения СТ;
- перенастройку частоты вращения НВ;
- автоматический выход на максимальный режим при отказе одного из двигателей на основных эксплуатационных режимах.

1.5. Принципиальная схема системы показана на рис. 6.

На схеме номера регулировочных элементов и буквенные обозначения жиклеров обведены кружком. Номер в кружке и буквенное обозначение соответствуют маркировке этих элементов на насосе-регуляторе. Номер в квадрате указывает на возможное отсутствие указанных элементов на некоторых модификациях двигателя.

1.6. На отдельных модификациях имеются конструктивные изменения в схеме, которые приведены в книге 3.

2. Описание

2.1. Дренажный клапан (ДК)

Дренажный клапан в системе основного контура служит для подвода топлива в топливный коллектор и для дренажа топлива, сливающегося из клапана наддува воздуха (КНВ) и камеры сгорания.

Описание и работа клапана дренажа приведены в 073.02.00.

2.2. Насос-регулятор

Насос-регулятор (НР) предназначен для подачи и дозирования топлива в КС на всех режимах работы двигателя, управления НА компрессора двигателя и выдачи сигнала на отключение СВ.

Насос-регулятор установлен сзади-слева на коробке приводов двигателя и крепится к ней хомутом.

Описание и работа насоса-регулятора приведены в 073.12.05.

2.3. Топливный коллектор с форсунками

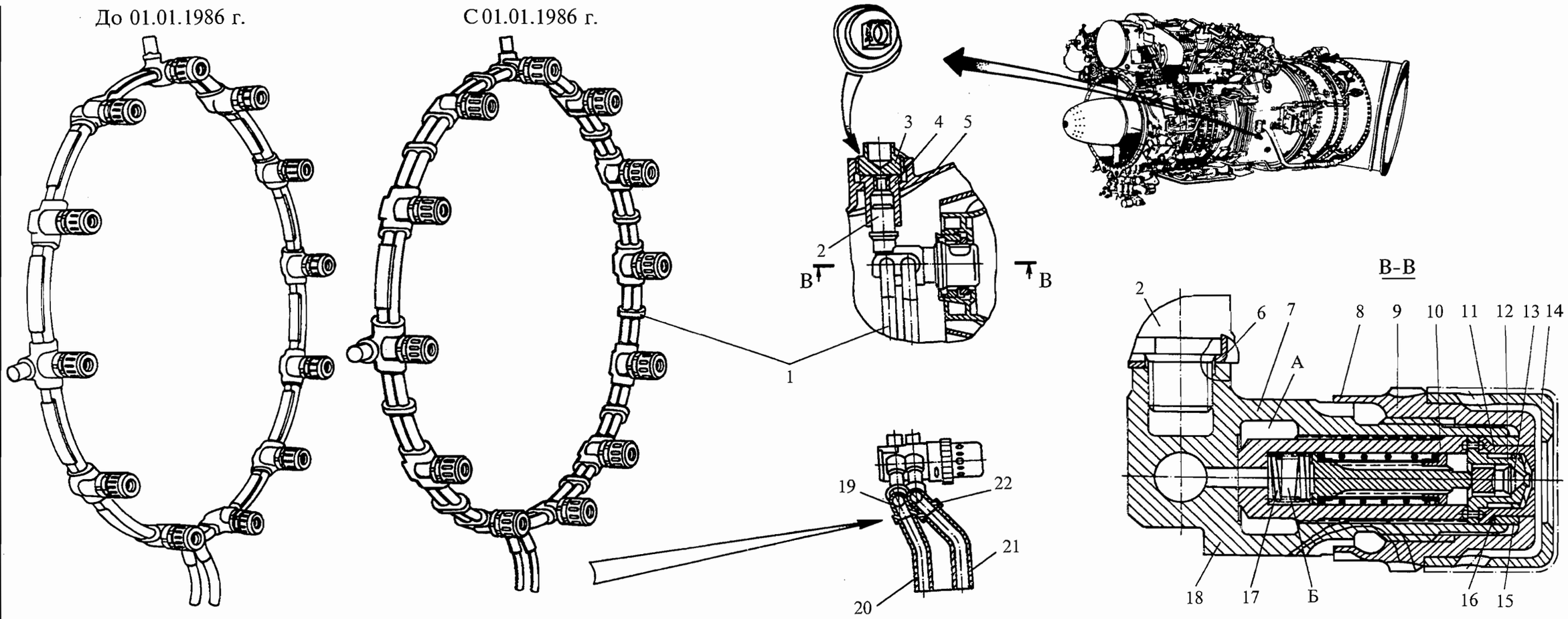
Топливный коллектор с форсунками установлен в КС и крепится к корпусу КС (5) (см. рис. 1) тремя подвесками (2), ввернутыми в корпус форсунки (18) и застопоренными шайбой (6).

На эти подвески монтируются втулки подвески (4), которые закрепляются на корпусе КС (5) гайками (3). Такое крепление обеспечивает свободу термических перемещений при работе двигателя.

Топливный коллектор представляет собой кольцевой узел, состоящий из двенадцати форсунок, соединенных между собой двумя рядами трубок.

Форсунки — двухсопловые, двухканальные, центробежные. В каждую форсунку установлены распыливающие и фильтрующие элементы первого и второго контуров подачи топлива в КС. Элементы закреплены гильзой (9) с напаянным на нее кожухом (14).

Распыливающими элементами первого контура являются конический завихритель (13) и сопло-завихритель (12), а второго контура — сопло-завихритель (12) и сопло (11). Сопла и



1. Коллектор
2. Подвеска
3. Гайка
4. Втулка подвески
5. Корпус камеры сгорания
6. Шайба
7. Фильтр
8. Кожух гильзы
9. Гильза
10. Фильтрующая гильза
11. Сопло
12. Сопло-завихритель
13. Завихритель
14. Кожух
15. Нажимное кольцо
16. Медное кольцо
17. Пружина
18. Корпус форсунки
19. Тройник
20. Трубка
21. Трубка
22. Тройник

Топливный коллектор с форсунками
Рис. 1

конический завихритель выполнены таким образом, что камера завихрения имеет минимальные размеры и тем самым обеспечивается хорошее качество распыла топлива на запуске и при минусовых температурах. Сопло-завихритель (12) первого контура является также частью завихрителя второго контура. На наружной части сопла завихрителя имеется посадочный поясок, в котором прорезаны четыре спиральные канавки. Сопло-завихритель (12) с напрессованным соплом (11) образует завихрительные каналы.

Фильтрующим элементом первого контура является сетчатый фильтр (7), фильтрующим элементом второго контура является гильза (10), на цилиндрической части которой нарезана мелкая резьба и несколько шлицев, что обеспечивает чистоту фильтрации.

Внутренняя герметичность между дозирующими деталями первого и второго контуров обеспечивается по притертым торцам деталей, затяжкой их гильзой (9). Центрирование завихрителя (13) обеспечивается поджатием его к соплу-завихрителю (12), пружиной (17) через фильтр (7). Внешняя герметичность обеспечивается тарированным обжатием конусного медного кольца (16) между нажимным кольцом (15), корпусом форсунки (18) и соплом (11).
Гильза (9) стопорится завальцовкой кожуха гильзы (8) в специальные фрезеровки на корпусе (18).

Подача топлива по первому контуру производится как во время запуска двигателя, так и на всех режимах работы; подача топлива по второму контуру производится на всех рабочих режимах выше режима малого газа.

В первый контур топливо поступает через подводящую трубку (21) и из тройника (22) расходится в двух направлениях по коллектору. Затем топливо попадает в полость «Б», проходит фильтр (7) и поступает к коническому завихрителю (13). Через два наклонных паза топливо подается в камеру завихрения форсунки, откуда в распыленном состоянии в жаровую трубу через выходное отверстие в сопле-завихрителе (12).

Подача топлива по второму контуру производится через подводящую трубку (20), тройник (19) и дальше в двух направлениях по коллектору. Затем топливо поступает в кольцевую полость «А», проходит фильтрующую гильзу (10), поступает в полость перед завихрителем, закручивается в спиральных каналах и выбрасывается в распыленном состоянии в жаровую трубу через центральное отверстие сопла (11) второго контура.

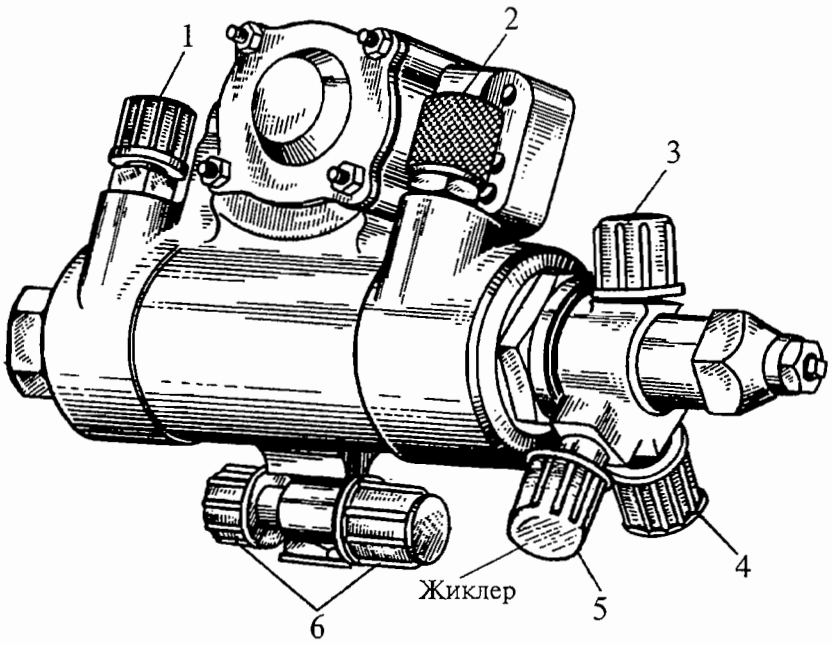
Для исключения нагарообразования на сопле (11) происходит обдув его воздухом, поступающим через отверстия в кожухе (14).

2.4. Гидроцилиндр с концевым переключателем

Гидроцилиндр (см. рис. 2) предназначен для поворота лопаток входного направляющего аппарата (ВНА) и НА первых четырех ступеней компрессора и управления КПВ из компрессора.

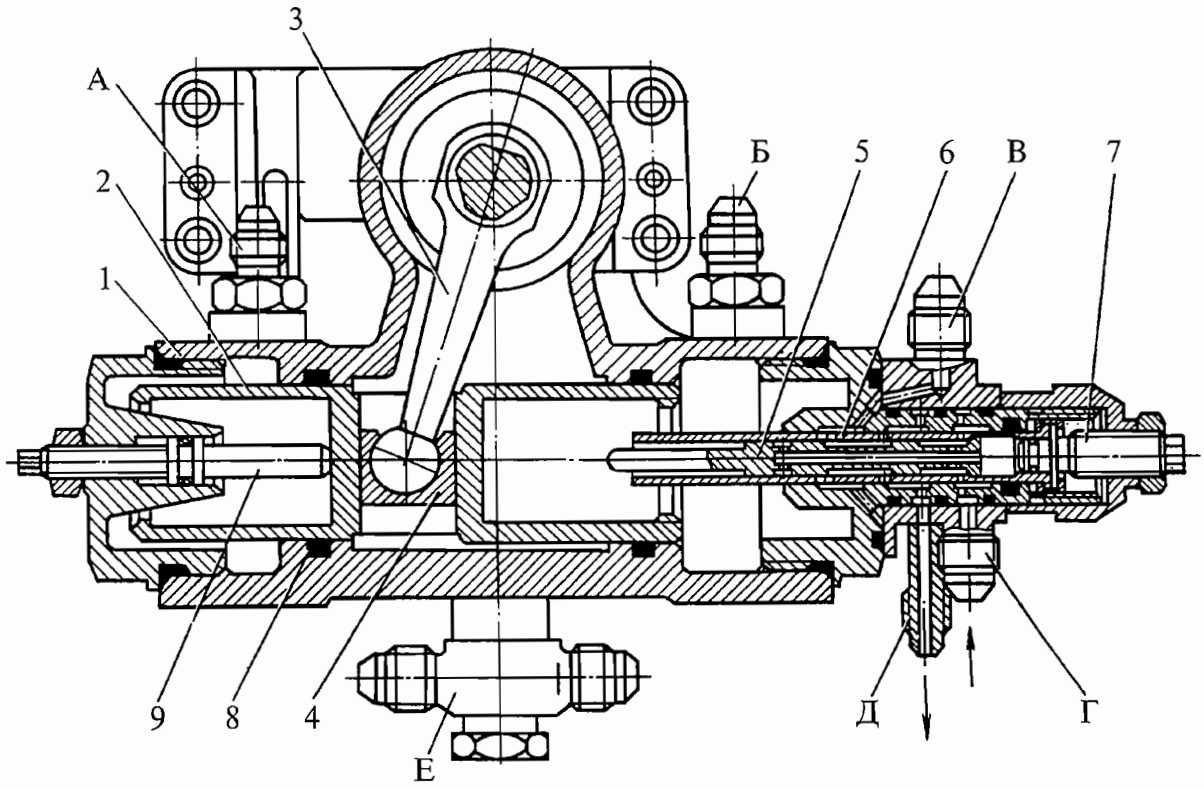
Гидроцилиндр установлен внизу на корпусе компрессора и крепится к нему при помощи кронштейна и болтов.

Гидроцилиндр состоит из следующих элементов: литого алюминиевого анодированного корпуса (1) (см. рис. 3) с резино-фторопластовыми уплотнениями (8), силового поршня (2),



1. Штуцер подвода рабочего давления топлива от НР
2. Штуцер подвода рабочего давления топлива от НР
3. Штуцер подвода силового давления топлива к КПВ
4. Штуцер подвода силового давления топлива к КПВ
5. Штуцер слива топлива из КПВ
6. Штуцер слива топлива из гидроцилиндра

Гидроцилиндр с концевым переключателем
Рис. 2



1. Корпус
2. Силовой поршень
3. Рычаг
4. Сухарь
5. Золотник переключателя
6. Гильза
7. Регулировочный винт
8. Резино-фторопластовое уплотнение
9. Регулировочный винт

Гидроцилиндр с концевым переключателем
Рис. 3

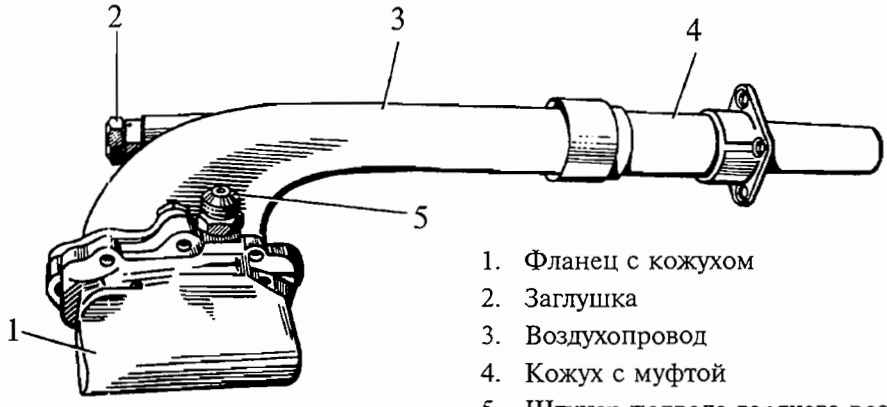
рычага (3) с сухарем (4) и концевого переключателя управления клапанами перепуска с золотником (5), перемещающимся в гильзе (6).
Винты (7) и (9) служат упорами при регулировке крайних положений силового поршня (2) гидроцилиндра.

При запуске двигателя рабочее давление из насоса-регулятора поступает в штуцер «А» и силовой поршень (2) занимает крайнее правое положение, перемещая золотник (5) в крайнее правое положение, обеспечивающее поступление топлива под высоким давлением из штуцера «Г» через штуцер «В» в КПВ; при этом КПВ открываются. Рычаг (3), соединенный через систему рычагов, обеспечивает необходимое при запуске положение лопаток НА.

При достижении ротором ТК определенной частоты вращения НР соединяет штуцер «А» со сливом и подает топливо высокого давления в штуцер «Б», заставляя поршень (2) переместиться в крайнее левое положение; при этом рычаг (3) поворачивает лопатки НА. Одновременно золотник (5) под действием высокого давления, подводимого через штуцер «Г», перемещается в крайнее левое положение, отсекает штуцер «Б», соединенный с КПВ от высокого давления и соединяет его со сливом через штуцер «Д». При этом КПВ закрываются.
Топливо, просочившееся через уплотнения поршня в полость корпуса гидроцилиндра, отводится через штуцер «Е» на вход в насос-регулятор.

2.5. Воздухопровод

Воздухопровод (3) (см. рис. 4) предназначен для обдува термопатрона (8) (см. рис. 5) насоса-регулятора воздухом, поступающим из воздухозаборника вертолета.

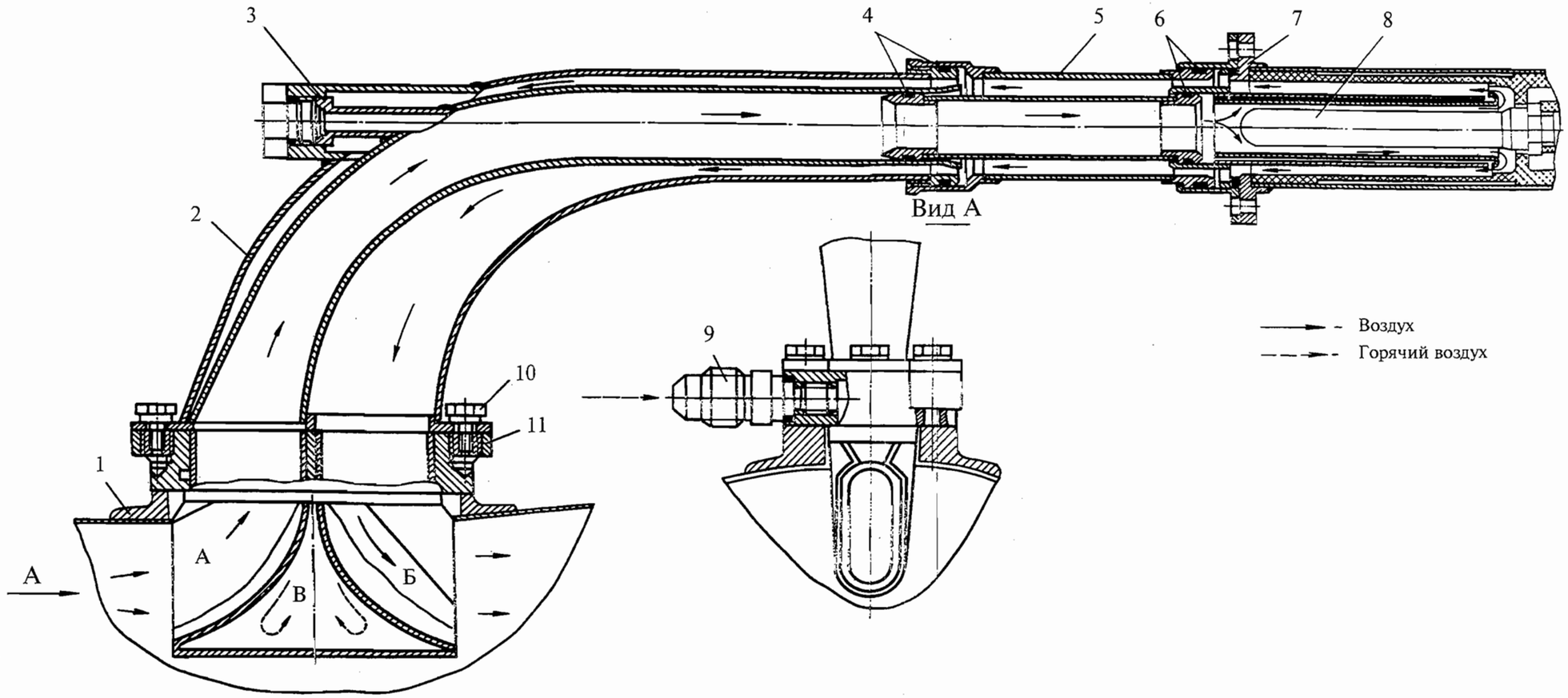


1. Фланец с кожухом
2. Заглушка
3. Воздухопровод
4. Кожух с муфтой
5. Штуцер подвода горячего воздуха

Воздухопровод
Рис. 4

Одним фланцем воздухопровод крепится к фланцу (1) (см. рис. 5) на воздухозаборнике, а другим — к фланцу (7) на насосе-регуляторе.

Воздухопровод представляет собой разъемную конструкцию, изготовленную из алюминиевого сплава и состоит из непосредственно воздухопровода (2), кожуха с муфтой (5) и фланца с кожухом (11). Фланец с кожухом (11) соединяется с воздухопроводом (2) винтами (10), а кожух с муфтой (5) соединяется с воздухопроводом (2) телескопическим соединением,



1. Фланец
2. Воздухопровод
3. Гнездо
4. Уплотнительное кольцо
5. Кожух с муфтой
6. Уплотнительное кольцо
7. Фланец
8. Термопатрон
9. Штуцер
10. Винт
11. Фланец с кожухом

Воздухопровод
Рис. 5

что позволяет компенсировать возможные деформации (перекосы) при монтаже и демонтаже воздухопровода. Внутри воздухопровода имеются изолированные друг от друга каналы «А» и «Б» подвода и отвода воздуха, а также полость «В», куда через штуцер (9) подводится горячий воздух. На воздухопроводе имеется специальное гнездо (3) для постановки приемника замера температуры. Герметичность соединений обеспечивается постановкой уплотнительных колец (4) и (6).

При работе двигателя часть воздуха, проходящего по воздухозаборнику вертолета, попадает в канал «А» подвода воздуха, обдувает термопатрон и поступает по каналу «Б» отвода воздуха на вход в двигатель. Для исключения льдообразования на входных кромках фланца с кожухом (11) в полость «В» поступает горячий воздух из противообледенительной системы двигателя (см. 075.10.00) при ее включении.

2.6. Трубопроводы

Расположение трубопроводов и крепление их на двигателе показано в 073.01.00, рис. 2.

3. Работа

3.1. Работа системы на запуске

Для осуществления запуска двигателя необходимо при положении рычага управления двигателем (РУД) (22) (см. рис. 6) на упоре малого газа нажатием кнопки запуска на 1...2 с включить в работу автоматическую панель запуска (АПД) и перевести рычаг стоп-крана в положение «Открыто».

По электрическому сигналу АПД включается электромагнитный клапан воздушного стартера, и к воздушной турбине СВ от АИ-9В (АИ-9) подводится сжатый воздух, под действием которого начинает раскручиваться СВ и ротор ТК двигателя.

При раскрутке воздушным стартером ротора ТК качающий узел насоса высокого давления (71) создает давление топлива во внутренних полостях и основная дозирующая игла (54) перемещается в положение минимальной подачи топлива, при этом клапан (55) основной дозирующей иглы открыт пружиной, и топливо из полости «Ю» вытесняется на слив. В крайнем верхнем положении клапан (55), упираясь в винт (20) минимального расхода, закрывается и давление в полости «В» увеличивается. Игла под действием давления начинает перемещаться на увеличение подачи топлива.

При $n_{тк}$ = (15...20)% производительность качающего узла становится достаточной для повышения давления топлива перед запорным клапаном (43) до величины, при которой клапан открывается, и топливо через подпорный клапан (42) начинает поступать в канал первого контура форсунок (48). Для улучшения распила топлива и организации надежного его поджига в камере сгорания при всех высотно-климатических условиях, особенно при отрицательных температурах наружного воздуха, в канал второго контура форсунок (47) через КНВ (46) подается сжатый воздух от воздушного стартера, обеспечивающий эффективный распыл топлива, подаваемого через первый контур форсунок.

Распыленное топливо, поступившее в камеру сгорания, поджигается от двух свечей зажигания, и газовый поток начинает создавать на турбине компрессора избыточную мощность.

Величина давления топлива в первом контуре форсунок в момент воспламенения топлива в камере сгорания определяется настройкой пружины автомата запуска (АЗ) и установлена, исходя из условий надежного поджига и устойчивой работы компрессора, в пределах 2,5...3,0 кгс/см^2 в земных условиях.

При достижении давления топлива в первом контуре форсунок величины 5...6 кгс/см^2 КНВ (46) закрывает подачу сжатого воздуха во второй контур форсунок. Под действием СВ и избыточной мощности турбины компрессора ротор ТК увеличивает частоту вращения, при этом возрастает давление воздуха за компрессором ($P_К$).

При увеличении давления воздуха АЗ (37) перенастраивается на дозировку топлива пропорционально $P_К$, и основная дозирующая игла (54) движется на раскрытие проходного сечения.

Таким образом, количество топлива, поступающее в камеру сгорания в процессе запуска на участке от начала воспламенения до $n_{ТК}=45\%$, обеспечивается настройкой АЗ (37).

При $n_{ТК}$ более 45% дозировку топлива начинает ограничивать автомат приемистости (АП), а АЗ выключается из работы вследствие того, что настройка АП на поддержание давления топлива находится ниже настройки АЗ.

Дозировка топлива АП осуществляется в зависимости от $n_{ТК}$ и $P_К$, что позволяет обеспечить необходимые запасы устойчивости работы компрессора на разгонной характеристике в различных высотно-климатических условиях. Одновременно с дозировкой топлива в процессе запуска датчиком командного давления (59) вырабатывается командное давление топлива ($P_{п.тк}$), пропорциональное квадрату частоты вращения ротора ТК.

На режиме запуска $P_{п.тк}$ используется для выработки сигнала на отключение СВ, не допускающего превышения максимально допустимой частоты вращения СВ.

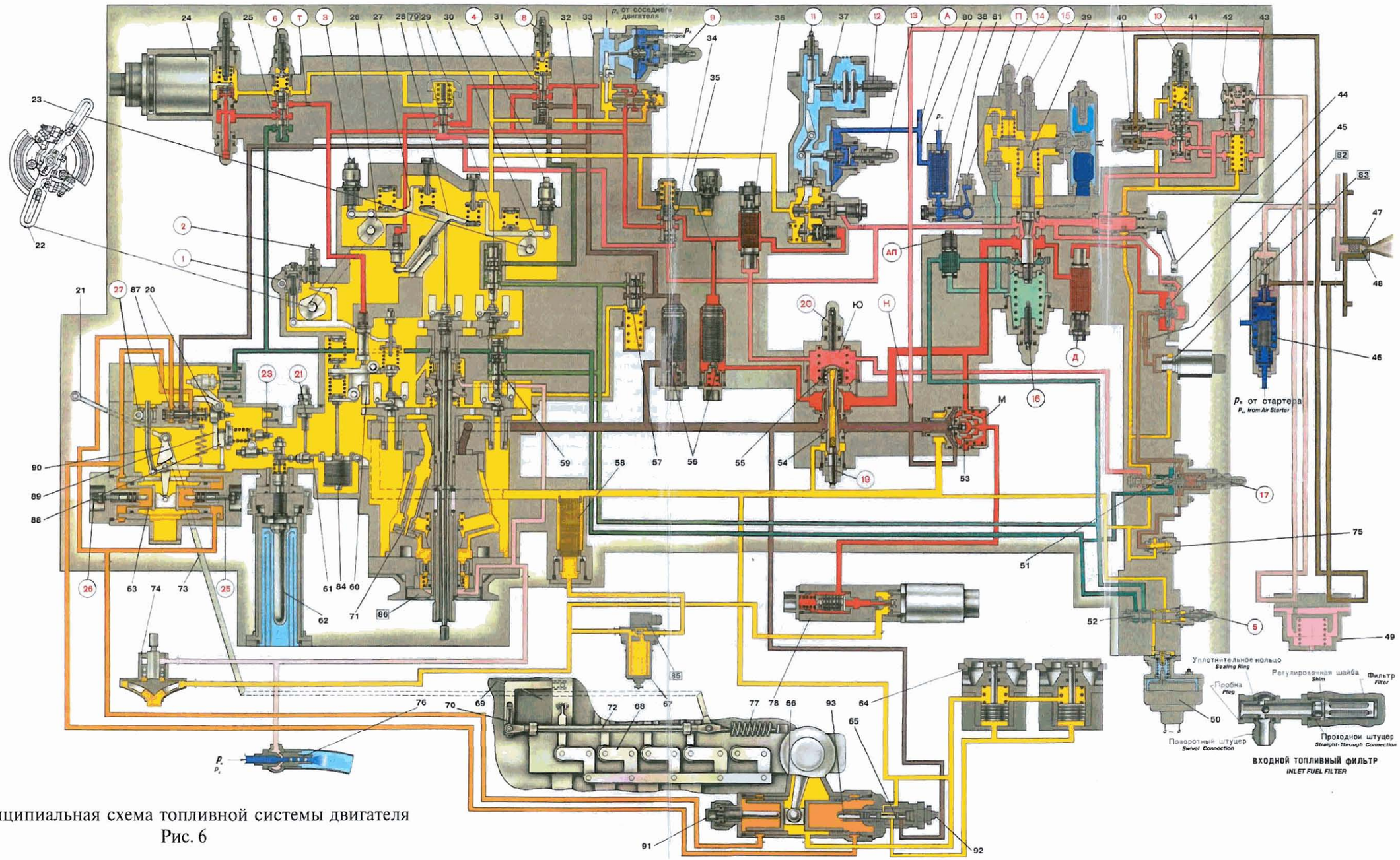
При $n_{ТК}=(60...65)\%$ командный золотник отключения СВ (52) подводит давление топлива от клапана постоянного давления (КПД) к механизму подачи сигнала на отключение СВ (50), микровыключатель которого, размыкаясь, снимает напряжение с электромагнитного клапана подачи воздуха к СВ.

При достижении ротором ТК частоты вращения, соответствующей настройке регулятора (60) на режиме малого газа, регулятор вступает в работу и, уменьшая давление топлива в полости «Ю» основной дозирующей иглы (54), устанавливает ее в положение, обеспечивающее режим малого газа ($n_{ТК}=75\%$, при $t_{ВХ}=+15°C$).

Кроме $P_К$ на дозировку топлива в процессе запуска оказывает влияние непосредственно атмосферное давление $P_Н$, которое подводится к высотному корректору АЗ (37).

При запуске двигателя на высокогорной площадке или в полете настройка АЗ (37) изменяется пропорционально атмосферному давлению за счет воздействия высотного корректора, что особенно необходимо в момент поджига топлива в КС. С увеличением высоты полета топлива, необходимый для поддержания частоты вращения ротора ТК на режиме малого газа, снижается пропорционально $P_Н$. При значительном увеличении высоты (более 3 км) величина расхода топлива может оказаться недостаточной для обеспечения устойчивого горения в камере сгорания.

СХЕМА ТОПЛИВОПИТАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ
FUEL & CONTROL SYSTEM SCHEMATIC DIAGRAM



Принципиальная схема топливной системы двигателя
Рис. 6

Топливо высокого давления
High Pressure Fuel
Рабочее топливо за основной дозирующей иглой
Main Fuel Downstream of Throttle Valve
Рабочее топливо за дозирующей иглой автомата приемистости
Main Fuel Downstream of Acceleration Time Control Unit Throttle Valve
Рабочее топливо 1 контура форсунок
Primary Fuel Man ff old Main Fuel
Рабочее топливо 2 контура форсунок
Main Fuel Manifold Main Fuel
Топливо регулирующее за жиклером «К»
Control Fuel Downstream of Jet K
Топливо управления гидроцилиндрами
Hydraulic Power Cylinders Control Fuel
Командное топливо от датчика частоты вращения турбокомпрессора
Control Fuel from Gas Generator Speed Transducer
Командное топливо от датчика частоты вращения свободной турбины
Control Fuel from Free Turbine Speed Transducer
Топливо постоянного давления
Constant Pressure Fuel
Топливо постоянного давления
Constant Pressure Fuel
Топливо, пропорциональное перепаду давлений на дозирующей игле автомата приемистости
Fuel Proportional to A cceleratton Time Control Unit Throttle Valve Pressure Differential
Сливное топливо
Drainable Fuel
Дренажное топливо
Drainage Fuel
Воздух из-за компрессора
Compressor Deliverv Air
Воздух из-за компрессора соседнего двигателя
Neighboring Engine Compressor Delivery Air
Атмосферный воздух
Atmospheric air
Воздух для улучшения распыла топлива
Air Used to Ensure Adequate Atomization of Fuel

1. Винт регулировки максимальной частоты вращения турбокомпрессора
Gas Generator Max. Speed Adjustment Screw
2. Винт регулировки минимальной частоты вращения турбокомпрессора
Gas Generator Min. Speed Adjustment Screw
3. Винт регулировки частоты вращения свободной турбины (6%-я корректировка)
Free Turbine Speed Adjustment Screw (6% Correction)
4. Винт регулировки частоты вращения свободной турбины (15%-я корректировка)
Free Turbine Speed Adjustment Screw (15% Correction)
5. Винт регулировки частоты вращения отключения воздушного стартера
Air Starter Disengagement Speed Adjustment Screw
6. Винт блокировочного золотника исполнительного механизма $ИМ_{пр}$
FCU El. Actuator Interlock Control Valve Adjustment Screw
8 Винт золотника аварийного отключения синхронизатора мощности
Power Synchronizer Emergency Cut- Out Control Valve Adjustment Screw
9. Винт регулировки синхронизатора мощности
Power Synchronizer Adjustment Screw
10. Винт регулировки распределительного клапана второго контура форсунок
Main Fuel Manifold Distributor Valve Adjustment Screw
11. Винт высотного корректора автомата запуска
Auto Start Control Altitude-Sensing Unit Adjustment Screw
12 Винт анероидов автомата запуска
Auto Start Control Aneroid Capsules Adjustment Screw
13. Винт регулировки автомата запуска
Auto Start Control Adjustment Screw
14. Винт параллельного смещения характеристики АП
Acceleration Time Control Unit Characteristic Parallel Shift Adjustment Screw
15. Упор-ограничитель максимального расхода
Max. Fuel Flow Limiter-Stop
16. Винт минимального расхода автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Min. Fuel Flow Adjustment Screw
17. Винт дифференциального клапана автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Differential Valve Adjustment Screw
19. Винт максимального расхода основной дозирующей иглы
Throttle Valve Max. Fuel Flow Adjustment Screw
20. Винт минимального расхода основной дозирующей иглы
Throttle Valve Min. Fuel Flow Adjustment Screw
21. Винт упора термокорректора
Temperature Compensator Stop Adjustment Screw
23. Винт параллельного смещения характеристики направляющих аппаратов
Compressor VGVSetting Characteristic Parallel Shift Adjustment Screw
25. Упор гидроцилиндра нижний
Hydraulic Power Cylinder Lower Stop
26. Упор гидроцилиндра верхний
Hydraulic Power Cylinder Upper Stop
27. Червячный винт регулировки наклона характеристики направляющих аппаратов компрессора
Compressor VGV Setting Characteristic Slope (Inclination) Adjustment Worm Screw

А - стравливающий жиклер автомата запуска
Auto Start Control Air Bleeder Jet
Д - регулируемый дроссель
Adjustable Flow Restrictor
К - жиклер запорного клапана
Shut-Off Valve Jet
П - стравливающий жиклер автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Bleeder Jet
Т - жиклер исполнительного механизма $ИМ_{пр}$
FCU El. Actuator Jet
АП - дроссельный пакет автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Flow Restrictor (Adjuster)

20. Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора
Compressor VGV Control Mechanism
21 Силовой рычаг регулятора положения направляющих аппаратов (НА) компрессора
Compressor VGV Control Mechanism Power Lever
22. Рычаг управления двигателем (РУД)
Engine Throttle Control Lever (TCL)
23. Рычаг перенастройки регулятора частоты вращения НВ (15%) Main Rotor Speed Governor Resetting Lever
24. Исполнительный механизм $ИМ_{пр}$
FCU El. Actuator
25. Блокировочный золотник исполнительного механизма
FCU El. Actuator Interlock Control Valve
26. Кулачок корректора настройки регулятора частоты вращения НВ (6%)
Main Rotor Speed Governor Adjustment Corrector Cam
27. Корректор настройки регулятора частоты вращения несущего винта (НВ)
Main Rotor Speed Governor Adjustment Corrector
28. Регулятор частоты вращения несущего винта
Main Rotor Speed Governor
29. Датчик командного давления топлива свободной турбины
Free Turbine Fuel Control Pressure Transmitter
30. Механизм перенастройки регулятора частоты вращения НВ
Main Rotor Speed Governor Resetting Mechanism
31. Золотник аварийного отключения синхронизатора мощности
Power Synchronizer Emergency Cut-Out Control Valve
32. Обводной жиклер синхронизатора мощности
Power Synchronizer By-Pass Jet
33. Синхронизатор мощности
Power Synchronizer
34. Клапан минимального давления
Low Fuel Pressure Valve
35. Питающий жиклер основной дозирующей иглы
Throttle Valve Fuel Supply Jet
36. Дроссельный пакет основной дозирующей иглы
Throttle Valve Flow Restrictor
37. Автомат запуска с высотным корректором
Auto Start Control with Altitude-Sensing Unit
38. Воздушный фильтр автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Air Filter
39. Дозирующая игла автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Fuel Metering Plunger
40. Запорный клапан канала второго контура форсунок
Main Fuel Manifold Shut-Off Valve
41 Распределительный клапан канала второго контура форсунок
Main Fuel Manifold Passage Distributor Valve
42. Подпорный клапан канала первого контура форсунок
Primary Fuel Manifold Passage Back- Up Valve
43. Запорный клапан канала первого контура форсунок
Primary Fuel Manifold Passage Shut-Off Valve
44. Стоп-кран
Shut-Down Valve
45. Мембрана нулевого перепада автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Zero Pressure Differential Diaphragm
46. Клапан наддува воздуха
Pressurizing Air Valve
47. Канал второго контура форсунок
Main Fuel Manifold Passage
48. Канал первого контура форсунок
Primary Fuel Manifold Passage
49. Дренажный клапан
Drain Valve
50. Механизм подачи сигнала на отключение воздушного стартера
Air Starter Cut- Out Control Mechanism
51. Дифференциальный клапан автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Pressure Differential Valve
52. Командный золотник отключения воздушного стартера
Air Starter Cut-Out Control Valve
53. Клапан постоянного перепада
Constant-Pressure Differential Valve
54. Основная дозирующая игла
Throttle Valve
55. Клапан основной дозирующей иглы
Throttle Valve Control Valve
56. Центральные фильтры тонкой очистки
Central Fine Filters
57. Клапан постоянного давления
Constant Pressure Valve
58. Входной фильтр грубой очистки
Inlet Coarse Filter
59. Датчик командного давления топлива турбокомпрессора
Gas Generator Fue/ Control Pressure Transmitter
60 Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора
Gas Generator Speed Governor
61. Кинематическая связь термопатрона с регулятором частоты вращения турбокомпрессора
Temperature Sensor-to-Gas Generator Speed Governor MechanicalLink
62 Термопатрон
Temperature Sensor
63. Гидроцилиндр насоса-регулятора
FCU Hydraulic Power Cylinder
64. Клапан перепуска воздуха
Air Bleed Valve
65. Концевой переключатель
Limit Switch
66. Гидроцилиндр с концевым переключателем
Hydraulic Power Cylinder with Limit Switch
67. Топливный фильтр
Fue/Fitter
68. Рычаги управления направляющим аппаратом компрессора
Compressor GVAssembly Control Levers
69. Лопатка входного направляющего аппарата компрессора
Compressor IGV Assembly Vane
70. Рычаг обратной связи входного направляющего аппарата компрессора (тяга L_1)
Compressor IGV Feedback Lever (L_1 Rod)
71. Насос высокого давления
High Pressure Pump
72. Тяга обратной связи Lg направляющих аппаратов компрессора
Compressor GV Assembly Feedback Rod Ly
73. Рычаг обратной связи насоса-регулятора
Fuel Control Unit Feedback Lever
74. Подкачивающий насос
Fue/ Soost Pump
75. Жиклер постоянного слива автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Constant Spill Jet
76. Дренажный эжектор
Drain Ejector
77. Пружина обратной связи направляющего аппарата компрессора
Compressor GV Assembly Feedback Spring
78. Исполнительный механизм ИМ ост (оборотов свободной турбины»
Free Turbine RPM EL. Actuator
79. Золотник КМД контура регулятора НВ (СТ)
Main Rotor (Free Turbine) Governor Circuit Low Fuel Pressure Valve Control Valve
80. Входной жиклер автомата запуска
Auto Start Control Inlet Jet
81. Входной жиклер автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Inlet Jet
82 Жиклер перенастройки автомата приемистости
Acceleration Time Control Unit Resetting Jet
83 Электромагнитный клапан перенастройки АП
Acceleration Time Control Unit Resetting Solenoid Valve
84. Термокомпенсатор
Thermal Compensator
85 Сигнализатор перепада давления на топливном фильтре
Fuel Filter Pressure Differential Switch
86 Торцевое или сферическое уплотнение
End Face Seal or Spherical Seal
87. Командный золотник
Command (Control) Slide Valve
88. Рычаг-ползун
Lever-Slider (Slide Bar)
89. Рычаг-весы
Lever-Beam Balance
90. Кулачек обратной связи
Feedback Cam
91. Передний регулировочный винт гидроцилиндра
Hydraulic Power Cylinder Front Adjusting Screw
92. Задний регулировочный винт гидроцилиндра (упор малого газа)
Hydraulic Power Cylinder Rear Adjusting Screw (Idle Power Stop)
93. Упор концевого выключателя
Limit Switch Stop

Примечание:
1. Позиции, выделенные красным цветом и ○, являются регулировочными элементами агрегата НР
2. Позиции, заключенные в □, на некоторых модификациях могут отсутствовать (см. кн. 3)

Notes
1. The items marked red color and ○ are adjustment elements of the FCU
2. The items marked □ may not be available in some models (Ret Book3)

Во избежание этого в НР предусмотрен клапан минимального давления КМД (34), не позволяющий регулятору частоты вращения ротора ТК уменьшить давление топлива ниже 12 кгс/см^2, что соответствует расходу 90 кг/ч. Поэтому при увеличении высоты выше 3 км режим малого газа будет определяться расходом топлива, а частота вращения ротора ТК будет возрастать.

3.2. Работа системы на установившихся режимах.

Дозировка топлива в камере сгорания на установившихся режимах обеспечивается следующими элементами топливной и электрической автоматики:
электронным регулятором двигателя (ЭРД);
регулятором частоты вращения ротора ТК (60) (см. рис. 6),
регулятором частоты вращения НВ (28);
регулятором температуры газов (РТ).

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях ЭРД не установлен (см. кн. 3).

При эксплуатации двигателей на вертолете каждый из перечисленных регуляторов работает, как правило, не на всех режимах.

Электронный регулятор двигателя (контур турбокомпрессора) определяет подачу топлива в двигатель на максимальном режиме, воздействуя на исполнительный механизм (24) насоса-регулятора ($ИМ_{нр}$). Регулятор частоты вращения ротора ТК (60) определяет подачу топлива в двигатель на режиме малого газа.

Регулятор частоты вращения ТК (60) иди ограничитель максимального расхода топлива (ОМР) (15) определяет подачу топлива в двигатель на максимальном режиме при отказе или отключении контура ТК ЭРД до вступления в работу РТ.
Регулятор частоты вращения НВ (28) определяет подачу топлива в двигатель на эксплуатационных режимах, начиная от режима правой коррекции («АВТОМАТИКА») и выше (кроме максимального режима), включая режимы моторного планирования. РТ газов во взаимодействии с $ИМ_{нр}$ (24) вступает в работу на режимах, когда температура газов перед турбиной компрессора достигает предельного значения, то есть при высокой температуре наружного воздуха.

3.2.1. Работа системы на режиме, определяемом электронным регулятором двигателя.

ЭРД (контур ТК) определяет подачу топлива в КС на максимальном режиме.

Настройка контура ТК ЭРД ниже настройки регулятора частоты вращения ротора ТК (60) насоса-регулятора.

При увеличении частоты вращения ротора ТК выше настройки контура ТК, ЭРД выдает сигналы на $ИМ_{нр}$ (24). $ИМ_{нр}$ в зависимости от скважности сигналов увеличивает слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы (54), давление в полости «Ю» уменьшается

и основная дозирующая игла (54) перемещается на уменьшение подачи топлива в камеру сгорания и, соответственно, к снижению частоты вращения ротора ТК.

Работа контура ТК ЭРД описана в 073.15.00 и 073.15.04.

3.2.2. Работа системы на режимах, определяемых регулятором частоты вращения ротора турбокомпрессора.

Как указывалось выше, регулятор частоты вращения ротора ТК (60) (см. рис. 6) вступает в работу при выходе двигателя в процессе запуска на режим малого газа. РУД находится на упоре малого газа, при этом настройка регулятора минимальная, соответствующая частоте вращения малого газа. На запуске и на режиме малого газа НВ вертолета и СТ правого и левого двигателей силовой установки вращаются с одинаковой частотой вращения не более 65% и регуляторы частоты вращения НВ (28) обоих двигателей из работы выключены.

При перемещении РУД в зону рабочих режимов $\alpha_{руд} > 10°$ настройка регулятора частоты вращения ротора ТК увеличивается, и двигатель, следуя за перемещением РУД, повышает режим работы.

При установке РУД в положение $\alpha_{руд} \geq 70°$ настройка регулятора становится максимальной и при дальнейшем повороте рычага не изменяется (площадка максимальной настройки регулятора частоты вращения).

ПРИМЕЧАНИЕ. На отдельных модификациях НР имеется дополнительная площадка максимального режима (см. кн. 3, 073.12.05).

Для получения максимальной частоты вращения ротора ТК, соответствующей максимальному режиму, необходимо увеличением общего шага НВ уменьшить частоту вращения НВ до величины, соответствующей максимальному режиму, при которой регуляторы частоты вращения НВ выключаются из работы.

В диапазоне температур наружного воздуха от -60° до значения, указанного в 073.12.05, Насос-регулятор, Описание и работа, п. 2.1, настройка регулятора (60) автоматически корректируется по температуре воздуха на входе в двигатель ($t_{вх}$).

Воздух подводится к термопатрону (62) из воздухозаборника двигателя через специальный воздухопровод за счет разницы полного и статического давлений воздуха перед компрессором.

Коррекция настройки регулятора частоты вращения ротора ТК по температуре $t_{вх}$ воздуха происходит и на промежуточных режимах, включая малый газ. Величина коррекции настройки регулятора (60) в зависимости от модификации двигателя приведена в кн. 3, 073.12.05, Насос-регулятор, Описание и работа, п. 2.1. Наличие коррекции частоты вращения ротора ТК по температуре наружного воздуха одновременно обеспечивает ограничение максимальной приведенной частоты вращения ротора ТК не выше требуемой. При достижении определенной температуры наружного воздуха система рычагов передачи усилий от термопатрона садится на упор (21) и при дальнейшем увеличении $t_{вх}$ коррекция частоты вращения ротора ТК не производится.

3.2.3. Работа системы на режимах, определяемых регулятором частоты вращения несущего винта.

Регулятор частоты вращения НВ определяет расход топлива и поддерживает частоту вращения НВ на всех эксплуатационных режимах от правой коррекции (автоматика) и выше, кроме максимального.
Механизм воздействия регулятора частоты вращения НВ на подачу топлива в камеру сгорания двигателя аналогичен механизму воздействия регулятора частоты вращения ротора (60).

При увеличении частоты вращения НВ регулятор уменьшает подачу топлива, при уменьшении — увеличивает, поддерживая на всех эксплуатационных режимах частоту вращения НВ в пределах, оговоренных в «Основных технических данных», кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа.

Нижний предел расхода топлива ограничивается КМД [79], который предотвращает расцепление МСХ при большой частоте вращения НВ, верхний предел — ЭРД, регулятором частоты вращения ротора ТК (60) или РТ.
На некоторых модификациях нижний предел расхода топлива ограничивается КМД (34) (см. кн. 3, 073.12.00).

На режимах, определяемых работой регулятора частоты вращения НВ, ЭРД и регулятор частоты вращения ротора ТК в работе участия не принимают, т.к. настроены на большую величину. Располагаемая мощность, задаваемая ЭРД (контур ТК) и регулятором частоты вращения ротора ТК, превышает мощность, потребляемую НВ. Избыток мощности, т.е. избыток расхода топлива, срезается регулятором частоты вращения НВ. При совместной работе двигателей на вертолете свободные турбины вращаются с одинаковой частотой вращения, определяемой несущим винтом, а настройки регуляторов левого и правого двигателей полностью не совпадают, что вызывает работу двигателей на различных режимах, т.е. при разной частоте вращения ротора ТК.

Для уменьшения разницы при совместной работе двигателей регуляторы частоты вращения НВ выполнены статического типа, т.е. изменение расхода топлива (изменение режима) возможно только при изменении частоты вращения НВ. Исходя из условий обеспечения устойчивости процесса регулирования статизм (наклон) характеристики регулятора выбран 6% по частоте вращения НВ при изменении расхода топлива от максимального режима до режима малого газа (см. рис. 7).

При наклонной характеристике регуляторов частота вращения НВ изменяется в зависимости от расхода топлива, т.е. по режимам, что ухудшает условия работы НВ и затрудняет пилотирование вертолета.

Для создания более благоприятных условий работы НВ и облегчения пилотирования вертолета частота вращения НВ поддерживается в пределах, указанных в кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа, за счет введения в регулятор (28) (см. рис. 6) корректора (27), который корректирует (устраняет) статическую ошибку 6% путем изменения настройки регулятора.

Величина коррекции обеспечивается профилем кулачка корректора. При изменении шага НВ одновременно меняется и угол поворота РУД (22), на одной оси с которым закреплен кулачок коррекции. При повороте РУД с угла 30° на угол 114° кулачок коррекции изменяет настройку регулятора частоты вращения НВ на 6%, т.е. смещает характеристику регулятора, изображенную на рис. 7.

При увеличении расхода топлива от G_1 до G_2 (см. рис. 8), при отсутствии коррекции, частота вращения НВ уменьшилась бы на величину Δn (точки 1 и 2.1). Благодаря наличию коррекции настройка регулятора смещается в сторону большей частоты вращения на величину Δn, в результате чего частота вращения НВ остается неизменной (точка 2), несмотря не статизм характеристики регулятора.

Таким образом, с помощью кулачка 6 % коррекции частота вращения НВ на всех эксплуатационных режимах поддерживается в пределах, оговоренных в кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа.

Для возможности ручной перенастройки частоты вращения НВ на работающем двигателе в НР имеется механизм перенастройки (30) (см. рис. 6). Управление механизмом перенастройки производится при помощи рычага перенастройки (23).

При повороте рычага перенастройки из положения 0° в положение 100° кулачок, находящийся на оси рычага (23), изменяет настройку регулятора частоты вращения НВ на 15%.

При работе двигателя на вертолете рычаг перенастройки находится в положении около 66°, а частота вращения НВ устанавливается при этом вблизи номинального значения.

3.2.4. Работа системы при ограничении температуры газов.

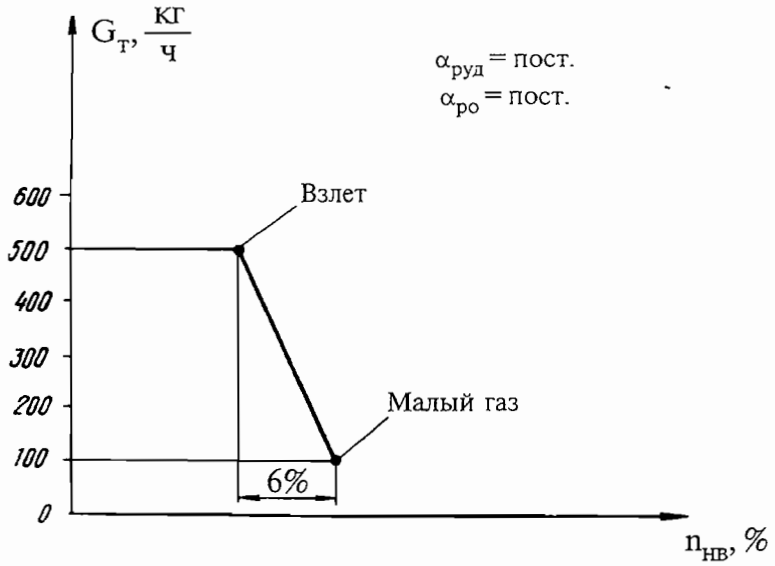
При температуре газов $t_г$ выше температуры настройки РТ последний начинает подавать сигналы на $ИМ_{нр}$ (24). Одновременно начинает мигать светосигнальное табло.

При дальнейшем росте $t_г$ скважность сигналов и частота мигания светосигнального табло увеличиваются, что вызывает увеличение слива топлива через $ИМ_{нр}$ (24) из полости «Ю» основной дозирующей иглы (54) и, следовательно, приводит к уменьшению подачи топлива в камеру сгорания двигателя. Равновесный режим совместной работы двигателя и РТ во всех эксплуатационных условиях находится в пределах (975...990)°С по температуре газов.

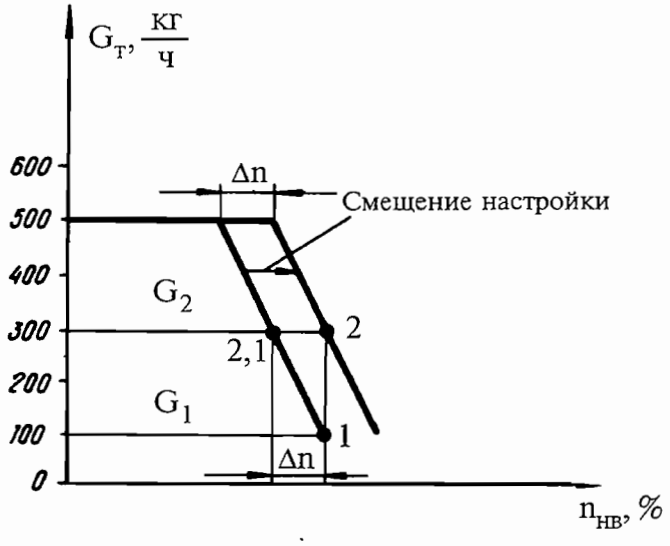
ПРИМЕЧАНИЕ. На отдельных модификациях равновесный режим совместной работы двигателя и РТ может иметь другие значения (см. кн. 3, 073.12.00).

На случай отказа РТ, при подаче ложного постоянного сигнала или сигнала при большом забросе температуры на $ИМ_{нр}$, что привело бы к значительному снижению режима двигателя, в НР предусмотрен блокировочный золотник (25) $ИМ_{нр}$. При снижении $n_{тк}$ до (85±1)% блокировочный золотник (25), управляемый командным давлением от датчика (59), отсекает полость «Ю» основной дозирующей иглы (54) от $ИМ_{нр}$ (24) и прекращает снижение режима.

Работа системы ограничения температуры газов описана в 073.17.00.



Статическая характеристика регулятора
частоты вращения несущего винта
Рис. 7



Смещение характеристики регулятора частоты вращения
несущего винта в зависимости от положения РУД
Рис. 8

3.3. Работа системы на переменных режимах.

При работе двигателя на переменных режимах увеличения мощности (приемистость) система обеспечивает дозировку топлива в камеру сгорания, гарантирующую отсутствие недопустимых забросов температуры газов и устойчивую работу двигателя.

Одновременно с дозировкой топлива производится управление НА компрессора и управление КПВ.

Автомат приемистости (АП), как указывалось при рассмотрении запуска двигателя, вступает в работу еще до выхода двигателя на режим малого газа. На режиме малого газа АП отключен, так как расход топлива в двигателе определяется регулятором частоты вращения ротора ТК, а АП настроен на поддержание большей величины, т.е. золотник дифференциального клапана (51) отсекает полость «Ю» основной дозирующей иглы (54) от слива.

При перемещении РУД (22) в сторону больших режимов кулачок регулятора частоты вращения ротора ТК (60) затягивает пружину регулятора, которая через рычаг прикрывает клапан слива из полости «Ю» дозирующей иглы (54), давление в полости «Ю» возрастает и игла (54) начинает перемещаться на увеличение подачи топлива. Скорость перемещения иглы (54), определяемая производительностью жиклера (35) и дроссельного пакета (36), существенно выше, чем потребный для двигателя темп роста расхода топлива, поэтому перемещение иглы (54) замедляется автоматом приемистости.

При увеличении расхода топлива через основную дозирующую иглу (54) увеличивается перепад давлений топлива на игле (39) АП, пропорционально увеличивается давление на мембране дифференциального клапана (51), что приводит к перемещению золотника дифференциального клапана влево.

Полость «Ю» дозирующей иглы (54) сообщается со сливом и движение иглы (54) на увеличение расхода топлива замедляется.

Однако, вследствие того, что клапан (51) ограничивает величину расхода топлива большую, чем расход на установившемся режиме двигателя, частота вращения ротора ТК и давление воздуха за компрессором ($P_К$) продолжают возрастать, что приводит к дальнейшей перенастройке АП на обеспечение большего расхода топлива в соответствии с увеличением частоты вращения ротора ТК и давления $P_К$ и дозирующая игла (54) получает возможность продолжать движение на раскрытие проходного сечения.

При выходе на режим, ограничиваемый любым регулятором, избытки топлива, подаваемые АП, срезаются, и двигатель выходит на установившийся режим.

3.4. Управление направляющими аппаратами компрессора и клапанами перепуска воздуха.

Для обеспечения основных данных и необходимых запасов устойчивости двигатель имеет регулируемые входной направляющий аппарат и направляющие аппараты первых четырех ступеней, а также перепуск сжатого воздуха из-за седьмой ступени компрессора в атмосферу при помощи КПВ (64) (см. рис. 6).

Управление направляющими аппаратами компрессора производится регулятором положения НА по приведенной частоте вращения ротора ТК.

Направляющие аппараты на режимах запуска и до $n_{тк.пр} < 81\%$ установлены на верхний упор (НА прикрыты). Начиная с $n_{тк.пр} \geq 81$ %, направляющие аппараты раскрываются по линейному закону. При $n_{тк.пр} = 100\%$ $\alpha_{на} = 0°$, а при росте $n_{тк.пр}$ свыше 102% направляющие аппараты устанавливаются на нижний упор. Перекладка НА осуществляется двумя гидроцилиндрами (63) и (66), один из которых (63) встроен в насос-регулятор.

Гидроцилиндр двигателя (66) имеет концевой переключатель (65), который по ходу гидроцилиндра при а $\alpha_{на} = 22°$, т.е. при $n_{тк.пр} = (84...87)\%$ подает команду на закрытие КПВ (64).

Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора расположен в насосе-регуляторе. Его работа описана в 073.12.05.

3.5. Работа системы при останове двигателя системой защиты свободной турбины.

На всех режимах работы двигателя к исполнительному механизму $ИМ_{ост}$ (78) (см. рис. 6) подведено высокое давление топлива из полости “М” клапана постоянного перепада (КПП) (53) насоса-регулятора.

При срабатывании системы защиты свободной турбины исполнительный механизм $ИМ_{ост}$ (78) соединяет полость «М» клапана постоянного перепада КПП (53) со сливом, что приводит к увеличению перепада давления на мембране КПП (53). Клапан (53), перемещаясь вправо, сливает топливо перед дозирующей иглой и снижает давление топлива за дозирующей иглой до величины закрытия запорного клапана (43). Запорный клапан (43) закрывается, прекращая подачу топлива в камеру сгорания.

Работа системы защиты свободной турбины изложена в 073.16.00.

3.6. Работа при останове двигателя.

Останов двигателя производится перемещением (переводом) рычага стоп-крана (44) (см. рис. 6) насоса-регулятора в положение “СТОП”, при этом топливная магистраль перед запорным клапаном (43) соединяется со сливом и перекрывается.

3.7. Работа системы при совместной работе двигателей в составе силовой установки вертолета изложена в кн. 3, 073.12.00.

НАСОС-РЕГУЛЯТОР — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Насос-регулятор (см. рис. 1 и 2) предназначен для подачи и дозировки топлива на всех режимах работы двигателя, включая запуск.

1.2. Насос-регулятор (НР) обеспечивает:

дозирование топлива на запуске, приемистости и сбросе;

поддержание заданных режимов работы по частоте вращения ротора турбокомпрессора и частоте вращения несущего винта (свободной турбины);

синхронизацию давления воздуха за компрессорами ($P_к$) при совместной работе двух двигателей;

уменьшение подачи топлива по сигналам электронных регуляторов;

распределение топлива по контурам форсунок;

останов двигателя;

управление направляющими аппаратами компрессора;

выдачу сигнала на отключение воздушного стартера (СВ).

1.3. Насос-регулятор состоит из следующих основных частей;

входного топливного фильтра;

насоса высокого давления;

основной дозирующей иглы с поршнем;

клапана постоянного перепада;

стоп-крана;

запорного и подпорного клапанов первого контура форсунок;

распределительного и запорного клапанов второго контура форсунок;

клапана стравливания воздуха;

центральных фильтров регулятора и дозатора;

клапана постоянного давления;

датчиков командного давления топлива $P_п$ турбокомпрессора ($P_{п.тк}$) и несущего винта ($P_{п.нв}$);

командного золотника отключения воздушного стартера;

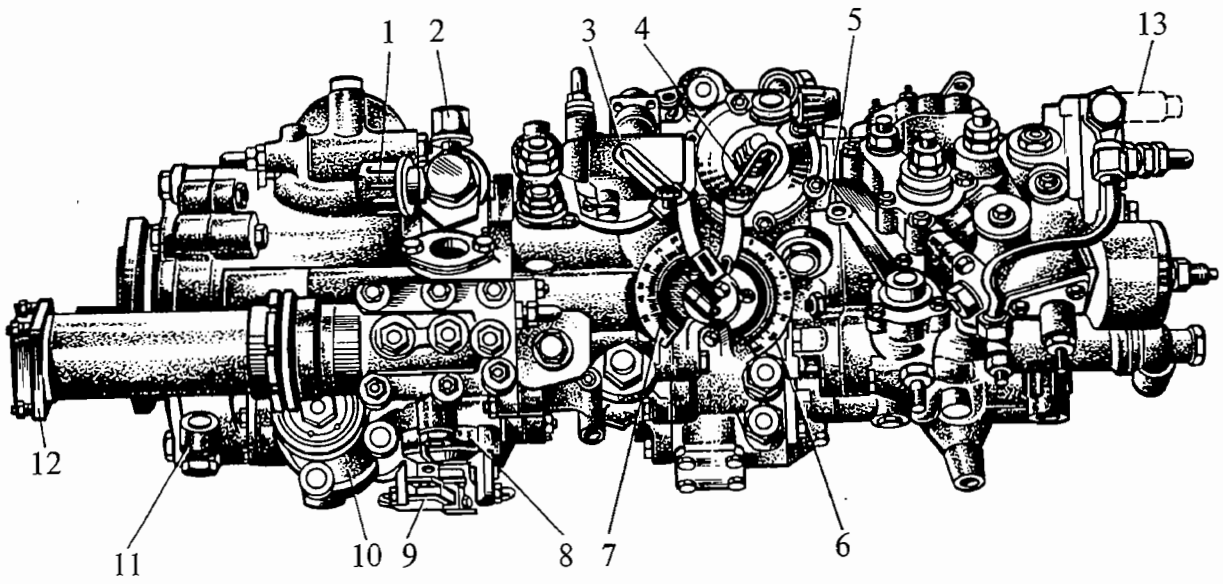
механизма подачи сигнала на отключение воздушного стартера;

регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора;

температурного корректора;

регулятора частоты вращения несущего винта;

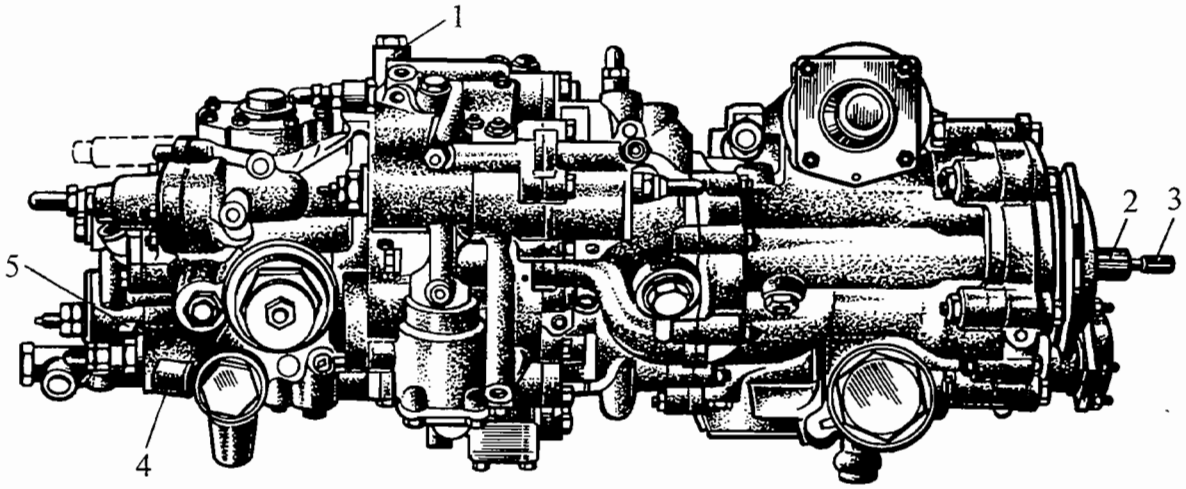
синхронизатора мощности (СМ);



1. Штуцер подвода топлива
2. Замер давления топлива на входе в насос
3. Рычаг перенастройки регулятора частоты вращения НВ (СТ)
4. Рычаг управления двигателем (РУД)
5. Рычаг стоп-крана
6. Лимб РУД
7. Лимб рычага перенастройки
8. Лимб рычага обратной связи гидроцилиндра
9. Рычаг обратной связи гидроцилиндра
10. Гидроцилиндр
11. Штуцер дренажа
12. Фланец подвода воздуха к термопатрону
13. Электромагнитный клапан МКТ-163

Поз. 13, отмеченная пунктиром, на некоторых модификациях отсутствует (см. кн. 3).

Насос-регулятор (вид слева)
Рис. 1



1. Клапан стравливания воздуха
2. Рессора привода насоса высокого давления
3. Рессора привода датчика частоты вращения НВ (СТ)
4. Штуцер для замера давления топлива во втором контуре форсунок
5. Штуцер для замера давления топлива в первом контуре форсунок

Насос-регулятор (вид справа)
Рис. 2

золотника аварийного отключения СМ;
исполнительного механизма ($ИМ_{нр}$);
командного золотника отключения исполнительного механизма ($ИМ_{нр}$);
клапана минимального давления (КМД);
воздушного фильтра с редуктором;
автомата запуска (АЗ) с высотным корректором;
автомата приемистости (АП) с ограничителем максимального расхода (ОМР) топлива;
регулятора положения направляющих аппаратов компрессора.

1.4. Принцип работы (см. 073.12.00, рис. 6).

В качестве рабочего тела для элементов автоматики насоса-регулятора используется топливо.

Рабочее давление на элементах автоматики определяется как избыточное над давлением слива в насосе-регуляторе.

Расход топлива, подаваемого в камеру сгорания, определяется положением основной дозирующей иглы (54), т.к. перепад давлений топлива на дозирующем окне иглы поддерживается клапаном постоянного перепада КПП (53).

Положение основной дозирующей иглы (54) определяется регуляторами, изменяющими давление топлива в полости «Ю».

Отклонение любого регулирующего параметра, например в сторону увеличения, увеличивает открытие клапана соответствующего регулятора, давление в полости «Ю» уменьшается, основная дозирующая игла (54) перемещается вверх, уменьшается дозирующее окно и расход топлива до величины, обеспечивающей восстановление регулируемого параметра, и наоборот.

Автомат запуска (АЗ) и автомат приемистости (АП) управляют положением основной дозирующей иглы (54) при запуске и приемистости из условия ограничения расхода топлива в соответствии с заданными программами. Ограничитель максимального расхода топлива обеспечивает предельный расход топлива, соответствующий максимальной допустимой мощности.

Клапан минимального давления (КМД) топлива (34) управляет положением основной дозирующей иглы (54) на сбросе режима из условия ограничения постоянного минимального расхода топлива. Каждый регулятор установившихся режимов управляет положением основной дозирующей иглы (54) из условия обеспечения расхода топлива, потребного для поддержания заданной величины регулируемого параметра. Диапазон воздействия регуляторов установившихся режимов ограничен с одной стороны программой автомата приемистости, с другой — клапаном минимального давления.

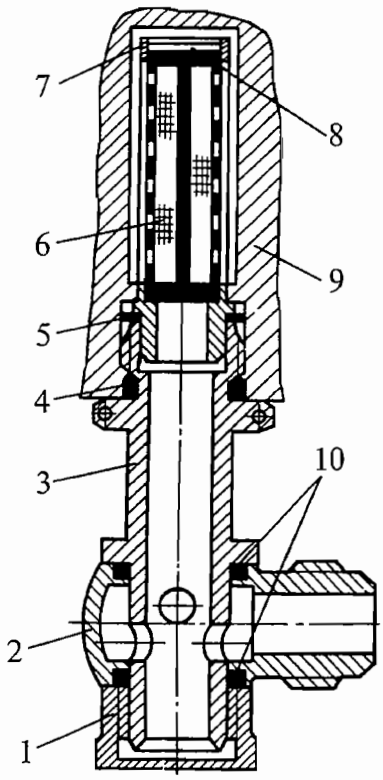
2. Описание и работа

2.1. Основные технические данные.

Условное обозначение	см. кн. 3
Направление вращения рессоры привода от ТК и рессоры привода от СТ двигателя (см. со стороны подвода рабочего момента)	левое
Топливо	в соответствии с 072.00.00, п. 2.1.15
Параметры топлива на входе в насос-регулятор:	
чистота фильтрации	0,012...0,016 мм
температура	от минус 50° до +60°С
давление на запуске	от 0,4 до 1,2 кгс/см^2
давление на рабочих режимах	от 0,4 до 2,8 кгс/см^2
давление при отказе бустерного насоса	от 0,3 до 1,6 кгс/см^2
Давление топлива в первом контуре форсунок на работающем двигателе	не более 60 кгс/см^2
Дренажные утечки	не более 25 см^3/мин
Начало подачи топлива в первый контур форсунок при частоте вращения ротора ТК	от 15 до 20%
Максимально допустимая частота вращения регулятора частоты вращения ротора ТК (для насоса-регулятора)	103%
Максимально допустимая частота вращения регулятора частоты вращения НВ (для насоса-регулятора)	120%
Управление насосом-регулятором:	
механическое	от РУД
гидравлическое	от ИМ$_{ост}$, системы защиты СТ
электрическое	от электронных регуляторов
Углы поворота РУД регулятора частоты вращения ротора ТК	см. кн. 3
Величина уменьшения настройки регулятора частоты вращения ТК на максимальном режиме	см. кн. 3

Выдача сигнала на отключение СВ при частоте вращения ротора ТК	(62,5±2,5)%
Отключение СМ при частоте вращения НВ	см. кн. 3
Параметры тока, подаваемого к $ИМ_{нр}$:	
сила тока	не более 0,45 А
напряжение	(27±2,7) В
Система проводки	двухпроводная
Температура воздуха	
наружного	от минус 60° до +60°С
в мотоотсеке	от минус 60° до +100°С
Масса	не более 27,5 кг

2.2. Входной топливный фильтр.



1. Пробка
2. Поворотный штуцер
3. Проходной штуцер
4. Уплотнительное кольцо
5. Регулировочная шайба
6. Сетка
7. Корпус
8. Дно фильтра
9. Корпус насоса-регулятора
10. Уплотнительное кольцо

Входной топливный фильтр
Рис. 3

Входной топливный фильтр служит для фильтрации топлива, подводимого к насосу. Фильтр состоит из латунного корпуса (7) (см. рис. 3), напаянных на нем сетки (6) с размером ячеек 0,160 мм и дна (8). На корпусе (7) фильтра имеется шесть радиальных пазов и одно осевое отверстие для прохода профильтрованного топлива. Фильтр вставляется в корпус насоса и поджимается проходным штуцером (3). Зазор между фильтром и штуцером выбирается шайбами (5). Проходной штуцер уплотняется резиновым кольцом (4). На проходной штуцер надевается поворотный штуцер (2) с двумя уплотнительными кольцами (10) и поджимается к буртику проходного штуцера пробкой (1). К поворотному штуцеру (2) подается топливо из системы низкого давления.

2.3. Насос высокого давления.

Насос высокого давления предназначен для подачи топлива в топливную систему основного контура и питания узлов автоматики.

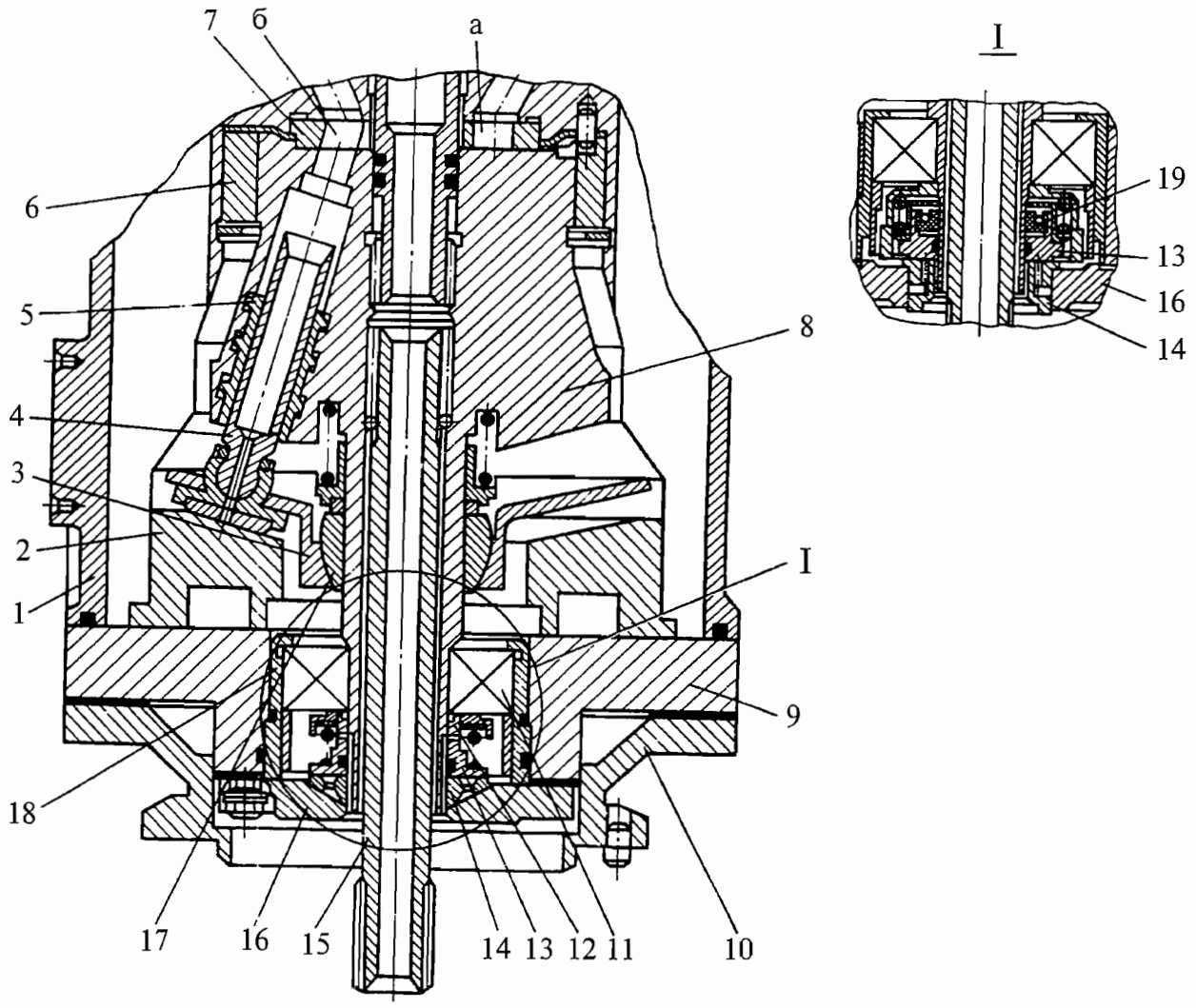
Насос высокого давления включает в себя корпус, качающий узел, торцевое уплотнение, проставку и фланец для крепления насоса-регулятора к двигателю.

Качающий узел насоса состоит из ротора (8) (см, рис. 4), плунжеров (4), сепаратора (3), опорной шайбы (2) и распределительного золотника (7).

Ротор (8) устанавливается в корпусе на двух подшипниках: медно-графитовом (6), размещенном в полости корпуса, и роликовом (11), запрессованном во втулку (18) проставки (9), и поджимается давлением слива к распределительному золотнику (7). В роторе имеется одно осевое и семь наклонных отверстий. Со стороны хвостовика в наклонные отверстия запрессованы и развальцованы бронзовые втулки (5), в которых установлены и перемещаются плунжеры (4).

В средней части осевого отверстия имеются шлицы под рессору (15) привода ротора и под привод датчиков частоты вращения ротора ТК. От осевых перемещений рессора (15) фиксируется стопорным кольцом, а привод датчиков сверху нагружен пружиной. Уплотнение по осевому отверстию ротора обеспечивается резиновыми кольцами, установленными в канавки хвостовика привода датчиков частоты вращения ротора ТК. Плунжеры (4) — стальные, на их головках вальцовкой закреплены стальные подпятники с бронзовой пластиной, опирающиеся на сферическую наклонную поверхность опорной шайбы. Поджатие плунжеров с подпятниками к опорной шайбе осуществляется давлением топлива; второй опорой плунжеров служат направляющие, запрессованные в отверстия ротора. Для улучшения условий работы в головках плунжеров и подпятниках имеется отверстия, по которым из-под плунжеров к месту соприкосновения подпятников с опорной шайбой подводится топливо высокого давления. Цилиндрической частью подпятники входят в окна сепаратора (3), который обеспечивает правильное прилегание подпятников к опорной шайбе (2).

Опорная шайба (2) изготовляется из стали, один торец ее плоский, а второй выполнен в виде сферы, ось которой расположена под небольшим углом к оси опорной шайбы. По центру опорной шайбы выполнено отверстие для прохода хвостовика ротора и размещения сепаратора (3) с опорой. На наружной поверхности опорной шайбы имеется буртик для крепления и паз под шпонку, фиксирующую шайбу от проворачивания.



1. Корпус
2. Опорная шайба
3. Сепаратор
4. Плунжер
5. Втулка
6. Медно-графитовый подшипник
7. Распределительный золотник
8. Ротор
9. Проставка
10. Фланец
11. Роликовый подшипник
12. Втулка
13. Втулка
14. Плавающее кольцо
15. Рессора ротора
16. Крышка
17. Опора сепаратора
18. Втулка
19. Уплотнение

Насос высокого давления
Рис. 4

Распределительный золотник (7) ротора — бронзовый, поверхность его, соприкасающаяся с ротором, доведена до высокого класса чистоты. На золотнике имеются два фасонных окна, по которым к ротору подводится и отводится топливо, и осевое отверстие под привод датчиков частоты вращения ТК.

Торцевое уплотнение обеспечивает герметичность насоса-регулятора по хвостовику ротора. Оно состоит из крышки (16), плавающего кольца (14), втулки (13), пружины и втулки (12). На некоторых модификациях агрегата вместо плавающего кольца (14) установлена втулка (18) (см. элемент I) и введено дополнительное уплотнение (19). Крышка (16) крепится к проставке (9) шестью шпильками. Уплотнение между проставкой и крышкой обеспечивается паронитовой прокладкой. Втулка (13) надета на хвостовик ротора и вращается вместе с ним. Рабочие поверхности крышки (16), плавающего кольца (втулки) (14) и втулки (13) обработаны так, чтобы обеспечить плотное прилегание по всей поверхности. Поджатие втулки (13) и плавающего кольца (втулки) (14) к крышке (16) осуществляется пружиной.

Топливо, просочившееся по прилегающим поверхностям втулки, плавающего кольца (втулки) и крышки, попадает в канавки плавающего кольца (втулки) и через отверстия в плавающем кольце (втулке) (14), крышке (16) и проставке (9) вытекает через дренажный штуцер и через эжектор в выхлопной патрубок.

Топливо, пройдя входной фильтр насоса-регулятора, поступает через окно «а» (см. рис. 4) распределительного золотника (7) в ротор (8) под плунжеры. Плунжеры под действием давления топлива постоянно поджаты к сферической поверхности опорной шайбы (2). Сферическая поверхность шайбы наклонена под углом к плоскости вращения ротора, благодаря чему плунжеры при вращении ротора скользят подпятниками по опорной шайбе, совершая возвратно-поступательные движения в гнездах ротора. Пройдя окно «а» распределительного золотника, плунжеры, двигаясь, засасывают топливо из магистрали низкого давления, а проходя против окна «б», вытесняют топливо в линию высокого давления.

Производительность качающего узла зависит от частоты вращения ротора турбокомпрессора: с увеличением частоты вращения производительность возрастает.

2.4. Основная дозирующая игла с поршнем

Основная дозирующая игла предназначена для питания топливом двигателя.

Основная дозирующая игла включает в себя золотник (3) (см. рис. 5), втулку (2), сервопоршень (5) и топливный клапан (9).

В средней части золотника (3) имеются две фрезеровки, образующие рабочую профильную часть золотника. По оси золотника имеется сквозное отверстие. С одной стороны золотника нарезана резьба под болт (12) крепления сервопоршня (5).

Дозирующее сечение иглы образуется зазором между средним пояском втулки (2) и профилированной частью золотника (3). Сервопоршень (5) дозирующей иглы — фторопластовый, двухсторонний, крепится к золотнику болтом (12) и фиксируется от проворачивания двумя лысками, выполненными на торце золотника.

Болт (12) имеет по оси канал с калиброванным отверстием ∅1,2 мм для прохождения топлива и головку с шестигранником, торец которой служит седлом для клапана (9). Топливный клапан (9) монтируется на сервопоршне (5) дозирующей иглы при помощи стакана (10), установленного в кольцевую расточку основания поршня и поджатого к нему пружиной (6).

Открытие топливного клапана обеспечивается пружиной, отжимающей клапан (9) к буртику стакана (10). Закрытие клапана производится при перемещении золотника (3) дозирующей иглы вверх в момент соприкосновения с винтом минимального расхода (8), установленным в прилив корпуса (7).

Ход золотника (3) дозирующей иглы вниз ограничивается винтом максимального расхода (14).

Регулирование подачи топлива в камеру сгорания производится изменением площади проходного сечения «ц» при постоянном перепаде давлений топлива на проходном сечении «ц». Постоянный перепад давлений топлива на проходном сечении основной дозирующей иглы поддерживает клапан постоянного перепада, а изменение проходного сечения осуществляется перемещением золотника (3) с помощью сервопоршня (5). На сервопоршень снизу действует давление топлива за дозирующей иглой, а сверху — усилие пружины (6) и давление топлива в полости «Ю».

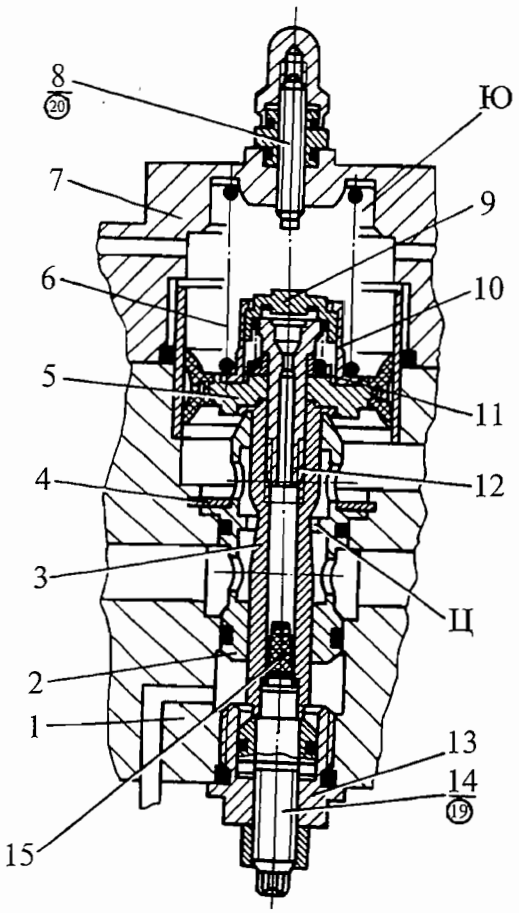
В полость «Ю» топливо поступает через питающий жиклер (35) (см. 073.12.00, рис. 6), а вытекает через проточные клапаны регулятора частоты вращения НВ, а также через клапан АЗ и дифференциальный клапан АП.

Для обеспечения стабильной работы регуляторов частоты вращения ротора ТК и регулятора частоты вращения НВ клапаны последних выполнены проточными — в закрытом положении регуляторов через клапаны протекает незначительное количество топлива, которое устраняет залипание клапанов по притертым поверхностям.

При нарушении равновесия сил на сервопоршне из-за изменения давления в полости «Ю» одним из регуляторов, сервопоршень перемещается вместе с золотником (3) (см. рис. 5), который изменяет площадь проходного сечения «ц» основной дозирующей иглы.

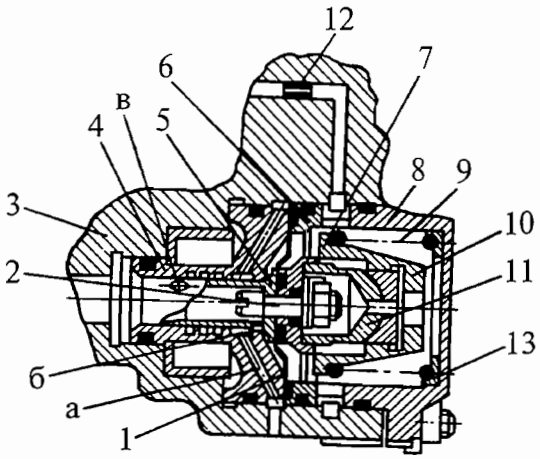
При увеличении давления топлива в полости «Ю» (прикрытие клапана одного из регуляторов) золотник (3) перемещается вниз, а сторону увеличения площади проходного сечения основной дозирующей иглы и, следовательно, расхода топлива. При уменьшении давления топлива в полости «Ю» дозирующая игла перемещается вверх, в сторону уменьшения расхода топлива.

На остановленном двигателе сервопоршень с иглой под действием пружины (6) упирается в винт (14) максимального расхода. В начале запуска давление топлива, поступающего от качающего узла, действует на сервопоршень снизу и перемещает вверх до упора в винт (8) минимального расхода. Топливо из полости «Ю» вытесняется через открытый пружиной топливный клапан (9) на слив, что вызывает быстрое перемещение золотника (3). При упоре в винт (8) топливный клапан (9) закрывается, давление в полости «Ю» увеличивается и золотник (3) начинает перемещаться в сторону увеличения расхода топлива, а топливный клапан (9) под действием возросшего давления топлива в полости «Ю» остается закрытым до останова двигателя.



1. Корпус дозатора
2. Втулка
3. Золотник
4. Стопорное кольцо крепления втулки
5. Сервопоршень
6. Пружина
7. Корпус
8. Винт (20) минимального расхода
9. Топливный клапан
10. Стакан клапана
11. Опора пружины
12. Болт
13. Футорка упора
14. Винт (19) максимального расхода
15. Фильтр

Основная дозирующая игла
Рис. 5



1. Мембрана
2. Винт крепления мембраны
3. Корпус
4. Втулка
5. Поршень
6. Кольцо мембраны
7. Тарелка пружины
8. Крышка
9. Пружина
10. Опора
11. Опора
12. Жиклер
13. Регулировочная шайба

Клапан постоянного перепада
Рис. 6

2.5. Клапан постоянного перепада (КПП)

Клапан постоянного перепада предназначен для поддержания постоянного перепада давления топлива (3±0,5) кгс/см^2 на проходном сечении «ц» основной дозирующей иглы.
Клапан постоянного перепада состоит из следующих основных элементов:
поршня (5) (см. рис. 6), втулки (4), мембраны (1), пружины (9), смонтированных в корпусе (3). Во втулке имеются четыре отверстия «в» для слива топлива перед основной дозирующей иглой и шесть наклонных отверстий «а» для подвода топлива под мембрану.

Поршень (5) — цилиндрический. На одном торце поршня имеются буртик и отверстие под винт (2) крепления мембраны (1). Мембрана (1) выполнена из прорезиненной ткани и закреплена на торце поршня (5) винтом (2).

В выточку диска мембраны установлена опора (11), на которую через опору (10) и тарелку (7) передается усилие пружины (9). Второй опорой пружины служит крышка (8). Затяжка пружины регулируется постановкой регулировочных шайб (13).

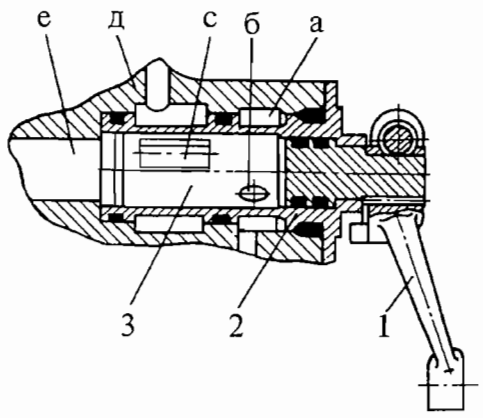
Топливо, подаваемое насосом высокого давления к основной дозирующей игле и торцу поршня (5), частично перепускается торцем поршня (5) на слив. Поршень (5) с мембраной (1) находится в равновесии под действием сил: слева — давления топлива перед основной дозирующей иглой, справа — давления топлива за основной дозирующей иглой и затяжкой пружины (9), таким образом перепад давления топлива на проходном сечении основной дозирующей иглы определяется величиной затяжки пружины (9) и регулируется набором шайб (13) под пружиной. Для устранения автоколебаний поршня (5) давление топлива в полость слева от мембраны (1) подводится через наклонные отверстия «а» втулки (4) и демпфирующий зазор «б» между поршнем (5) и втулкой (4).

При нарушении равновесия, т.е. при изменении перепада давления топлива на проходном сечении основной дозирующей иглы, мембрана (1) вместе с поршнем (5) перемещается и изменяет величину перепуска топлива на слив. Так, при движении основной дозирующей иглы в сторону увеличения проходного сечения перепад давлений топлива на проходном сечении уменьшается, давление топлива перед основной дозирующей иглой падает, а за основной дозирующей иглой увеличивается и поршень (5) перемещается влево, в сторону уменьшения перепуска топлива на слив до восстановления равновесия — заданного перепада. При прикрытии проходного сечения давление топлива перед основной дозирующей иглой увеличивается, а за основной дозирующей иглой падает, поршень (5) перемещается вправо и перепуск топлива на слив увеличивается до восстановления перепада. Следовательно, изменяя величину перепускаемого топлива на слив КПП поддерживает постоянный перепад давления топлива на основной дозирующей игле при любом ее положении.

2.6. Стоп-кран

Стоп-кран предназначен для механического прекращения подачи топлива в двигатель и перепуска топлива из топливной магистрали за стоп-краном на слив.

Стоп-кран состоит из втулки (2) (см. рис. 7), валика (3) и рычага (1).



1. Рычаг
2. Втулка
3. Валик

Стоп-кран
Рис. 7

Валик (3) представляет собой стальную деталь с глухой осевой расточкой и двумя парами окон: через два прямоугольных окна «с» подводится топливо от дозирующей иглы автомата приемистости к системе клапанов подвода топлива в первый и второй контуры форсунок двигателя, а два круглых окна «б» служат для перепуска топлива на слив. На поверхности валика имеются две канавки под резиновые уплотнительные кольца. На наружном конце валика нарезаны шлицы, на которых крепится рычаг (1) стоп-крана.

Втулка (2) стоп-крана стальная. На ней выполнены две проточки с прямоугольными окнами для прохождения топлива. Большее окно служит для прохождения топлива к форсункам двигателя, а малое окно — для перепуска топлива на слив.
На фланце втулки выбиты буквы «Р» и «С», обозначающие уступы рычага стоп-крана — «РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ» и «СТОП».

Рычаг (1) отлит из стали. Рычаг имеет два прилива: в одном нарезаны шлицы для крепления рычага на валике (3) при помощи стяжного болта, а в другом имеется гладкое отверстие для крепления тяг двигателя. На рычаге выполнен прямоугольный прилив, входящий в паз втулки, который служит упором, ограничивающим ход рычага (1) в пределах 90°, при этом начало перекрытия канала наступает при повороте рычага на угол 4°.

По каналу «е» подводится топливо высокого давления за дозирующей иглой автомата приемистости. Через прямоугольное окно «с» и канал «д» топливо поступает к системе клапанов подвода топлива в первый и второй контуры форсунок.

При открытом стоп-кране круглые сливные окна «б» перекрыты втулкой (2).
При повороте рычага (1) в верхнее положение на угол примерно 40°, окна «б» соединяются с проточкой «а» и топливо высокого давления, поступающее через канал «е», перепускается на слив. Этим устраняется гидроудар при быстром перекрытии потока топлива. Давление топлива в канале падает. При дальнейшем перемещении рычага вниз прямоугольные окна «с» перекрываются втулкой (2), прекращая подачу топлива к системе клапанов подвода топлива в первый и второй контуры.

2.7. Запорный и подпорный клапаны первого контура форсунок

Запорный клапан (3) (см. рис. 8) предназначен для подачи топлива в первый контур форсунок и отсечки подачи топлива в первый контур форсунок на остановленном двигателе.

Запорный клапан состоит из золотника (3), перемещающегося во втулке (2), седла (4) и пружины (11). Во втулке (2) просверлены два ряда отверстий для прохождения топлива к золотнику (3) от дозирующей иглы автомата приемистости и из канала перед основной дозирующей иглой. Поджатие золотника (3) к седлу (4) обеспечивается пружиной (11), установленной одним концом в глухую расточку золотника (3), а другим концом опирающейся на направляющий буртик тарелки (12).

Седло (4) запорного клапана представляет собой футорку со сквозной ступенчатой расточкой, в которой монтируется подпорный клапан и штуцер отвода топлива к первому контуру форсунок.

Подпорный клапан предназначен для создания дополнительного гидравлического сопротивления с целью поддержания необходимой величины давления топлива за основной дозирующей иглой, обеспечивающей перемещение сервопоршня основной дозирующей иглы во время запуска.

Подпорный клапан первого контура форсунок состоит из клапана (9), втулки (10), пружины (5). В центральное отверстие втулки (10) вставляется хвостовик клапана (9), опирающийся своей головкой на буртик. Для подвода топлива к головке клапана (9) осевое отверстие втулки (10) выполнено с двумя профилированными окнами. Клапан (9) имеет сферическую головку, на которую устанавливается опора пружины (5). Второй опорой пружины (5) служит ограничивающий перемещение клапана (9) упор (6), установленный в расточку проходного штуцера (7). Топливо, пройдя основную дозирующую иглу и дозирующую иглу АП, поступает в проточку «а» запорного клапана (3). При достижении давления топлива ($3_{-0,5}$) кгс/см^2 пружина (11) сжимается, и клапан открывается. Момент открытия клапана по частоте вращения ротора ТК равен 15...20% и подбирается путем изменения специального жиклера (К) (см. 073.12.00, рис. 6), стоящего на линии подвода давления топлива перед основной дозирующей иглой к отверстиям «б» втулки (2) (см. рис. 8). Когда клапан закрыт, топливо высокого давления от качающего узла через жиклер (К) и отверстие «б» поступает на слив. При открытии клапана отверстие «б» перекрывается золотником (3) и слив прекращается.

При останове двигателя давление топлива перед запорным клапаном падает и запорный клапан закрывается пружиной, надежно и быстро отсекая подачу топлива в первый контур форсунок.

На выходе из запорного клапана установлен подпорный клапан, создающий дополнительное гидравлическое сопротивление, определяемое силой затяжки пружины (5).

На работающем двигателе клапан (9) садится на упор и не оказывает влияния на работу.

2.8. Распределительный и запорный клапаны второго контура форсунок

Распределительный клапан служит для начала подачи топлива во второй контур форсунок в зависимости от давления топлива за дозирующей иглой автомата приемистости.

Распределительный клапан состоит из втулки (6) (см. рис. 9), золотника (5), пробки (2), регулировочного винта (1) и пружины (3). Во втулке (6) имеются окна для прохода топлива.

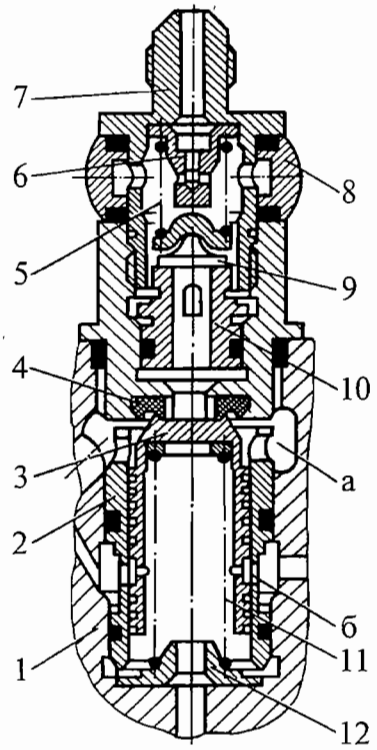
Через окно (7) подводится топливо высокого давления за дозирующей иглой автомата приемистости, которое через канал «а» подается к запорному клапану и далее к штуцеру отвода топлива ко второму контуру форсунок. В канал «б» подводится давление топлива перед основной дозирующей иглой для создания противодавления с целью уменьшения утечек отдозированного топлива. На двух крайних нижних поясках имеются спиральные канавки для демпфирования золотника с целью устранения пульсаций топлива. На золотник (5) сверху действует пружина (3). Усилие затяжки пружины (3) регулируется винтом (1), ввернутым в пробку (2) и опирающимся на вторую тарелку пружины (3).

Запорный клапан предназначен для обеспечения герметичной отсечки топлива ко второму контуру форсунок при останове двигателя.

Запорный клапан второго контура форсунок смонтирован в штуцере (9) отвода топлива. Он состоит из клапана (14), седла (15) и пружины (13), направляющей втулки (12). Клапан (14) — тарельчатый, имеет хвостовик, входящий в отверстие направляющей втулки (12). На рабочем торце клапана (14) имеется буртик, которым он опирается на торец седла (15). Прижатие клапана (14) к седлу (15) обеспечивается пружиной (13). Седло (15) представляет собой стальную втулку с центральным отверстием для прохождения топлива.

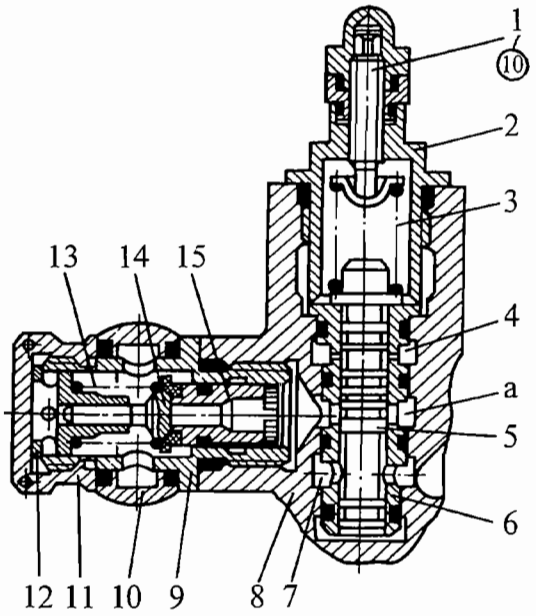
Топливо, пройдя дозирующую иглу автомата приемистости, подводится к окну (7) и далее по демпфирующему зазору между золотником (5) и втулкой (6) поступает под торец золотника (5) снизу. При достижении заданного давления топлива золотник (5), преодолевая усилие пружины (3), перемещается вверх и приоткрывает два прямоугольных окна «а» во втулке (6). Топливо, пройдя окна «а», поступает через центральное отверстие седла (15) к клапану (14), который, преодолевая усилие пружины (13), перемещается влево, открывая доступ топлива через штуцер (9) во второй контур форсунок. По мере увеличения давления топлива за дозирующей иглой автомата приемистости, окна «а» во втулке (6) открываются больше и количество топлива, подаваемого во второй контур форсунок, увеличивается.

Начало подачи топлива во второй контур форсунок в зависимости от давления топлива перед распределительным клапаном задается затяжкой пружины (3) при помощи регулировочного винта (1). Давление топлива перед основной дозирующей иглой, подводимое к золотнику (5)



1. Корпус насоса-регулятора
2. Втулка
3. Золотник
4. Седло
5. Пружина
6. Упор
7. Проходной штуцер
8. Штуцер отвода топлива
9. Клапан
10. Втулка
11. Пружина
12. Тарелка

Запорный и подпорный клапаны
Рис. 8



1. Регулировочный винт (10)
2. Пробка
3. Пружина
4. Канал
5. Золотник
6. Втулка
7. Окно
8. Корпус насоса-регулятора
9. Штуцер отвода давления
10. Штуцер отвода топлива
11. Колпачок
12. Направляющая втулка
13. Пружина
14. Клапан
15. Седло

Распределительный и запорный клапаны
Рис. 9

по каналу (4), предотвращает перетекание отдозированного топлива по зазору между золотником (5) и втулкой (6) в пружинную полость под золотником (5).

2.9. Клапан стравливания воздуха

Клапан стравливания воздуха служит для стравливания воздуха из насоса-регулятора, а также используется для прокачки масла при внутренней консервации.

Клапан стравливания воздуха представляет собой штуцер (4) (см. рис. 10), в котором смонтированы втулка (1), шарик (2), пружина (3). Штуцер имеет два резьбовых конца: один для заворачивания клапана в резьбовое отверстие корпуса, а другой под гайку (5).
Втулка (1) служит седлом для шарика (2), она закреплена в штуцере путем завальцовки буртика.

2.10. Центральные фильтры регулятора и дозатора

Центральные фильтры регулятора и дозатора предназначены для дополнительной очистки топлива, поступающего на прецизионные пары регулятора и дозатора и обеспечения повышенной надежности работы насоса-регулятора.

Центральные фильтры дозатора и регулятора состоят из четырнадцати капсул (6) (см. рис. 11), смонтированных на корпусе (5) и поджатых втулкой (10) с регулировочными шайбами (9). Каждая капсула состоит из гофрированного диска и двух сеток, скрепленных между собой кольцами. В случае засорения фильтра топливо может проходить помимо капсул, открывая клапан (8). Клапан поджимается к седлу пружиной (7). Клапан имеет магнитное кольцо (4) для задержания металлических включений, попадающих в топливо в процессе приработки трущихся частей насоса-регулятора.

2.11. Клапан постоянного давления

Клапан постоянного давления (КПД) предназначен для редуцирования высокого давления топлива за качающим узлом в постоянное, предназначенное для питания датчиков командного давления топлива СТ (29) (см. 073.12.00, рис. 6) и ТК (59), а также каналов управления дозирующей иглой автомата приемистости (39).

На наружной поверхности золотника (2) (см. рис. 12) имеются две широкие проточки для прохождения топлива, соединенные между собой каналом, и ряд загрузочных канавок, создающих лабиринтное уплотнение по зазору. На конце золотника выполнена головка с буртиком, который служит для упора золотника во втулку (1) и опорой для пружины (3).
Натяжение пружины регулируется шайбами (5).

В исходном положении золотник (2) находится в крайнем верхнем положении, прижимаясь под действием пружины (3) своим буртиком к втулке (1). Топливо высокого давления за качающим узлом, пройдя фильтр тонкой очистки (56) (см. 073.12.00, рис. 6), канал «г» (см. рис. 12) и отверстие во втулке (1), дросселируется кромкой «д» золотника и поступает в канал «б», при этом часть топлива поступает в полость «в» над торцом золотника (2) через проточку и демпфирующий зазор между пояском золотника (2) и втулкой (1).

Величина дросселированного давления топлива определяется равенством сил, действующих на золотник (2): от давления топлива в полости «в», равного дросселированному кромкой «д» сверху золотника, и суммарным усилием пружины (3) и давления топлива слива в полости «а» — снизу золотника. Изменение дросселированного давления топлива в полости «в» перемещает золотник, что изменяет дросселирование топлива на его кромках, обеспечивая тем самым постоянное давление в канале «б». Величина давления топлива определяется натяжением пружины (3).

2.12. Датчики командного давления топлива турбокомпрессора и несущего винта

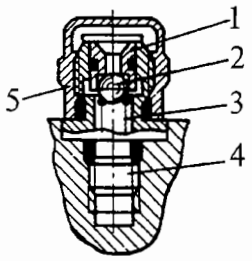
Датчик командного давления топлива турбокомпрессора служит для редуцирования топлива постоянного давления в командное давление топлива ($Р_{п.тк}$), пропорциональное квадрату частоты вращения ротора турбокомпрессора. Командное давление $Р_{п.тк}$ — используется для управления золотником отключения воздушного стартера, золотником отключения исполнительного механизма ($ИМ_{нр}$), для работы автомата приемистости и механизма управления направляющими аппаратами компрессора. Командное давление топлива ($Р_{п.нв}$), пропорциональное квадрату частоты вращения несущего винта, используется для управления золотником отключения синхронизатора мощности (СМ).

Датчик командного давления топлива турбокомпрессора состоит из золотника (1) (см. рис. 13), втулки (2) и центробежного датчика частоты вращения. На наружной поверхности втулки (2) имеются две проточки с радиальными отверстиями, на верхней проточке — восемь отверстий, на нижней — четыре.

На наружной поверхности золотника (1) имеются две проточки. К нижней широкой проточке «а» через отверстия во втулке (2) подводится топливо постоянного давления. Средняя проточка золотника отделена от нижней рабочим пояском и через осевое отверстие в золотнике соединяется со сливной полостью «б».
Верхняя проточка «с» золотника соединена с каналом, находящимся против рабочего пояска золотника, в котором и образуется командное давление $Р_{п.тк}$ за счет перепуска части топлива постоянного давления на слив рабочим пояском золотника. Командное давление $Р_{п.тк}$, поступает в проточку «с» и в полость над верхним торцом золотника. В нижний торец золотника впаивается опора (3) со сферическим углублением, в которое опирается игла (4), передающая усилие, развиваемое центробежными грузиками (5) на золотник (1). Вторая опора под иглу (4) впаивается в центробежный грузик (5).

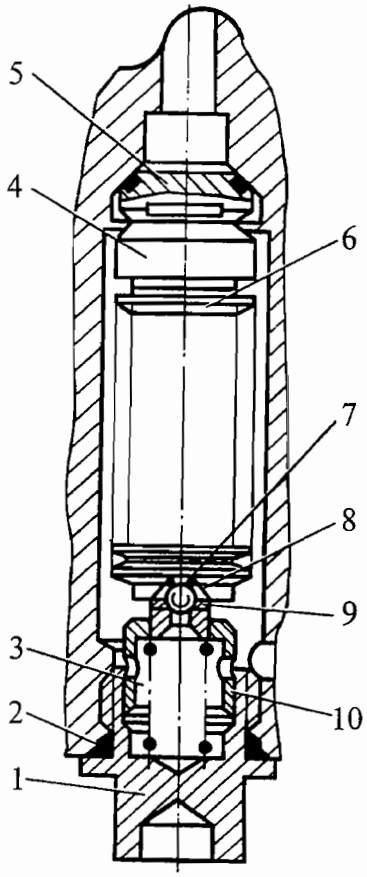
Центробежный датчик частоты вращения состоит из вилки (6) с двумя грузиками (5).

Грузики устанавливаются между двух щек вилки на осях и имеют возможность поворачиваться на некоторый угол. Оси грузиков фиксируются от выпадания кожухом (12), завальцованным на вилке (6). Вилка (6) с подшипником скольжения (7) устанавливается в расточке корпуса насоса-регулятора и фиксируется от осевых перемещений гайкой (11), которая фиксируется от отворачивания замком (10). Замок (10) ставится между гайкой (11) и шайбой (9). Подшипник скольжения представляет собой бронзовую втулку, имеющую для уменьшения трения с вилкой (6) ряд спиральных канавок и смазывается топливом, поступающим через косые отверстия в вилке (6).



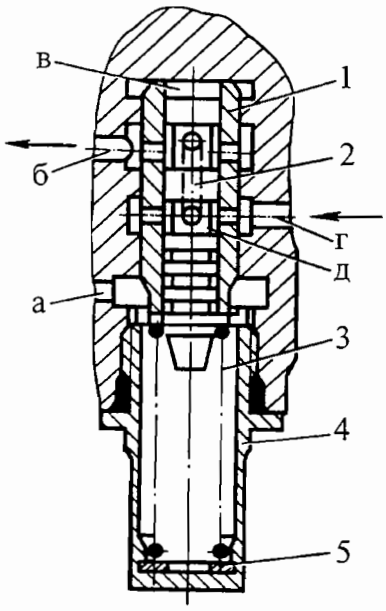
1. Втулка
2. Шарик
3. Пружина
4. Штуцер
5. Гайка

Клапан стравливания воздуха
Рис. 10



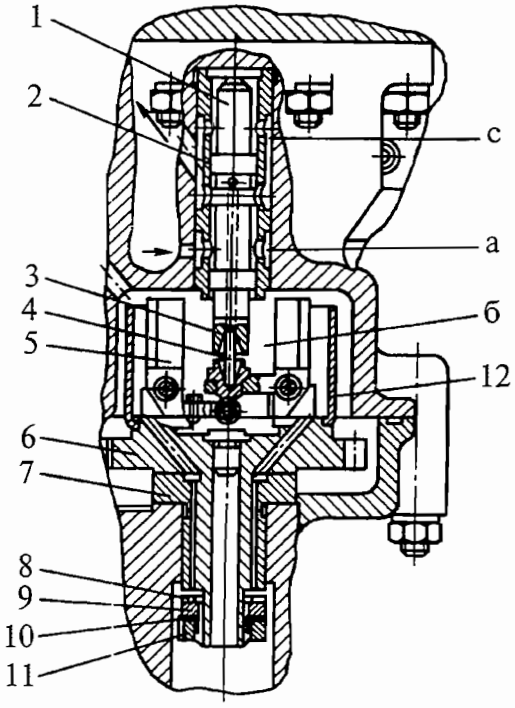
1. Пробка
2. Уплотнительное кольцо
3. Пружина
4. Магнитное кольцо
5. Корпус
6. Капсула
7. Пружина
8. Клапан
9. Регулировочная шайба
10. Втулка

Центральный фильтр регулятора (дозатора)
Рис. 11



1. Втулка
2. Золотник
3. Пружина
4. Пробка
5. Регулировочная шайба

Клапан постоянного давления
Рис. 12



1. Золотник
2. Втулка
3. Опора
4. Игла
5. Грузик
6. Вилка
7. Подшипник
8. Регулировочная шайба
9. Шайба
10. Замок
11. Гайка
12. Кожух

Датчик командного давления топлива турбокомпрессора и несущего винта
Рис. 13

Датчик командного давления топлива НВ конструктивно состоит из аналогичных элементов, но под верхний торец золотника давление $P_{п.нв}$ подведено по демпфирующему зазору, что уменьшает колебания $P_{п.нв}$ при колебаниях частоты вращения несущего винта.

Центробежные датчики частоты вращения приводятся во вращение: один от рессоры (25) (см. рис. 18), получающей вращение от ротора турбокомпрессора, а другой — от рессоры (26), получающей вращение через понижающий редуктор от свободной турбины.

Золотник (1) находится в равновесии под действием сил: снизу — от центробежных грузиков, а сверху — командного давления топлива на торец золотника, равного $P_п$. При нарушении равновесия, например, при увеличении частоты вращения, золотник смещается вверх, уменьшая перепуск топлива рабочим пояском на слив; давление $P_п$ при этом возрастает, т.е. увеличение $P_п$ будет происходить до тех пор, пока усилия от центробежных грузиков не уравняются усилием давления $P_п$ на торец золотника. При уменьшении частоты вращения золотник смещается вниз, увеличивая слив и уменьшая $P_п$ до наступления равновесия. Так как центробежная сила грузиков зависит от квадрата частоты вращения, то командное давление $P_п$ также пропорционально квадрату частоты вращения.

2.13. Командный золотник отключения воздушного стартера (СВ)

Командный золотник отключения СВ предназначен для подачи давления топлива, поступающего на мембрану микровыключателя отключения СВ. Командный золотник отключения СВ состоит из втулки (1) (см. рис. 14), золотника (2), пружины (4) и регулировочного винта (7). Втулка (1) имеет четыре пары прямых отверстий и две пары косых отверстий и запрессована в расточку корпуса насоса-регулятора.

На наружной поверхности золотника (2) имеются две широкие и две узкие проточки для прохождения топлива: верхняя проточка служит для перепуска топлива на слив в пружинную полость через отверстие в золотнике. Золотник с одной стороны имеет сферическую поверхность, которой опирается в дно расточки корпуса насоса-регулятора, а с другой — головку, на которую надевается тарелка (3) пружины (4). Второй опорой пружины служит опора (5), которая своей сферической поверхностью насажена на сферическую поверхность винта (7).

Ход золотника (2) ограничивается юбкой пробки (6). Усилие затяжки пружины (4) регулируется регулировочным винтом (7), ввернутым в пробку (6).

Командный золотник отключения воздушного стартера до частоты вращения срабатывания под действием пружины (4) находится на упоре в крайнем нижнем положении. При достижении настроечной частоты вращения отключения СВ 60...65%, давление $P_{п.тк}$, подводимое к проточке «к» и попадающее через демпфирующие зазоры между втулкой (1) и золотником (2) в полость снизу золотника, создает необходимое усилие для перемещения золотника вверх.

При этом постоянное давление топлива через проточку «п» сообщается с проточкой «р», которая соединяется с полостью мембраны микровыключателя.

Одновременно мембранная полость микровыключателя отсекается от сливной полости, с которой соединялась через сверление «с» в золотнике (2).

Давление топлива под мембраной увеличивается и мембрана прогибается,вызывая срабатывание микровыключателя.

2.14. Механизм подачи сигнала на отключение воздушного стартера (СВ)

Механизм подачи сигнала на отключение СВ предназначен для обесточивания электромагнитного клапана СВ по сигналу командного золотника отключения СВ. Узел механизма подачи сигнала на отключение СВ состоит из мембраны (6) (см. рис. 15) микровыключателя (11).

Мембрана (6) представляет собой круглую деталь, выполненную из обрезиненного полотна и зажатую между двумя тарелками.

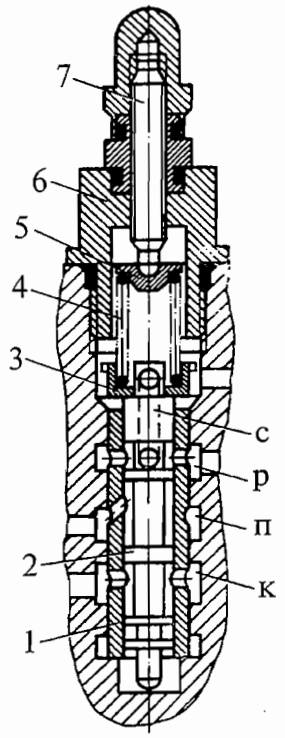
Тарелки — стальные, соединены между собой при помощи винта, выполненного заодно с верхней тарелкой. На верхнюю тарелку опирается пружина (5) мембраны, второй опорой пружины служит тарелка, которая через регулировочную шайбу (3) ложится на дно расточки в переходнике (8). Усилие затяжки пружины (5) регулируется регулировочными шайбами (3).

Микровыключатель (11) конструктивно выполнен, как переключатель с одинарным разрывом цепи контактов и заключен в пластмассовый корпус, не защищенный от воздействия окружающей среды. Пространство между микровыключателем и расточкой в корпусе микровыключателя при сборке заливается герметиком для исключения перемещений микровыключателя и герметизации полости микровыключателя от попадания наружного воздуха. При отсутствии давления топлива в полости под мембраной (6), мембрана прогибается вниз под действием пружины (5) и шток ее не нажимает на кнопку (2) микровыключателя. Электрическая цепь электромагнитного клапана СВ микровыключателем (11) замкнута.

При срабатывании командного золотника отключения СВ топливо высокого давления поступает в полость под мембраной (6), мембрана, преодолевая усилие пружины (5), прогибается вверх и своим штоком нажимает на кнопку (2) микровыключателя (11). Микровыключатель разрывает электрическую цепь электромагнитного клапана СВ.

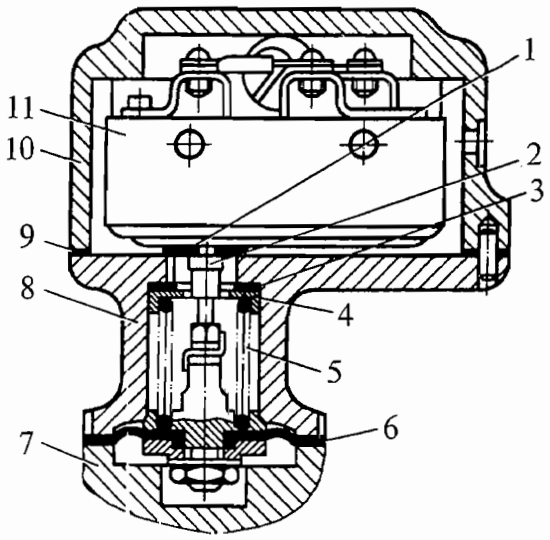
2.15. Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора

Регулятор частоты вращения ротора ТК предназначен для поддержания с заданной точностью частоты вращения ротора ТК на режиме малого газа и максимальной частоты вращения, а также для установки режимов по частоте вращения ротора ТК рычагом управления двигателем (РУД) при неработающем регуляторе частоты вращения НВ. Регулятор частоты вращения ротора ТК состоит из клапана (4) (см. рис. 16), центробежного датчика частоты вращения, пружины (7), валика (21) РУД, РУД (24), кулачка (30), рычага (12) с термокомпенсатором (15), рычага (29), регулировочного винта малого газа (38), регулировочного червяка (52) максимальной частоты вращения ротора ТК с регулировочной головкой (46).



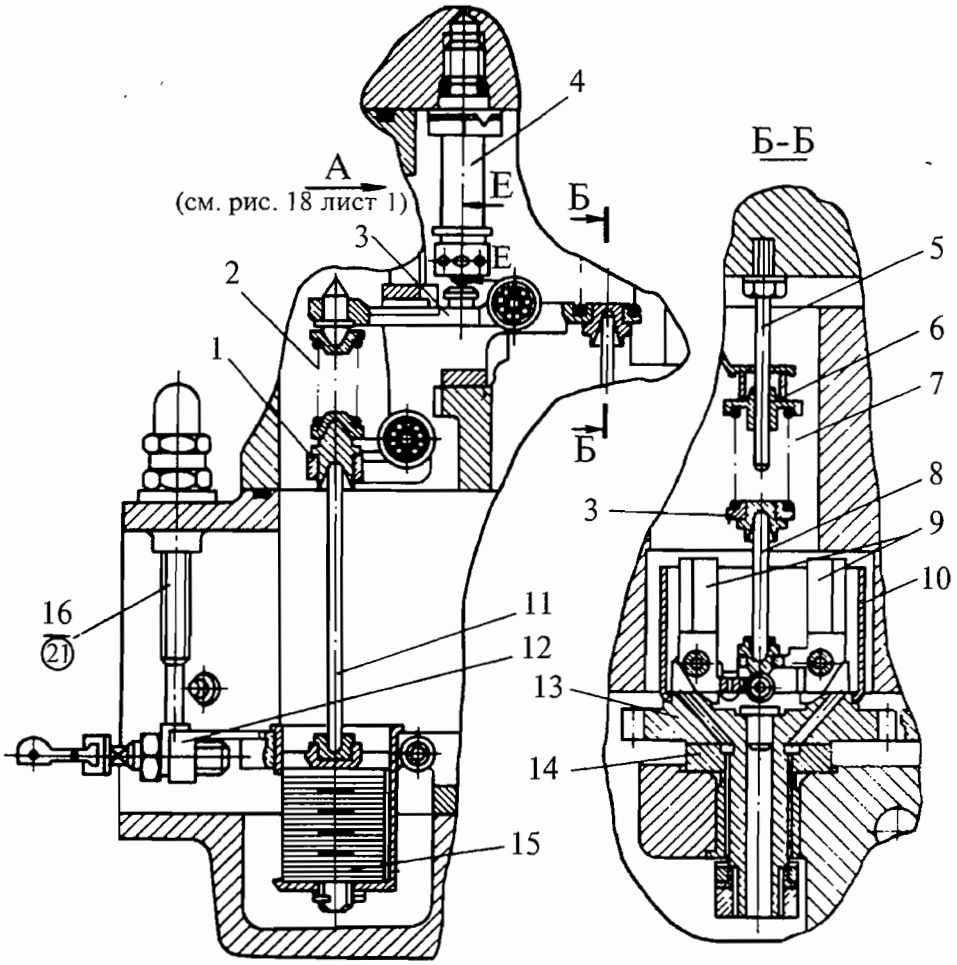
1. Втулка
2. Золотник
3. Тарелка
4. Пружина
5. Опора
6. Пробка
7. Регулировочный винт

Командный золотник отключения СВ
Рис. 14



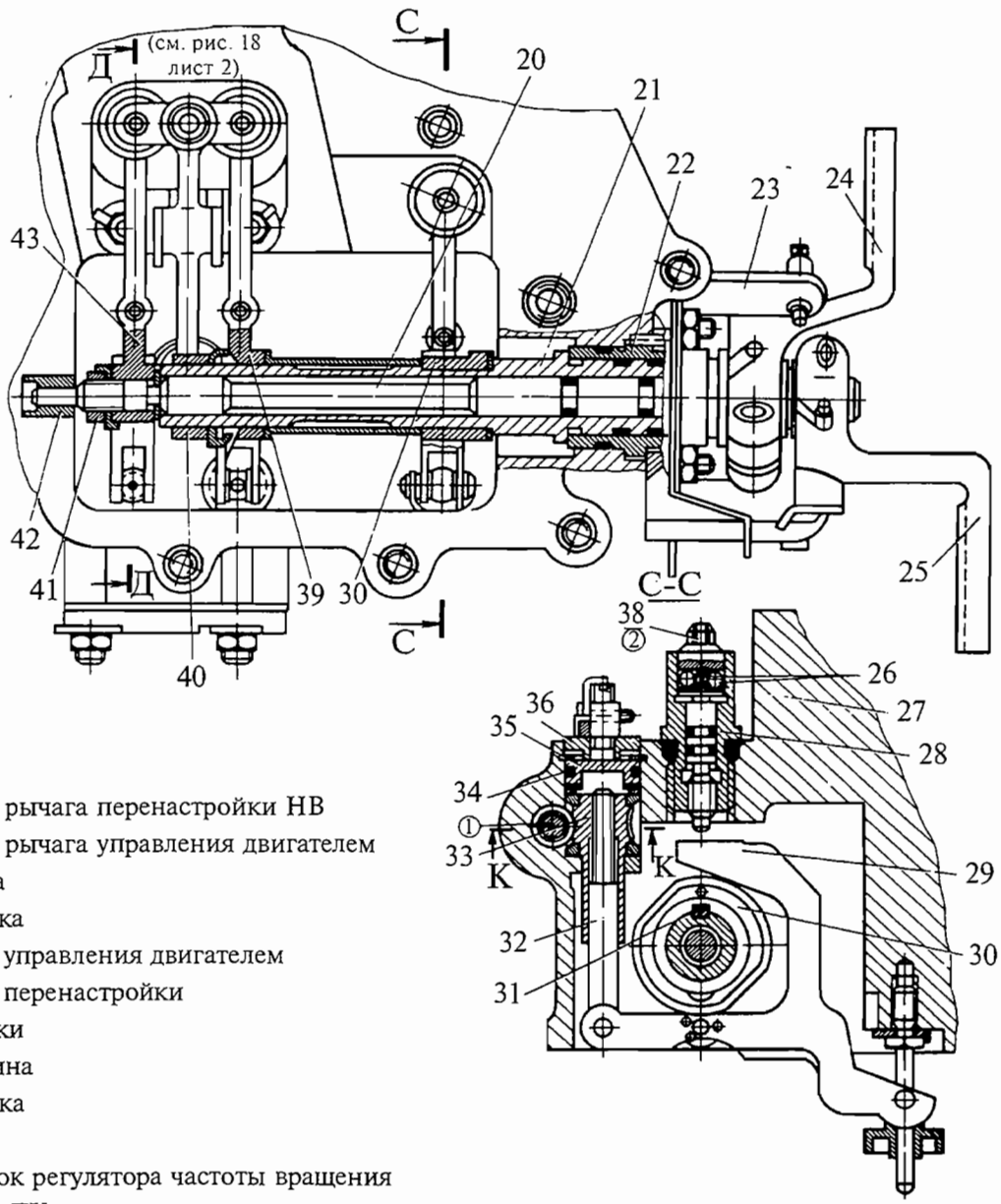
1. Прокладка
2. Кнопка микровыключателя
3. Регулировочная шайба
4. Тарелка
5. Пружина
6. Мембрана
7. Корпус насоса-регулятора
8. Переходник
9. Прокладка
10. Корпус
11. Микровыключатель

Механизм подачи сигнала на отключение воздушного стартера
Рис. 15



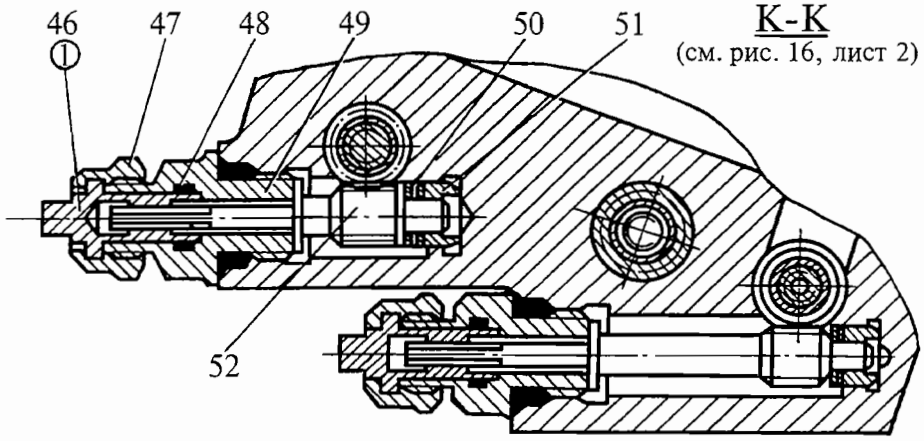
1. Рычаг
2. Пружина
3. Рычаг
4. Клапан
5. Направляющий палец
6. Тарелка
7. Пружина
8. Игла
9. Центробежные грузики
10. Кожух
11. Игла
12. Рычаг
13. Вилка грузиков
14. Втулка-подшипник
15. Термокомпенсатор
16. Винт (21) упора термокорректора

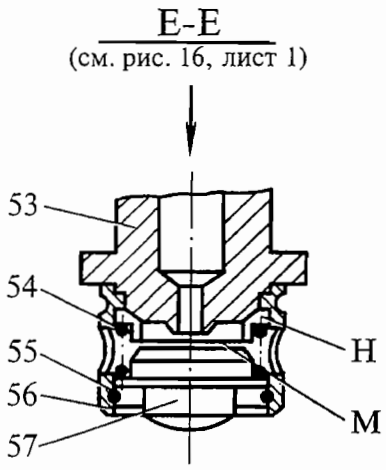
Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора
Рис. 16 (лист 1 из 3)



1. Винт
20. Валик рычага перенастройки НВ
21. Валик рычага управления двигателем
22. Втулка
23. Крышка
24. Рычаг управления двигателем
25. Рычаг перенастройки
26. Шарики
27. Пружина
28. Футорка
29. Рычаг
30. Кулачок регулятора частоты вращения ротора ТК
31. Шпонка
32. Шток
33. Червячная втулка
34. Уплотнительное кольцо
35. Упорная крышка
36. Упорная шайба
38. Регулировочный винт (2) малого газа
39. Кулачок 6% коррекции регулятора частоты вращения НВ
40. Серьга рычага
41. Стопорная гайка
42. Втулка
43. Кулачок 15% коррекции регулятора частоты вращения НВ

Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора
Рис. 16 (лист 2 из 3)





46. Регулировочный винт (1)
47. Контргайка
48. Уплотнительное кольцо
49. Футорка
50. Регулировочная шайба
51. Втулка
52. Червяк
53. Проточный клапан
54. Пружина
55. Стопорное кольцо
56. Стакан
57. Тарелка плоского клапана

Регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора
Рис. 16 (лист 3 из 3)

Клапан (4) состоит из проточного клапана (53), пружины (54), стопорного кольца (55), стакана (56) и тарелки клапана (57). Проточный клапан (53) — стальной, в его нижней части имеется отверстие, являющееся жиклером. Торец проточного клапана (53) расположен ниже опорной поверхности «М» примерно на 0,1 мм. Стакан (56) на боковой поверхности имеет шесть отверстий для выхода топлива. Стакан устанавливается на проточный клапан, крепится на клапане развальцовкой верхнего края. Стопорное кольцо (55) фиксирует от выпадания тарелку плоского клапана (57).

Конструкция центробежного датчика частоты вращения ротора ТК аналогична описанному в п. 2.12 (см. рис. 13).

Валик (21) (см. рис. 16) рычага управления двигателем — стальной. Валик имеет осевое отверстие для валика (20) рычага перенастройки НВ, а на наружной поверхности имеются две канавки под резиновые уплотнительные кольца и две канавки под шпонки, для крепления кулачка (30) регулятора частоты вращения ротора ТК и кулачка (39) 6% коррекции регулятора частоты вращения НВ. На одном конце валика нарезаны зубья под червяк РУД (24), а на другом — резьба под гайку (41) для крепления кулачков (30) и (39).
В средней части валика имеется буртик для фиксации его от продольных перемещений.

Внутри валика (21) РУД проходит валик (20) рычага (25) перенастройки регулятора частоты вращения НВ. На наружной поверхности валика (20) имеется широкая проточка для уменьшения трения и две канавки под резиновые уплотнительные кольца. С одной стороны на валике нарезаны зубья под червяк рычага (25), а с другой стороны он фиксируется во втулке (42), запрессованной в корпус насоса-регулятора. С левого конца на валике имеется канавка под шпонку для фиксации кулачка (43) 15% коррекции регулятора частоты вращения НВ и нарезана резьба для его закрепления при помощи гайки (41).

На крышке (23) имеются четыре выступа с резьбовыми отверстиями в верхней части для упорных винтов, ограничивающих угол поворота РУД (24) и рычага (25) перенастройки. Для фиксации угла поворота рычагов под гайки крепления крышки (23) установлены лимбы с градуировкой углов от 0° до 145° для РУД (24) и от 0° до 100° для рычага (25).
К рычагам приварены стрелки, на некоторых имеются риски для фиксации углов поворота рычагов по лимбам.

ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателя лимб имеет градуировку углов от 0° до 120° (см. кн. 3, 073.12.05).

Кулачок (30) регулятора частоты вращения ротора ТК — плоский, стальной с переменным радиусом. Его поверхности обработаны с высоким классом чистоты и азотированы. От конечных радиусов профилей на кулачке выполнены лыски.

По оси кулачка имеется отверстие, которым он садится на валик (21), здесь же прорезан паз под шпонку (31), для фиксации кулачка на валике. Профиль кулачка (30) выполнен таким образом, что при повороте РУД (24) от 0° до 70° по лимбу насоса-регулятора радиус кулачка увеличивается, обеспечивая увеличением затяжки пружины (7) изменение настройки регулятора частоты вращения от режима малого газа до максимального. На углах от 70° до 120° по лимбу насоса-регулятора профиль кулачка имеет постоянный радиус, обеспечивая максимальную настройку регулятора.

На некоторых модификациях двигателя имеется дополнительная площадка максимального режима на углах 105...120° (см. кн. 3, 073.12.05).

На углах от 135° до 145° по лимбу насоса-регулятора профиль кулачка имеет также постоянный радиус, отличающийся примерно на 6% по частоте вращения ротора ТК от радиуса в диапазоне углов от 70° до 120°, для настройки максимальной частоты вращения ТК на земле (режим контроля).

ПРИМЕЧАНИЕ. На насосах-регуляторах с лимбами от 0° до 120° площадка «контроля» отсутствует.

Конструкция кулачка (39) аналогична конструкции кулачка (30). Регулирование максимальной настройки регулятора осуществляется изменением затяжки пружины (7) регулировочным винтом (46) через червяк (52), червячную втулку (33) и рычаг (29). Червяк (52) — стальной. На одном конце червяка имеется четырехгранник под регулировочный винт (46), с другого конца червяк фиксируется во втулке (51), запрессованной в корпус насоса-регулятора. На утолщенной части нарезаны червячные зубья, которыми червяк входит в контакт с червячной втулкой (33). На червяке имеется буртик, которым червяк упирается в футорку (49) для фиксации его от продольных перемещений.

Втулка (33) бронзовая, с нарезанными на головке червячными зубьями для контакта с червяком (52).

Регулирование малого газа осуществляется изменением затяжки пружины (7) регулировочным винтом (38) через рычаг (29). Винт (38) вращается в футорке (28), в верхней части которой нарезаны девять шлицевых пазов под шарики (26), благодаря чему винт при повороте имеет восемнадцать фиксированных положений.

Грузики (9) центробежного датчика частоты вращения, получающие вращение от ротора турбокомпрессора, стремясь разойтись под действием центробежных сил, передают усилие через иглу (8) на рычаг (3), нагруженный пружиной (7).

На установившемся режиме усилия от центробежных сил грузиков (9) уравновешивают усилие пружины (7) и устанавливают рычаг (3) с клапаном (4) в равновесное положение, обеспечивающее необходимый слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы для установки основной дозирующей иглы в положение, при котором обеспечивается потребный расход топлива для поддержания частоты вращения ротора турбокомпрессора, заданной регулятором частоты вращения.

При отклонении частоты вращения ротора ТК в сторону увеличения центробежные силы грузиков (9) возрастают и, преодолевая усилие от затяжки пружины (7), поворачивают рычаг (3) вокруг оси против часовой стрелки, увеличивая открытие клапана (4). Это вызывает падение давления в полости «Ю» основной дозирующей иглы, в результате чего сервопоршень с золотником основной дозирующей иглой переместится вверх на уменьшение подачи топлива. Частота вращения ротора ТК уменьшится и система придет в равновесие при новом положении основной дозирующей иглы, восстановив частоту вращения ротора ТК, заданную регулятором частоты вращения.

При отклонении частоты вращения ротора ТК в сторону уменьшения весь процесс регулирования будет протекать аналогично, но в сторону увеличения подачи топлива.

При повороте РУД (24) перенастраивается пружина (7), причем на основных эксплуатационных режимах при $\alpha_{руд} > 70°$, затяжка пружины соответствует максимальной частоте вращения. Так как частота вращения ротора ТК на эксплуатационных режимах от правой коррекции («АВТОМАТИКИ») до номинального (включительно) ниже максимальных, а затяжка пружины (7) соответствует максимальной частоте вращения, то клапан (4) на указанных режимах закрыт пружиной и расход топлива в двигателе определяет регулятор частоты вращения НВ.

Для получения режима, соответствующего максимальной частоте вращения ротора ТК, необходимо увеличением шага НВ уменьшить частоту вращения НВ до значения, соответствующего максимальному режиму (см. кн. 3, 072.00.00, Двигатель — Описание и работа).
Регулятор частоты вращения несущего винта, стремясь восстановить частоту вращения несущего винта, т.е. увеличить расход топлива, закроет свой клапан (13) (см. рис. 18). Давление в полости «Ю» увеличивается, золотник основной дозирующей иглы пойдет в сторону увеличения расхода топлива, и следовательно, увеличится и частота вращения ротора ТК.

В случае достижения максимальной настроечной частоты вращения ротора ТК центробежные силы грузиков (9) преодолевают затяжку пружины (7), повернут рычаг (3) и открыт клапан (4) (см. рис. 16). Начнется слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы, т.е. регулятор частоты вращения ротора ТК начнет поддерживать частоту вращения аналогично его работе на режиме малого газа.

При повороте РУД (24) кулачок (30) поворачивает рычаг (29), изменяя затяжку пружины (7). Так, при повороте РУД (24) на увеличение режима рычаг (29) поворачивается по часовой стрелке, сжимая пружину (7). Пружина (7), преодолевая усилие от центробежных сил грузиков (9), поворачивает рычаг (3) по часовой стрелке, прикрывая клапан (4), а следовательно, уменьшает слив из полости «Ю» основной дозирующей иглы. Уменьшение слива топлива из полости «Ю» вызовет увеличение давления топлива в ней и перемещение сервопоршня с золотником основной дозирующей иглы вниз на увеличение расхода топлива.
Частота вращения ротора турбокомпрессора начнет увеличиваться.

При достижении частоты вращения ротора ТК, соответствующей новой настройке регулятора частоты вращения, центробежные силы грузиков (9), преодолевая усилие пружины (7), повернут рычаг (3) против часовой стрелки и приоткроют клапан (4). Топливо из полости «Ю» основной дозирующей иглы начнет сливаться, и сервопоршень с золотником основной дозирующей иглы, прекратив свое движение вниз на увеличение расхода топлива, установится в положение, при котором обеспечивается расход топлива, потребный для поддержания частоты вращения ротора ТК, соответствующей новой настройке регулятора частоты вращения.

2.16. Температурный корректор

Температурный корректор предназначен для коррекции настройки регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора в зависимости от температуры наружного воздуха на входе в двигатель с целью поддержания постоянной мощности на максимальном режиме при изменении температуры наружного воздуха от -60° до значения, указанного в кн. 3, 073.12.05,

Насос-регулятор — Описание и работа, п. 2.1, а также для коррекции положения поворотных НА компрессора при изменении температуры воздуха на входе в двигатель в диапазоне от -60° до +60°С.

Температурный корректор состоит из термопатрона (3) (см. рис. 17), узла штока и системы рычагов.

Термопатрон (3) — жидкостного типа, рабочей жидкостью является лигроин, запаянный в гофрированный сильфон. Термопатрон штуцером ввертывается во втулку (6), изготовленную из пресс-материала, и стопорится замком (4). Уплотнение термопатрона осуществляется резиновым кольцом (5). Втулка (6) тремя болтами соединяется со втулкой (8), крепящейся к крышке термопатрона. Соединение корпуса (2) со втулкой (8) осуществляется накидной гайкой (7). Корпус (2) — стальная труба с двумя приваренными фланцами, внутри которой вставлен теплоизолятор (1).

При ослаблении накидной гайки (7) корпус (2) имеет возможность развернуться вокруг оси до совпадения отверстий под болты в четырехугольном фланце для крепления фланца воздухопровода обдува термопатрона.

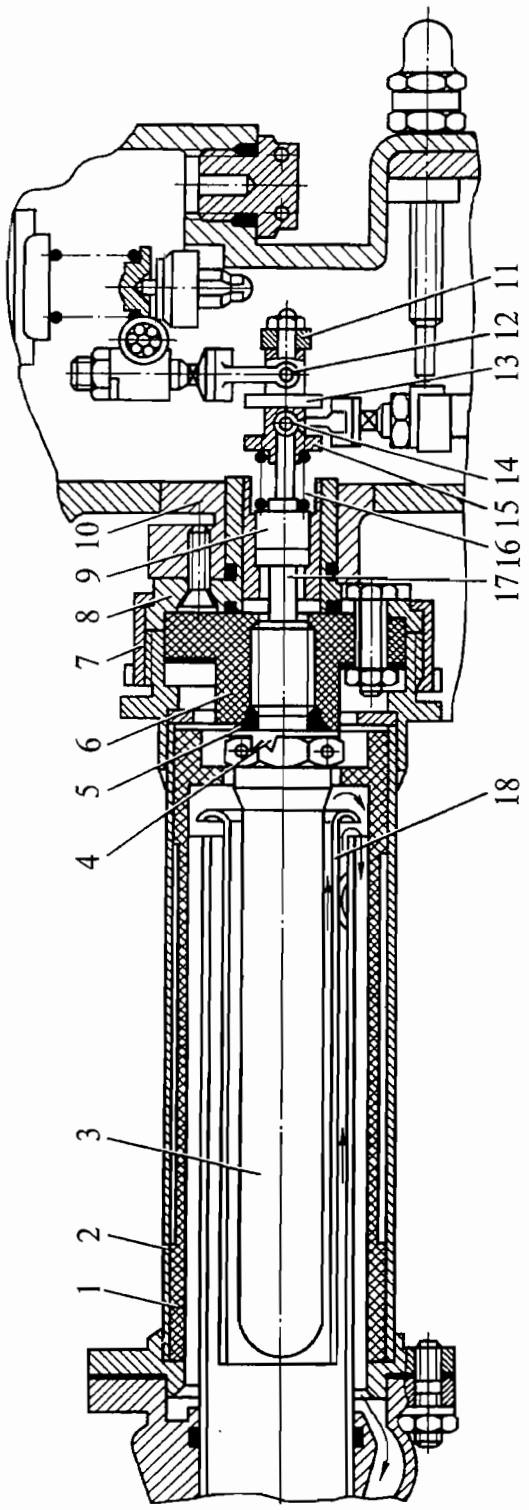
Воздух, поступающий в корпус термопатрона, кожухом (18) делится на два потока, омывает термопатрон и выходит по наружному каналу.
При нагреве или охлаждении шток (17) термопатрона перемещается и передает свое усилие через систему рычагов и пружин на рычаг (3) (см. рис. 16), изменяя проходное сечение клапана (4) регулятора частоты вращения ротора ТК.

При увеличении температуры наружного воздуха на входе в двигатель клапан (4) прикрывается, следовательно, расход топлива и частота вращения ротора ТК увеличивается.
При достижении заданной температуры наружного воздуха на входе в двигатель рычаг (12) касается винта (16) упора термокорректора и коррекция по температуре наружного воздуха на входе в двигатель прекращается. При дальнейшем увеличении температуры наружного воздуха на входе в двигатель настройка регулятора частоты вращения ротора ТК не изменяется, однако частота вращения ротора ТК при увеличении температуры наружного воздуха на входе в двигатель до +60°С несколько увеличивается за счет статизма регулятора частоты вращения ротора ТК.

Для компенсации изменения настройки регулятора частоты вращения ротора ТК при изменении температуры топлива в системе рычагов от термопатрона к рычагу (3) установлен термокомпенсатор (15), представляющий собой пакет из биметаллических пластинок.

При изменении температуры топлива во внутренних полостях насоса-регулятора термокомпенсатор (15) изменяет высоту своего пакета и передает усилие на рычаг (3), изменяя проходное сечение клапана (4), а следовательно и расход топлива.

Одновременно с коррекцией настройки регулятора частоты вращения ротора ТК усилие от штока (17) (см. рис. 17) термопатрона передается через вилку (12) на регулятор положения НА компрессора, обеспечивая коррекцию положения поворотных НА при изменении температуры наружного воздуха на входе в двигатель.



1. Теплоизолятор
2. Корпус
3. Термопатрон
4. Замок
5. Уплотнительное кольцо
6. Втулка
7. Накидная гайка
8. Втулка
9. Втулка
10. Крышка термопатрона
11. Гайка
12. Вилка
13. Опора
14. Вилка
15. Втулка
16. Пружина
17. Шток
18. Кожух

Температурный корректор
Рис. 17

2.17. Регулятор частоты вращения несущего винта (НВ)

Регулятор частоты вращения НВ предназначен для поддержания постоянной частоты вращения ротора СТ, независимо от величины загрузки НВ на режимах от правой коррекции («АВТОМАТИКИ») до номинального (кроме максимального). Он воздействует на основную дозирующую иглу, изменяя подачу топлива в двигатель и, соответственно, изменяя режим работы ТК.
На указанных режимах регулятор частоты вращения ротора ТК положением основной дозирующей иглы не управляет, т.к. клапан (4) (см. рис. 16) закрыт.

Регулятор частоты вращения НВ состоит из клапана (13) (см. рис. 18), центробежного датчика частоты вращения, кулачков (17) и (48), пружин (8) и (47), втулки (28) торцевого уплотнения, рессоры (26), валика рычага перенастройки НВ (20) (см. рис. 16), регулировочных винтов (2) (см. рис. 18) и (39).

Конструкция клапана (13) аналогична описанной в п. 2.15.

Конструкция кулачков (17) и (48) аналогична кулачку (30) (см. рис. 16), за исключением того, что кулачок (17) (см. рис. 18) выполнен с одним профилем.

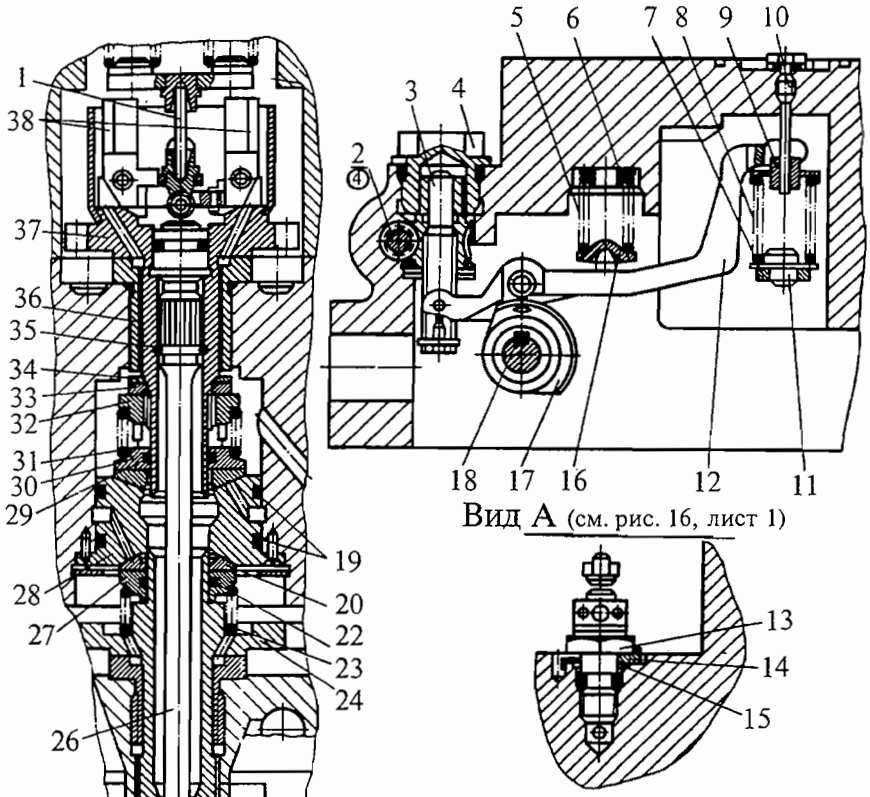
Центробежный датчик частоты вращения НВ состоит из вилки (37) с двумя грузиками (38), смонтированной в корпусе насоса-регулятора на подшипнике скольжения — втулке (36). Грузики устанавливаются между двух щек вилки на осях и имеют возможность поворачиваться на некоторый угол.

Вращение датчика осуществляется от свободной турбины двигателя через рессору (26), которая одним концом вставляется во внутренние шлицы хвостовика вилки (37), а другим — в квадратное отверстие привода на коробке приводов.

При вращении датчика усилия от центробежных грузиков (38) передаются через иглу (1), опирающуюся на сферическую лунку одного из грузиков, на клапан (13).

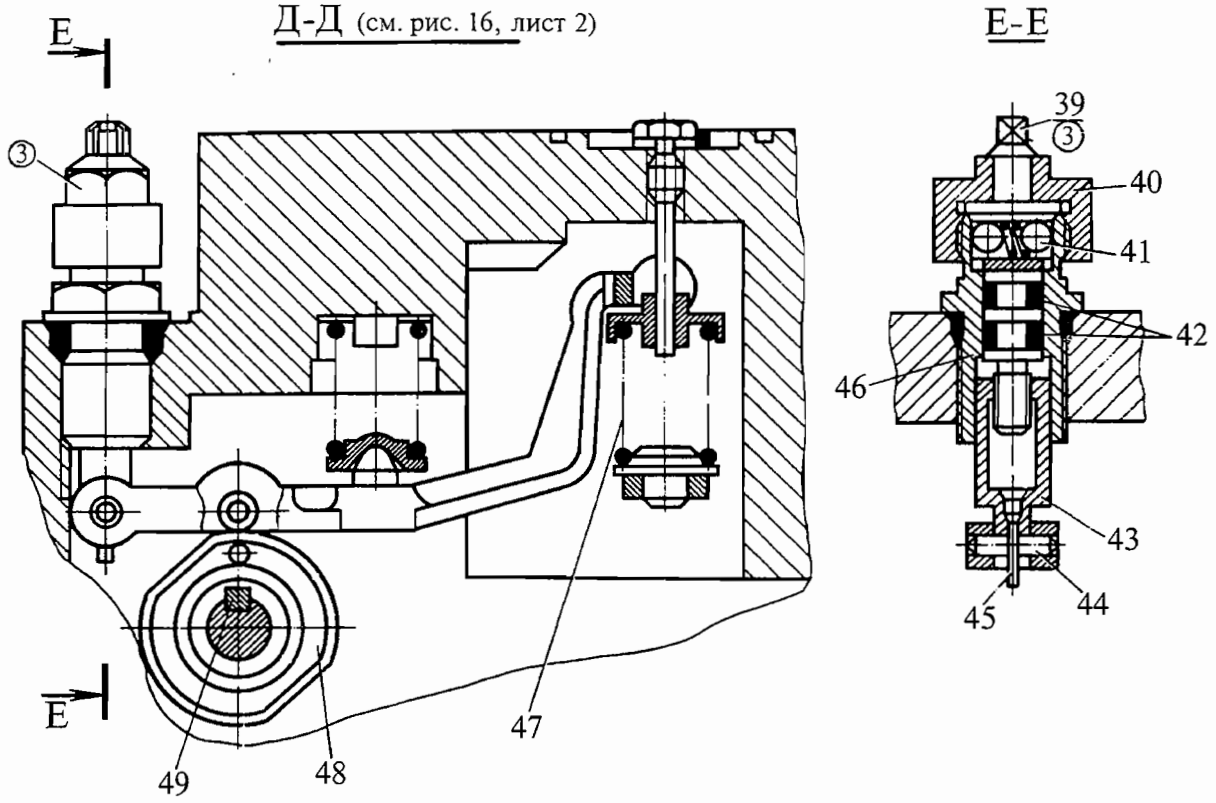
Конструкция регулировочного винта (2) аналогична конструкции, описанной в п. 2.15.
Регулировочный винт (39) затяжки пружины (47) кулачка (48) 6% коррекции по конструкции аналогичен регулировочному винту малого газа (38) (см. рис. 16), кроме того, что в верхней части имеется буртик для фиксации контргайкой (40) (см. рис. 18) от проворота.

На эксплуатационных режимах от правой коррекции («АВТОМАТИКА») до номинального включительно регулятор частоты вращения ротора турбокомпрессора настроен на дозирование расходов топлива в двигателе больше потребных. Излишек топлива на указанных режимах срезается регулятором частоты вращения несущего винта. При этом режим двигателя задается изменением шага несущего винта, а регулятор частоты вращения несущего винта изменяет расход топлива с целью поддержания частоты вращения несущего винта в заданном диапазоне.



1. Игла
2. Регулировочный винт (4)
3. Шток
4. Пробка
5. Пружина
6. Тарелка
7. Рычаг
8. Пружина
9. Тарелка
10. Направляющий палец
11. Упор
12. Рычаг
13. Клапан
14. Замок
15. Шайба
16. Опора
17. Кулачок
18. Шпонка
19. Уплотнительное кольцо
20. Кольцо
22. Уплотнительное кольцо
23. Пружина
24. Привод датчиков
25. Рессора
26. Рессора
27. Втулка
28. Втулка
29. Уплотнительное кольцо
30. Втулка
31. Пружина
32. Втулка
33. Кольцо
34. Регулировочная шайба
35. Стопорное кольцо
36. Втулка
37. Вилка
38. Грузики

Регулятор частоты вращения несущего винта
Рис. 18 (лист 1 из 2)



39. Регулировочный винт (3)
40. Контргайка
41. Шарик
42. Уплотнительное кольцо
43. Шток
44. Ось
45. Штифт
46. Футорка
47. Пружина
48. Кулачок
49. Шпонка

Регулятор частоты вращения несущего винта
Рис. 18 (лист 2 из 2)

Для увеличения режима необходимо увеличить шаг несущего винта, при этом частота вращения несущего винта, а значит и свободной турбины начинает уменьшаться. Регулятор частоты вращения несущего винта в соответствии со своей статической характеристикой увеличивает расход топлива двигателя таким образом, что на новом режиме работы двигателя устанавливается частота вращения несущего винта, близкая к исходной. Таким образом, при большем шаге несущего винта регулятор частоты вращения несущего винта обеспечивает поступление в двигатель большего расхода топлива, рост частоты вращения ротора турбокомпрессора, при некотором уменьшении частоты вращения несущего винта.

Аналогично при уменьшении шага несущего винта регулятор частоты вращения несущего винта парирует увеличение частоты вращения несущего винта, уменьшая подачу топлива в двигатель в соответствии со своей характеристикой. На новом режиме работы двигателя устанавливается частота вращения несущего винта, близкая к исходной.

Таким образом, регулятор частоты вращения несущего винта в зависимости от загрузки несущего винта определяет расход топлива в двигатель, поддерживая частоту вращения несущего винта в заданном диапазоне.

Изменение расхода топлива регулятором частоты вращения несущего винта производится путем воздействия на давление топлива в полости «Ю» основной дозирующей иглы с помощью клапана (13). Проходное сечение на клапане (13) устанавливает рычаг (7), на который действуют усилия от центробежных сил грузиков (38) и усилия от двух пружин (8) и (47). При работе на установившемся режиме центробежные силы от грузиков уравновешиваются силой двух пружин.

При изменении загрузки несущего винта изменяется его частота вращения и, следовательно, частота вращения свободной турбины. Центробежные силы от грузиков (38), соответствующие новому значению частоты вращения, изменяют усилия на рычаге (7), рычаг поворачивается и изменяет проходное сечение клапана (13), что вызывает изменение давления топлива в полости «Ю» основной дозирующей иглы (54) (см. 073.12.00, рис. 6).
Основная дозирующая игла изменяет расход топлива до восстановления настроенной частоты вращения, т.е. до восстановления на клапане (13) (см. рис. 18) равновесного положения, но уже при другом положении основной дозирующей иглы. Величина настроенной частоты вращения несущего винта задается натяжением пружин (8) и (47) с помощью кулачков (17) и (48), а также регулировочных винтов (2) и (39) соответственно. С целью увеличения устойчивости и улучшения переходных режимов при сбросе шага или даче приемистости регулятор частоты вращения несущего винта выполнен со статизмом (наклонной характеристикой), равным 6%, т.е. при положении РУД на максимальном упоре при разгрузке шага несущего винта от максимального до минимального частота вращения несущего винта увеличится на 6%.

Для поддержания на эксплуатационных режимах заданной частоты вращения несущего винта, обеспечивающих требуемые характеристики при наличии 6 % статизма, в регулятор частоты вращения несущего винта введена 6% коррекция его настройки.

Коррекция настройки осуществляется с помощью кулачка (48). Кулачок (48) коррекции конструктивно связан с РУД (24) (см. рис. 16) и при перемещении РУД с угла 30° на угол 114° кулачок (48) одновременно затягивает пружину (47) (см. рис. 18) на величину, эквивалент-

ную увеличению частоты вращения несущего винта на 6%. Таким образом, наличие в регуляторе частоты вращения несущего винта 6% статизма компенсируется 6% коррекцией, что обеспечивает поддержание заданной частоты вращения несущего винта на режимах, управляемых регулятором частоты вращения несущего винта.

Для выхода двигателя на максимальную мощность необходимо увеличением общего шага уменьшить частоту вращения несущего винта до величины, указанной в ТУ. Регулятор частоты вращения несущего винта, стремясь поддержать настроечную частоту вращения, т.е. увеличить расход топлива, пружинами закроет клапан (13), давление топлива в полости «Ю» увеличится, игла пройдет на увеличение расхода, что приведет к росту частоты вращения ротора турбокомпрессора. При уменьшении частоты вращения несущего винта после загрузки общего шага, регулятор частоты вращения несущего винта, закрыв свой клапан, прекращает дозирование топлива.

При достижении частоты вращения ротора турбокомпрессора, равной максимальной настройке регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора, грузики (38) (см. рис. 16), преодолевая затяжку пружины (7), откроют клапан (4) и полость «Ю» основной дозирующей иглы перейдет под контроль регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора.

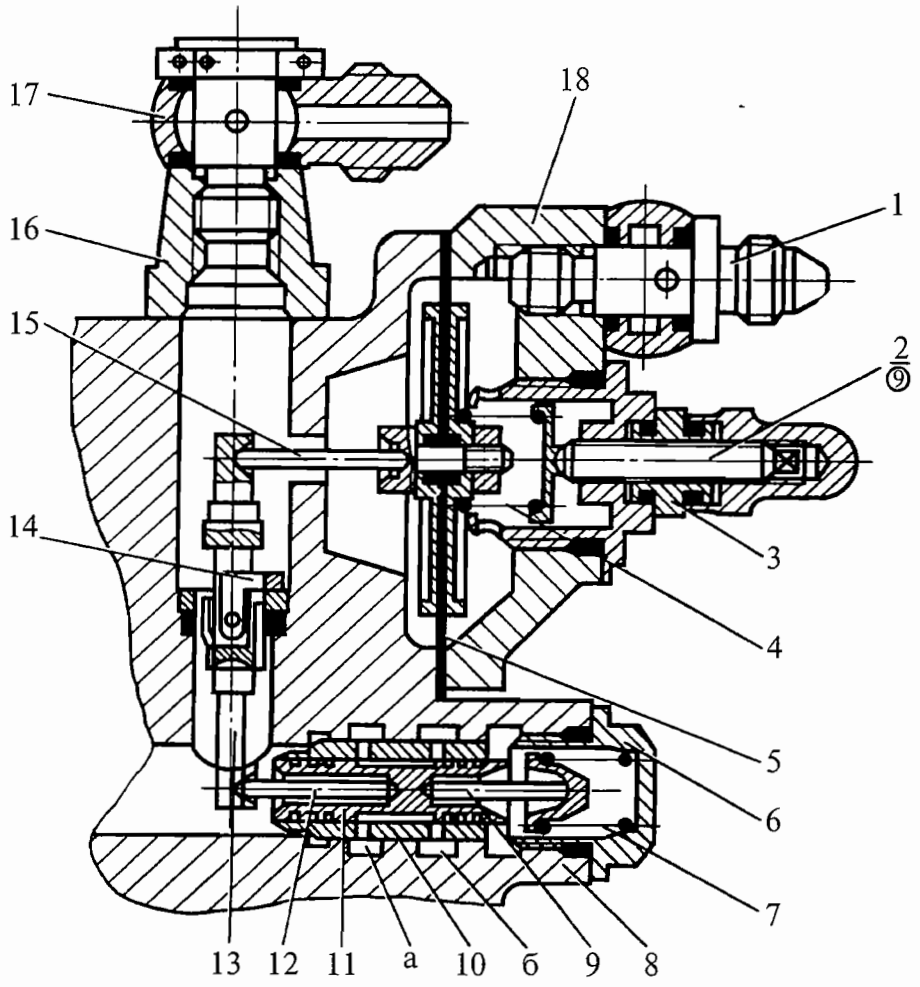
Для возможности изменения (смещения) настройки регулятора частоты вращения несущего винта на работающем двигателе в регуляторе установлен кулачок (17) 15% коррекции. При повороте рычага (25) (см. рис. 16) от 0° до 100° кулачок (17) увеличивает затяжку пружины (8) на величину, эквивалентную изменению частоты вращения несущего винта на 15%. Среднее положение кулачка, при котором настраивается регулятор частоты вращения несущего винта, равно (66±2)°.

2.18. Синхронизатор мощности

Синхронизатор мощности (СМ) предназначен для выравнивания мощностей двигателей при их совместной работе путем выравнивания давления воздуха $P_к$ за компрессорами.

Синхронизатор мощности состоит из двух основных частей: топливной и воздушной.
В топливную часть входит втулка (10) (см. рис. 19) с золотником (11).

На поверхности золотника (11) имеется проточка для прохождения топлива и ряд кольцевых канавок, образующих лабиринтное уплотнение по зазору между золотником и втулкой. По торцам золотника расположены два глухих отверстия со сферами, в которые упираются опорные иглы (9) и (12). Через иглу (9) на золотник передается усилие от пружины (7), поджатой пробкой (6). Игла (12) связывает золотник (11) с рычагом (13). Рычаг (13) служит для передачи и перемещений мембраны (5) воздушной части на золотник (11). Для связи с мембраной и золотником на концах рычага имеются две сферические лунки под опорные иглы (12) и (15). В средней части установлена ось.



1. Штуцер
2. Регулировочный винт (9)
3. Футорка
4. Пружина
5. Мембрана
6. Пробка
7. Пружина
8. Корпус насоса-регулятора
9. Опорная игла
10. Втулка
11. Золотник
12. Опорная игла
13. Рычаг
14. Кронштейн
15. Опорная игла
16. Крышка
17. Штуцер
18. Крышка

Синхронизатор мощности
Рис. 19

Мембрана (5) изготовлена из обрезиненного полотна. На верхний диск мембраны опирается пружина (4). Затяжка пружины задается регулировочным винтом (2), ввернутым в футорку (3). Прогиб мембраны ограничен с одной стороны дном расточки корпуса (8) насоса-регулятора, а с другой — торцом пробки.

Мембрана крепится на корпусе при помощи крышки (18). На наружной поверхности крышки расположен прилив, в отверстие которого ввертывается штуцер подвода воздуха за компрессором. В центре крышки имеется отверстие, в котором монтируется футорка (3) с регулировочным винтом (2).

Синхронизатор мощности последовательно включен в магистраль между полостью «Ю» основной дозирующей иглы (54) (см. рис. 073.12.00, рис. 6) и регулятором частоты вращения несущего винта, поэтому синхронизатор мощности работает (выравнивает давление) только на режимах, определяемых регулятором частоты вращения несущего винта — от режима правой коррекции («АВТОМАТИКА») до номинального режима.

Топливо из полости «Ю» подводится по каналу «а» (см. рис. 19) к проточке золотника (11) и отводится по каналу «б» к регулятору частоты вращения несущего винта. К штуцеру (1) подведено давление $P_к$ своего двигателя, а к штуцеру (17) подведено давление $P_к$ от соседнего двигателя. При равенстве давлений $P_к$ усилия, действующие на мембрану (5), уравновешены и золотник (11) находится в таком положении, при котором он дросселирует слив топлива регулятором частоты вращения несущего винта из полости «Ю» основной дозирующей иглы.

Если давление $P_к$ соседнего двигателя, поступающее в штуцер (17), увеличится, то равновесие сил, действующих на мембрану (5), нарушается. Мембрана (5) прогнется вправо, освобождая рычаг (14). Золотник (11) под действием пружины (7) переместится влево, прикрывая своей кромкой канал «б» отвода топлива к регулятору частоты вращения несущего винта, что вызовет повышение давления топлива в полости «Ю», и основная дозирующая игла переместится в сторону увеличения расхода топлива. Увеличение расхода топлива приведет к увеличению частоты вращения ротора турбокомпрессора и к увеличению давления $P_к$.

Работа синхронизатора мощности при совместной работе двигателей описана в подразделе 073.12.00.

При работе двигателя на режимах, когда давление $P_к$ соседнего двигателя превышает давление $P_к$ своего двигателя на 0,12 кгс/см^2, золотник (11) полностью смещается влево и перекрывает канал «б» отвода топлива к регулятору частоты вращения несущего винта из полости «Ю», полностью прекращая слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы регулятором частоты вращения несущего винта.

При запуске двигателя даже незначительный слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы через закрытый клапан (13) (см. рис. 18) при отключенном регуляторе частоты вращения несущего винта вызывает изменение положения основной дозирующей иглы, а, следовательно, и расхода топлива.

Для исключения влияния синхронизатора мощности при работающем соседнем двигателе на расход топлива при запуске параллельно золотнику (11) (см. рис. 19) установлен обводной жиклер (32) (см. 073.12.00, рис. 6), который обеспечивает необходимый слив топлива через закрытый клапан (13) (см. рис. 18) из полости «Ю» основной дозирующей иглы при отключении ее синхронизатора мощности от регулятора частоты вращения несущего винта. При работе двигателя на режимах, определяемых регулятором частоты вращения несущего винта, наличие жиклера несколько уменьшает эффективность синхронизатора мощности, но заметного влияния на разнорежимность двигателей при их совместной работе не оказывает.

2.19. Золотник аварийного отключения синхронизатора мощности

Золотник аварийного отключения синхронизатора мощности предназначен для отключения синхронизатора мощности при достижении несущим винтом частоты вращения, равной (107±2)%.

Золотник аварийного отключения синхронизатора мощности состоит из проставки (1) (см. рис. 20), втулки (2), золотника (3), пружины (5), регулировочного винта (8).

Втулка (2) имеет шесть пар радиальных отверстий. На наружной поверхности золотника (3) имеются две проточки для прохода топлива. По оси золотника имеется отверстие, которое сообщает полость под торцом золотника с полостью пружины, т.е. со сливом.

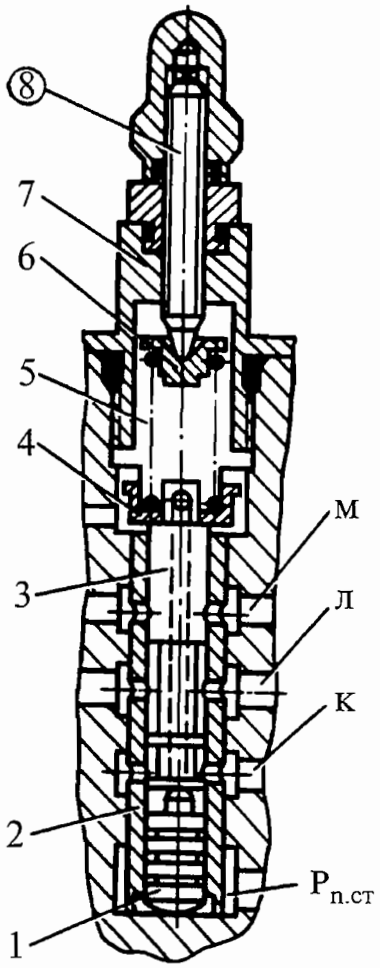
Проставка (1) с двух сторон имеет сферические поверхности, которыми она опирается с одной стороны в дно расточки в корпусе насоса-регулятора, а с другой — в торец золотника. Проставка имеет ряд канавок, создающих лабиринтное уплотнение по зазору.

С одной стороны золотник имеет головку, на которую надевается тарелка (4) пружины (5). Второй опорой пружины служит опора (6), которая своей сферической поверхностью опирается на сферическую поверхность регулировочного винта (8). Ход золотника ограничивается юбкой пробки (7). Усилие затяжки пружины изменяется регулировочным винтом (8), ввернутым в пробку (7).

При достижении заданной частоты вращения несущего винта, командное давление топлива $P_{п.ст}$, действующее снизу на торец проставки (1), смещает золотник (3) вверх.
При этом топливо высокого давления из канала перед основной дозирующей иглой, подводимое в проточке «к», поступает в полость под нижним торцом золотника (3) и, преодолевая усилие пружины (5), смещает золотник (3) в крайнее верхнее положение.

В крайнем верхнем положении золотника (3) проточки «л» и «м» соединяют полость «Ю» основной дозирующей иглы с регулятором частоты вращения несущего винта, минуя синхронизатор мощности и жиклер (32) (см. 073.12.00, рис. 6).

Золотник (3) удерживается в крайнем верхнем положении давлением топлива перед основной дозирующей иглой до останова двигателя. После останова двигателя золотник (3) устанавливается в крайнее нижнее положение усилием пружины (5).



1. Проставка
2. Втулка
3. Золотник
4. Тарелка
5. Пружина
6. Опора
7. Пробка
8. Регулировочный винт

Золотник аварийного отключения синхронизатора мощности
Рис. 20

2.20. Исполнительный механизм ($ИМ_{нр}$)

Исполнительный механизм ($ИМ_{нр}$) предназначен для управления основной дозирующей иглой по сигналам электронных регуляторов.

Исполнительный механизм состоит из исполнительного механизма (1) (см. рис. 21), клапана (9), регулировочного винта (6).

Исполнительный механизм (1) преобразует электрический сигнал электронных регуляторов в угловое перемещение якоря-заслонки (3). По оси корпуса клапана (9) имеется канал с калиброванным отверстием диаметром 1 мм. В нижней части корпус клапана имеет головку с буртиком, которым с одной стороны корпуса клапана упирается в разделку корпуса (2) насоса-регулятора, а с другой — в стакан, в котором размещается клапан (4) с пружиной. Пружина (8) с одной стороны опирается на якорь-заслонку (3), а с другой — на буртик расточки в пробке (7). Усилие затяжки пружины регулируется регулировочными шайбами (5). Ход якоря-заслонки (3) ограничивается снизу торцом клапана (4), сверху — регулировочным винтом (6).

Полость «а» $ИМ_{нр}$ соединена с полостью «Ю» основной дозирующей иглы (см. 073.12.00, рис. 6). Полость «б» соединена со сливом. При обесточенном $ИМ_{нр}$ (1) усилием пружины (8) через якорь-заслонку (3) клапан (4) установлен в нижнее положение и полость «Ю» основной дозирующей иглы отсоединена от сливной полости «б». При подаче электрического сигнала от электронного регулятора якорь-заслонка (3) начинает колебаться, попеременно открывая и закрывая с определенной скважностью клапан (4), соединяет полость «а» со сливом, вызывая уменьшение давления топлива в полости «Ю» основной дозирующей иглы и перемещение основной дозирующей иглы на уменьшение расхода топлива.

2.21. Блокировочный золотник исполнительного механизма

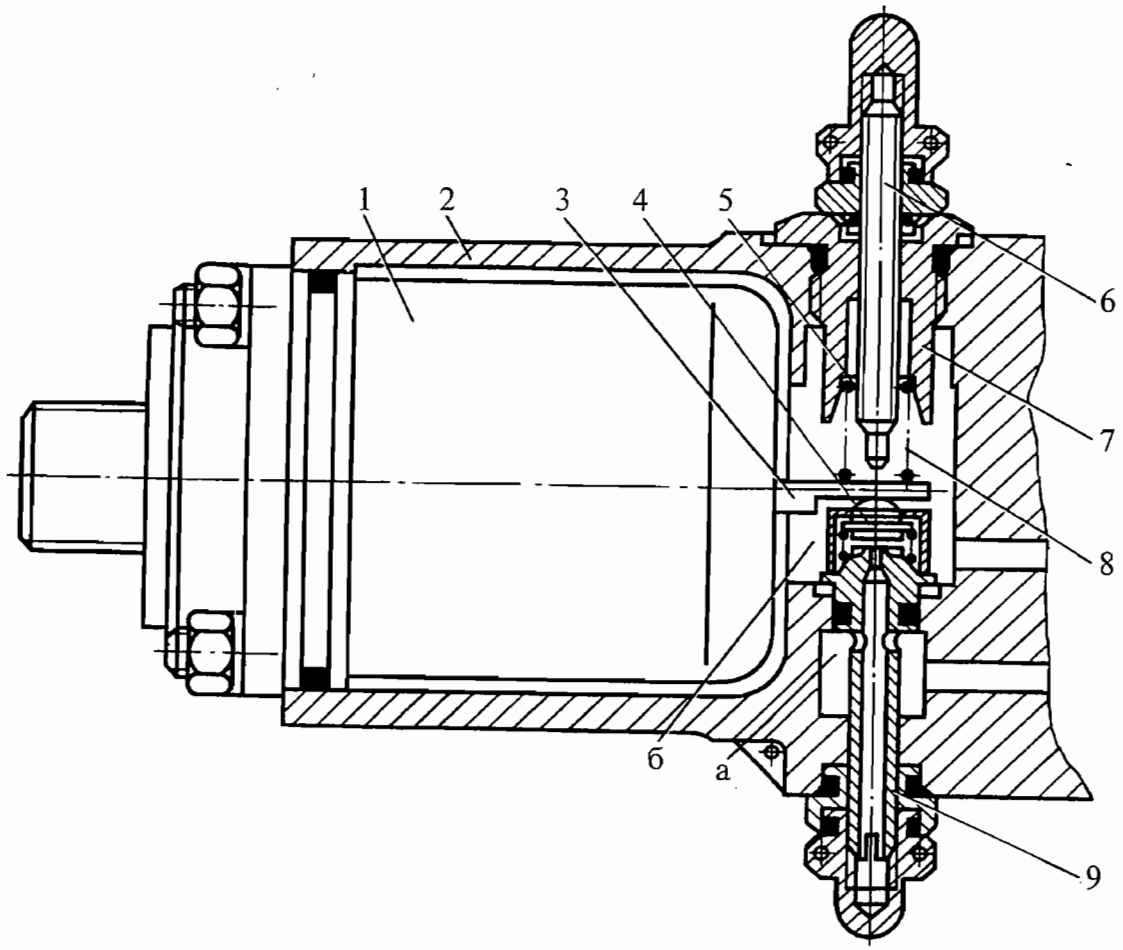
Блокировочный золотник исполнительного механизма ($ИМ_{нр}$) предназначен для отключения $ИМ_{нр}$ при уменьшении частоты вращения ротора ТК ниже 84%.

Блокировочный золотник $ИМ_{нр}$ состоит из втулки (1) (см. рис. 22), золотника (2), пружины (4), регулировочного винта (7).

Втулка (1) имеет шесть пар радиальных отверстий и запрессована в расточку корпуса насоса-регулятора. На наружной поверхности золотника (2) выполнена широкая проточка для прохождения топлива и ряд разгрузочных канавок, создающих лабиринтное уплотнение по зазору.

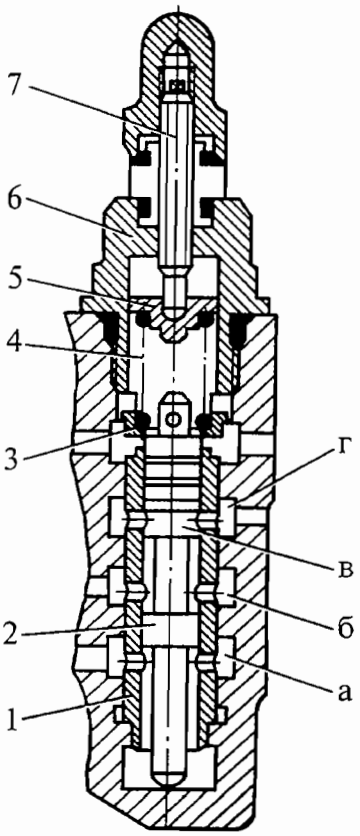
Золотник (2) с одной стороны имеет сферическую поверхность, которой опирается в дно расточки корпуса насоса-регулятора, а с другой — головку, на которую надевается тарелка (3) пружины. Второй опорой пружины служит опора (5), которая своей сферической поверхностью устанавливается на сферическую поверхность регулировочного винта (7).
Ход золотника (2) вверх ограничивается юбкой пробки (6). Затяжка пружины (4) изменяется регулировочным винтом (7), ввернутым в пробку (6).

Под нижний торец золотника (2) из полости «а» поступает командное давление топлива $P_{п.тк}$, пропорциональное квадрату частоты вращения ротора турбокомпрессора.



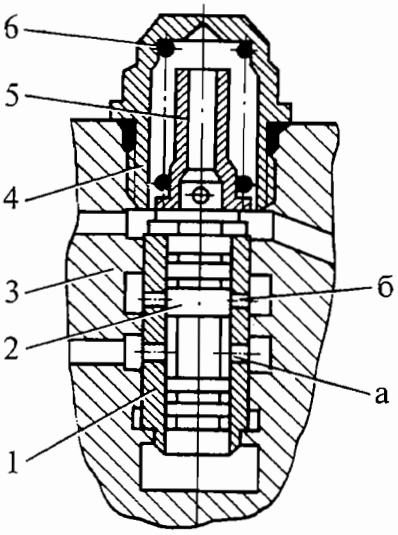
1. Исполнительный механизм
2. Корпус насоса-регулятора
3. Якорь-заслонка
4. Клапан
5. Регулировочная шайба
6. Регулировочный винт
7. Пробка
8. Пружина
9. Корпус клапана

Исполнительный механизм ($ИМ_{нр}$)
Рис. 21



1. Втулка
2. Золотник
3. Тарелка
4. Пружина
5. Опора пружины
6. Пробка
7. Регулировочный винт

Блокировочный золотник исполнительного механизма
Рис. 22



1. Втулка
2. Золотник
3. Корпус насоса-регулятора
4. Пробка
5. Упор
6. Пружина

Клапан минимального давления
Рис. 23

Сверху на золотник (2) действует сумма сил от усилия пружины (4) и давления слива. Полость «г» соединена через клапан минимального давления с полостью «Ю» основной дозирующей иглы.

При частоте вращения ротора турбокомпрессора выше заданной командное давление $P_{п.тк}$, поступающее в полость «а», преодолевая усилие пружины (4), передвигает золотник (2) вверх, соединяя между собой полости «г» и «б». Полость «б» соединена каналом с клапаном (4) (см. рис. 21) $ИМ_{нр}$.

При уменьшении частоты вращения ротора турбокомпрессора менее 84% командное давление топлива $P_{п.тк}$ уменьшается, золотник (2) (см. рис. 22) под действием пружины (4) перемещается вниз, перекрывая своим пояском «в» полость «г», отключает полость «Ю» основной дозирующей иглы от влияния $ИМ_{нр}$.

2.22. Клапан минимального давления

Клапан минимального давления (КМД) предназначен для предотвращения уменьшения подачи топлива в двигатель ниже минимальной величины, обеспечивающей работу двигателя без срыва пламени в камере сгорания.

Клапан минимального давления состоит из втулки (1) (см. рис. 23), золотника (2), пружины (6), упора (5), пробки (4).

На втулке (1) выполнены окна «а» и «б», через которые подводится топливо к золотнику (2). На пружинной поверхности золотника (2) клапана имеется широкая проточка для прохождения топлива и ряд разгрузочных канавок, создающих лабиринтное уплотнение по зазору. Упор (5) ограничивает ход золотника (2). Затяжка пружины (6) регулируется регулировочными шайбами, устанавливаемыми на упор (5).

Клапан КМД установлен между полостью «Ю» основной дозирующей иглы и регуляторами частоты вращения, а также $ИМ_{нр}$. Под нижний торец золотника (2) подведено давление топлива за дозирующей иглой автомата приемистости, сверху на золотник действует усилие пружины (6) и давление слива.

При давлении топлива за дозирующей иглой автомата приемистости выше усилия от затяжки пружины (6) и давления слива, золотник (2) находится в крайнем верхнем положении и соединяет через окна «а» и «б» втулки (1) полость «Ю» основной дозирующей иглы с регуляторами частоты вращения и $ИМ_{нр}$.

При снижении давления топлива за дозирующей иглой автомата приемистости тоже настроечного усилия затяжки пружины (6), золотник (2) смещается вниз и, перекрывая окно «б» втулки (1), отъединяет тем самым полость «Ю» основной дозирующей иглы от регуляторов частоты вращения и $ИМ_{нр}$.

2.23. Воздушный фильтр с редуктором

Воздушный фильтр с редуктором служит для очистки воздуха, отбираемого за компрессором двигателя, и питания воздушных полостей автомата запуска и автомата приемистости редуцированным (уменьшенным) давлением.

Воздушный фильтр с редуктором состоит из титанового корпуса (3) (см. рис. 24), в расточку которого ввернут штуцер (4) с припаянными к нему каркасом (2) и фильтрующей сеткой (1).

Штуцером (7) воздушный фильтр крепится к фланцу сильфонов через медные уплотнительные кольца.

Редуктор (8) (фланец сильфонов) — стальной, штампованный, с двумя резьбовыми отверстиями и цилиндрической расточкой. Одно резьбовое отверстие для переходного штуцера (7), второе — для переходника (6) с регулируемым жиклером (5) автомата приемистости.

Цилиндрическая расточка сообщает камеру редуцирования с полостью корпуса сильфонов. Давление в камере регулируется изменением диаметра отверстия регулируемого жиклера (5). Жиклер ввернут в отверстие переходника (6), являющегося постоянным жиклером. Наличие двух жиклеров, расположенных последовательно, обеспечивает более тонкую регулировку автомата приемистости.

Отвод воздуха в мембранную полость автомата запуска осуществляется трубкой от штуцера воздушного фильтра.

В корпусе воздушного фильтра имеется резьбовое отверстие, в которое ввернут переходник и жиклер автомата запуска.

2.24. Автомат запуска с высотным корректором

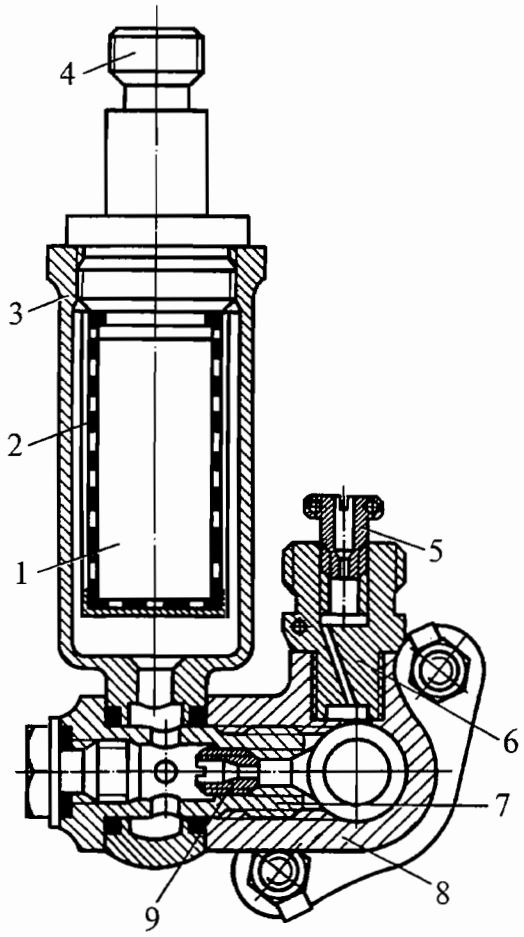
Автомат запуска (АЗ) с высотным корректором предназначен для дозировки топлива в первый контур форсунок в начальный период запуска (до частоты вращения $n_{тк} = 45\%$) и корректировки подачи топлива высотным корректором при изменении $P_н$. Дозировка топлива осуществляется путем изменения проходного сечения основной дозирующей иглы при помощи автомата запуска.

Автомат запуска с высотным корректором состоит из двух основных частей: топливной, размещенной в корпусе насоса-регулятора, и воздушной. Топливная часть включает в себя топливный клапан автомата запуска и датчик давления топлива за дозирующей иглой автомата приемистости.

Топливный клапан состоит из гнезда (12) (см. рис. 25), плоского клапана (13) и пружины.

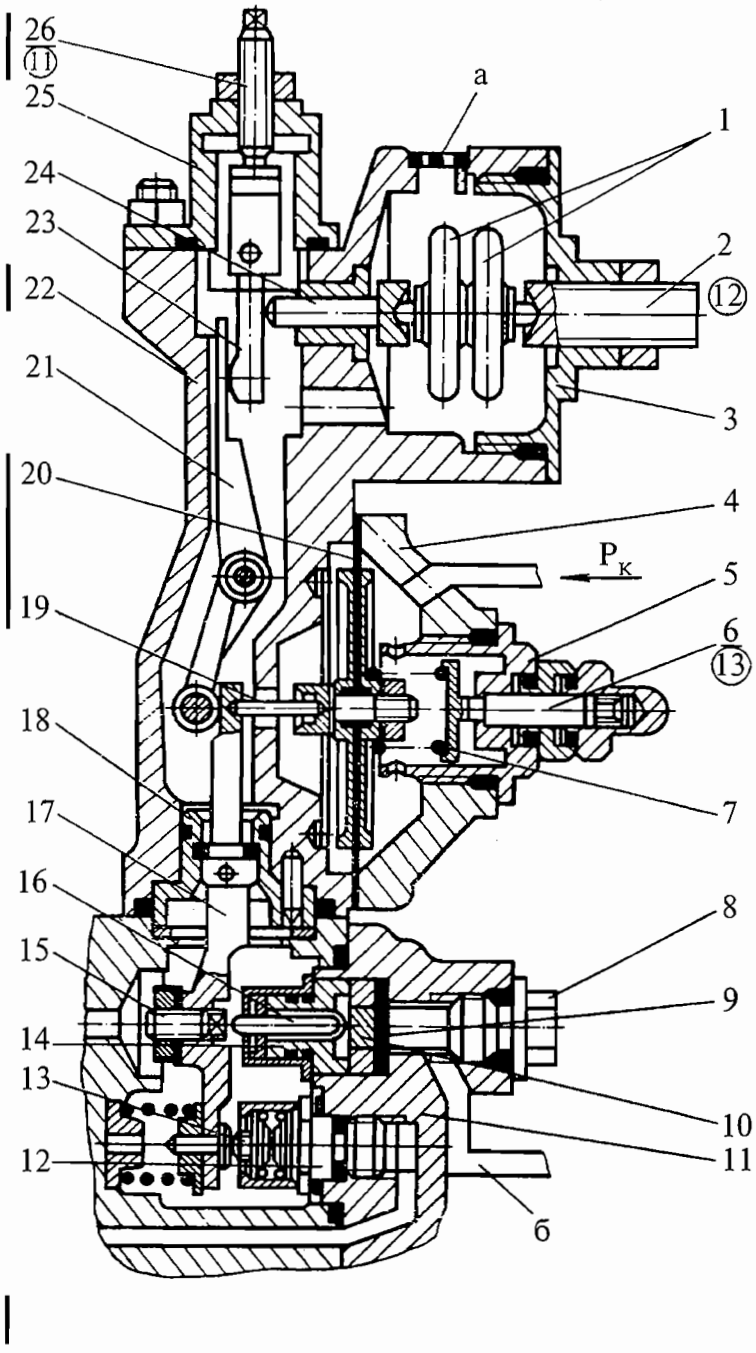
Ход клапана ограничивается стопорным кольцом, установленным на втулке, закрепленной в гнезде. Гнездо (12) клапана имеет осевое ступенчатое отверстие, по которому подводится топливо к плоскому клапану (13).

Для подвода топлива к топливному клапану и к датчику в крышке (11) просверлен ряд каналов. Датчик давления топлива за дозирующей иглой автомата приемистости состоит из диафрагмы (9), сухаря (10), штока (16) и втулки (14). Топливо из-за дозирующей иглы АП поступает под диафрагму (9), установленную в расточке крышки (11) и поджатую через кольцо сухаря (10) втулкой (14). Во втулке (14) перемещается шток (16), который одним концом



1. Сетка фильтра
2. Каркас фильтра
3. Корпус
4. Штуцер
5. Регулируемый жиклер
6. Переходник (постоянный жиклер)
7. Штуцер
8. Редуктор (фланец сильфонов)
9. Входной жиклер АП

Воздушный фильтр с редуктором
Рис. 24



1. Анероиды
2. Регулировочный винт (12)
3. Крышка анероидов
4. Крышка мембраны
5. Пробка
6. Регулировочный винт (13)
7. Пружина
8. Пробка диафрагмы
9. Диафрагма
10. Сухарь
11. Крышка клапана
12. Гнездо клапана
13. Плоский клапан
14. Втулка
15. Регулировочный винт
16. Шток
17. Рычаг
18. Втулка
19. Опорная игла
20. Мембрана
21. Рычаг
22. Корпус
23. Рычаг
24. Шток
25. Крышка
26. Регулировочный винт (11)

Автомат запуска с высотным корректором
Рис. 25

упирается в сухарь (10), а другим в торец регулировочного винта (15) рычага (17).

Рычаг (17) связывает топливную часть АЗ с воздушной. На одном плече рычага имеется отверстие, в которое запрессовывается упор, соприкасающийся с топливным клапаном, и утолщение с резьбовым отверстием, в которое вворачивается регулировочный винт (15).
На другом плече рычага выполнена сферическая лунка под опорную иглу (19) мембраны (20) автомата запуска.

Уплотнение между рычагом (17) и втулкой (18) обеспечивается резиновым кольцом. Справа корпус (22) имеет круглый прилив с круглой расточкой под анероиды (1) и ступенчатой расточкой под втулку штока (24); сверху имеется круглое отверстие «а», закрытое сеткой для прохода воздуха с давлением $P_н$ под мембрану (20) автомата запуска.

Высотный корректор состоит из следующих основных частей: анероидов (1), штока (24), рычага (23) с регулировочным винтом (26) и рычага (21). Усилие, воздействующее на мембрану (20), корректируется с подъемом на высоту анероидами (1) через шток (24) и рычаги (23) и (21). Анероиды состоят из двух полых капсул с двумя сферическими цапфами. Справа анероиды поджаты регулировочным винтом (2), слева штоком (24).

Мембрана (20) автомата запуска изготовлена из обрезиненного полотна и зажата между двумя дисками. На верхний диск мембраны опирается пружина (7). Затяжка пружины задается регулировочным винтом (6), ввернутым в пробку (5). Прогиб мембраны ограничен с одной стороны дном расточки корпуса, а с другой торцом пробки (5).

На наружной поверхности крышки (4) имеется прилив, в отверстие которого ввертывается штуцер подвода воздуха с давлением $P_к$. По центру крышки выполнено отверстие под пробку (5) с регулировочным винтом (6) автомата запуска.

Дозирование подачи топлива на запуске осуществляется автоматом запуска в зависимости от величины давления $P_к$.

На неработающем двигателе плоский клапан (13) закрыт пружиной (7) через рычаг (17). При повышении частоты вращения ротора ТК начинает повышаться давление топлива перед форсунками. Это топливо под давлением поступает по каналу «б» на сухарь (10) датчика давления. Сухарь, под действием давления топлива, повернет рычаг (17) по часовой стрелке и откроет плоский клапан (13), который соединит полость «Ю» основной дозирующей иглы со сливом и установит основную дозирующую иглу на уменьшение расхода топлива.
По мере роста частоты вращения ротора ТК растет давление воздуха $P_к$. Усилие давления воздуха на мембрану (20) преодолевает усилие от давления топлива, действующего на сухарь (10) датчика давления, и прикрывает плоский клапан (13), уменьшая слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы. При уменьшении слива давление топлива в полости «Ю» основной дозирующей иглы повышается и сервопоршень перемещает золотник основной дозирующей иглы в сторону увеличения расхода топлива. При чрезмерном увеличении расхода топлива возросшее давление топлива перед форсунками через сухарь поворачивает рычаг по часовой стрелке и приоткрывает плоский клапан (13). Слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы увеличится, рост расхода топлива замедлится до последующего увеличения давления $P_к$. Таким образом, дозирование топлива осуществляется в зависимости от величины давления $P_к$.

При малом значении давления $P_к$ в начале запуска расход топлива определяется затяжкой пружины (7) и регулируется регулировочным винтом (6). С увеличением давления $P_к$ расход топлива регулируется изменением давления воздуха в мембранной полости путем изменения диаметра отверстия стравливающего жиклера (А) (см. 073.12.00, рис. 6). При выходе двигателя на установившуюся частоту вращения малого газа давление $P_к$ достигает такой величины, что усилие на мембрану преодолевает усилие от давления топлива на форсунках и закрывает плоский клапан (13) (см. рис. 25).

На режимах выше малого газа автомат запуска влияния на изменение расхода не оказывает. Для осуществления запуска двигателя без заброса температуры газов перед турбиной с уменьшением $P_н$ требуется уменьшить количество топлива, подаваемого в двигатель. Для этой цели служит высотный корректор. С подъемом двигателя на высоту анероиды (1) расширяются. Шток (24), перемещаясь, действует через рычаг (23) на рычаг (21) и открывает плоский клапан (13), что вызывает слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы и уменьшает расход топлива при запуске двигателя на высоте.

2.25. Автомат приемистости с ограничителем максимального расхода топлива

Автомат приемистости (АП) предназначен для дозирования расхода топлива на переменных режимах запуска и приемистости, обеспечивая быстрый разгон без чрезмерного заброса температуры газов и помпажа, а также ограничения максимального расхода топлива ($G_{т.max}$). В некоторых модификациях ограничителя $G_{т.max}$ не имеется (см. кн. 3, 073.12.05).

Автомат приемистости дозирует расход топлива в двигатель путем изменения проходного сечения дозирующей иглы АП в зависимости от величины корректированного давления $P_к$ и изменения перепада давлений топлива на дозирующей игле АП в зависимости от частоты вращения ротора турбокомпрессора. Узел дозирующей иглы АП включает в себя следующие основные элементы: золотник (13) (см. рис. 26), втулку (11), сервопоршень (7), топливный клапан (17), вакуумный (2) и воздушный (5) сильфоны.

Дозирующее сечение дозирующей иглы АП определяется зазором между средним пояском втулки (11) и профилированной частью золотника (13). Профилированная часть золотника (13) обеспечивает пропорциональное изменение дозирующего сечения в зависимости от корректированного давления $P_К$. Сервопоршень (7) дозирующей иглы АП — армированный, двухсторонний, крепится к золотнику (13) при помощи гайки.

Слева на поршень опирается пружина (10), вторым упором пружины является футорка (9). Затяжка пружины (10) регулируется шайбами. Справа золотник (13) нагружен пружиной (19), затяжка которой регулируется регулировочным винтом (21) через пружину (20) и рычаг (18). К крышке (16) снизу крепится корпус сильфонов (1). Два стальных сильфона: вакуумный (2) и воздушный (5) приварены к фланцам. Во фланце запрессованы два шариковых подшипника. Во внутренних обоймах подшипников установлена ось (3) рычага (18). К сильфону (5) подводится корректированное давление $P_К$.

В левой части крышки (16) слева от рычага (18) расположен топливный клапан (17). Ось вращения рачага (18) жестко связана с корпусом крышки (16). Уплотнительное кольцо разделяет сливную полость дозирующей иглы от камеры сильфонов.

На неработающем двигателе золотник (13) дозирующей иглы под действием усилия пружины (10) находится в крайнем правом положении, что соответствует максимальному расходу топлива, при этом топливный клапан (17) открыт пружиной (19) и сообщает полость «Ж» со сливом. В процессе раскрутки двигателя давлением топлива за клапаном настоящего давления, действующим справа на сервопоршень (7), преодолевается усилие пружины (10) и золотник (13) перемещается влево до упора в регулировочный винт минимального расхода (8).

С ростом корректированного давления $P_к$, подводимого в полость воздушного сильфона (5), воздушный сильфон (5) расширяется и поворачивает рычаг (18) против часовой стрелки. Рычаг (18) прикрывает слив топлива через топливный клапан (17) из полости «Ж» и давление топлива в ней возрастает. Суммарное усилие от усилия пружины (10) и возросшего давления топлива преодолевает усилие от давления топлива справа на сервопоршень (7) и перемещает золотник (13) вправо на увеличение расхода топлива. При перемещении золотника (13) вправо за счет увеличения сжатия пружины (19) рычаг (18) поворачивается по часовой стрелке и приоткрывает слив через топливный клапан (17). Перемещение золотника (13) на увеличение дозирующего сечения замедляется.

При выходе двигателя на заданный РУД режим вступает в работу соответствующий регулятор частоты вращения и дальнейшее увеличение режима прекращается за счет уменьшения расхода топлива, определяемого основной дозирующей иглой. Дозирующая игла автомата приемистости при этом устанавливается в положение, определяемое фактическим значением давления $P_к$. Пропускная способность дозирующей иглы АП при этом больше потребных расходов топлива для установившегося режима, определяемых основной дозирующей иглой. Следовательно, на установившемся режиме дозирующая игла АП влияния на расход топлива не оказывает. При уменьшении корректированного давления $P_к$ воздушный сильфон (5) сжимается и, преодолевая усилие от пружины (20), поворачивает рычаг (18) по часовой стрелке, увеличивая слив топлива из полости «Ж» слева от сервопоршня (7) через приоткрывшийся топливный клапан (17).

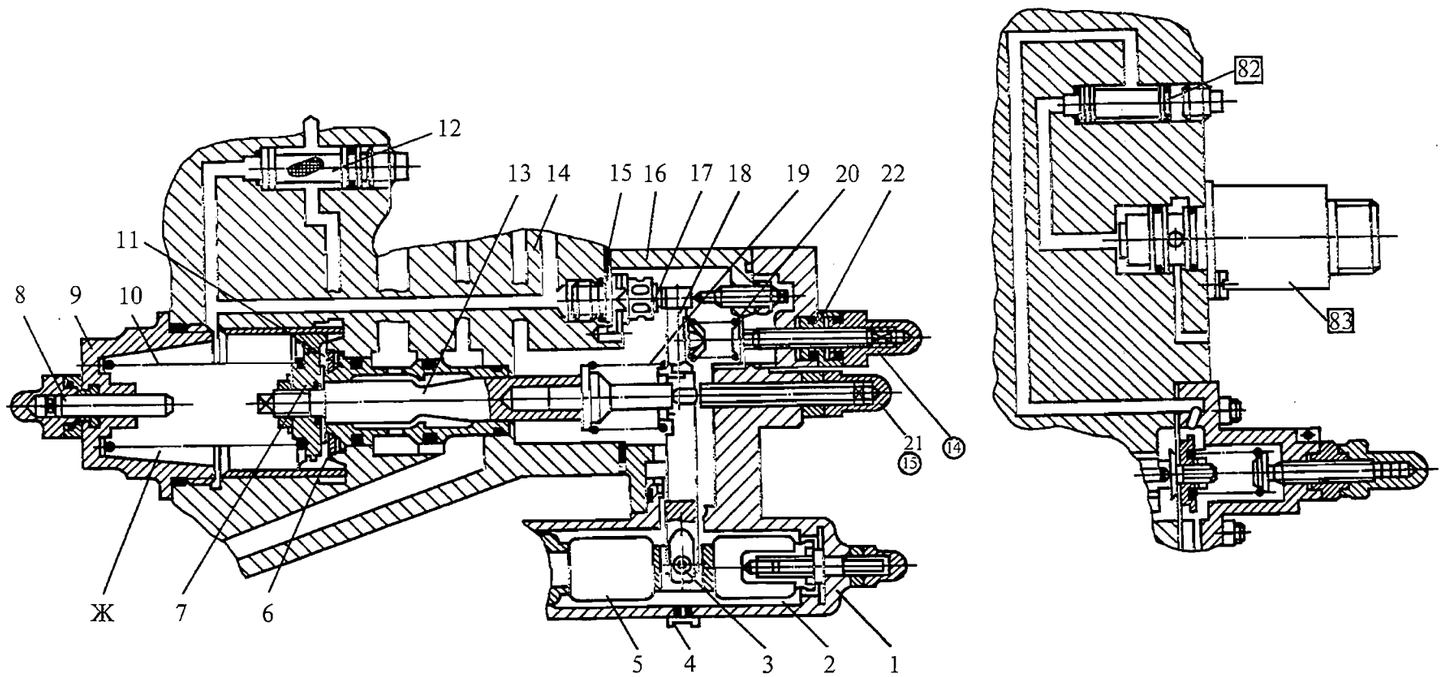
Уменьшение давления топлива в полости «Ж» вызывает перемещение золотника (13) влево в сторону уменьшения дозирующего сечения и расхода топлива.

Скорость перемещения золотника (13) зависит от пропускной способности демпфера (12) и от скорости изменения величины корректированного давления $P_к$. В эксплуатации пропускная способность демпфера (12) не регулируется. Корректированное давление $P_к$ регулируется изменением диаметра стравливающего жиклера (П) (см. 073.12.00. рис. 6).

Перепад давления топлива на дозирующей игле АП поддерживается в зависимости от величины частоты вращения ротора турбокомпрессора.

Механизм поддержания перепада давлений топлива на дозирующей игле АП состоит из регулируемого дросселя (Д) (см. 073.12.00, рис. 6), мембраны нулевого перепада (45), дифференциального клапана (51) и жиклера (75) постоянного слива.

Регулируемый дроссель состоит из корпуса (5) (см. рис. 27), обтянутого с наружной поверхности фильтрующей сеткой (4), регулировочного винта (1) и втулки (2). В корпусе (5) имеется четыре радиальных отверстия «а» для прохождения топлива. Втулка (2) гайкой (3) прижата своим буртиком к корпусу (5). Уплотнительное кольцо внутри втулки обеспечивает герметичность сочленяемых поверхностей.



1. Корпус сильфонов
2. Вакуумный сильфон
3. Ось рычага
4. Жиклер
5. Воздушный сильфон
6. Стопорное кольцо
7. Сервопоршень
8. Регулировочный винт минимального расхода
9. Футорка
10. Пружина
11. Втулка
12. Демпфер
13. Золотник
14. Корпус насоса-регулятора
15. Прокладка
16. Крышка
17. Топливный клапан
18. Рычаг
19. Пружина
20. Пружина
21. Регулировочный винт (15)
22. Футорка

(14) Винт параллельного смещения характеристики АП
[82] Жиклер перенастройки АП
[83] Электромагнитный клапан перенастройки АП

ПРИМЕЧАНИЕ. Детали, заключенные в рамку ([ ]), на некоторых модификациях отсутствуют.

Дозирующая игла автомата приемистости с механизмом перенастройки максимального расхода
Рис. 26

В нижней части втулки (2) выполнен профильный срез. Соединение регулировочного винта (1) с корпусом (5) дросселя — резьбовое. Регулируемый дроссель устанавливается в корпусе насоса-регулятора и фиксируется пробкой (6).

Топливо высокого давления перед иглой АП, пройдя фильтрующую сетку (4), поступает внутрь корпуса (5) через четыре отверстия «а». Из корпуса (5) топливо через проходное сечение, образованное профильным срезом втулки (2) и регулировочным винтом (1), поступает в канал подвода давления топлива к мембране нулевого перепада. Площадь проходного сечения, образованная профильным срезом втулки (2) и регулировочным винтом (1), определяет величину перепада давлений топлива на регулируемом дросселе.
При заворачивании винта (1) площадь проходного сечения уменьшается и перепад давлений топлива на дросселе увеличивается, и наоборот.

Мембрана нулевого перепада предназначена для выработки давления топлива, пропорционального перепаду давлений топлива на дозирующей игле АП. Мембрана нулевого перепада состоит из мембраны (3) (см. рис. 28), клапана (4), втулки (1), крышки (2).

Мембрана (3) представляет собой плоский диск, выполненный из обрезиненного полотна, зажатый между двумя металлическими дисками. Прогиб мембраны ограничен с одной стороны расточкой в крышке (2), а с другой — клапаном (4). Мембрана крепится на корпусе (5) насоса-регулятора при помощи крышки (2).

Клапан (4) — стальной, представляет собой круглую деталь, в левой части которой нарезана резьба, для ввинчивания в корпус (5) насоса-регулятора. На правом торце клапана имеются узкие неглубокие пояски, исключающие прилипание клапана к твердосплавной пластине левого диска мембраны. Клапан (4) имеет калиброванное осевое отверстие.

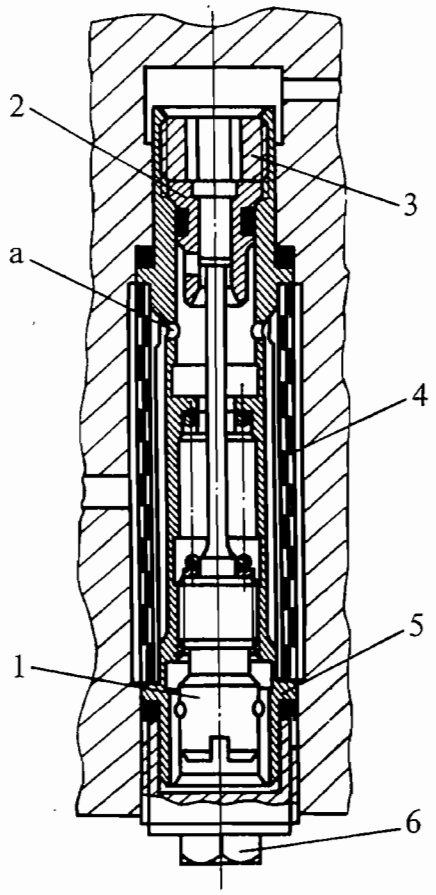
Дифференциальный клапан предназначен для сравнения давления топлива, пропорционального перепаду давлений топлива на дозирующей игле АП, с давлением топлива, пропорциональным частоте вращения ротора турбокомпрессора.

Дифференциальный клапан состоит из втулки (1) (см. рис. 29), золотника (2), пружины (3), золотника, мембраны (6), пружины (7) мембраны, регулировочного винта (9).

На наружной поверхности золотника (2) имеются две широкие проточки для прохода топлива и ряд разгрузочных канавок в средней части, создающих лабиринтное уплотнение по зазору.

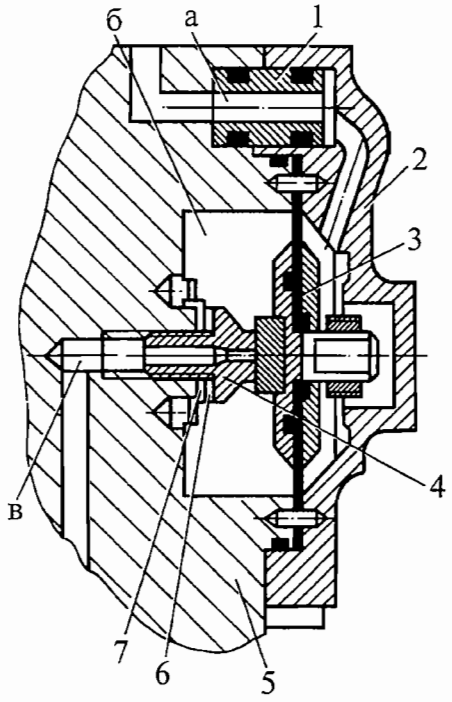
На правой конце золотника (2) расположена головка с буртиком, на который справа опирается мембрана (6) через упор (10), а слева пружина (3). Второй опорой пружины (3) служит втулка (1). Положение золотника (2) относительно втулки (1) регулируется регулировочными шайбами (4). Мембрана (6) выполнена из обрезиненного полотна и зажата между двумя тарелками.

Тарелка и мембрана (6) соединены между собой при помощи винта. На левую тарелку опирается золотник (2) через упор (10) со сферической поверхностью. На правую тарелку мембраны (6) опирается пружина (7). Второй опорой пружины (7) является регулировочный винт (9), которым регулируется затяжка пружины (7).



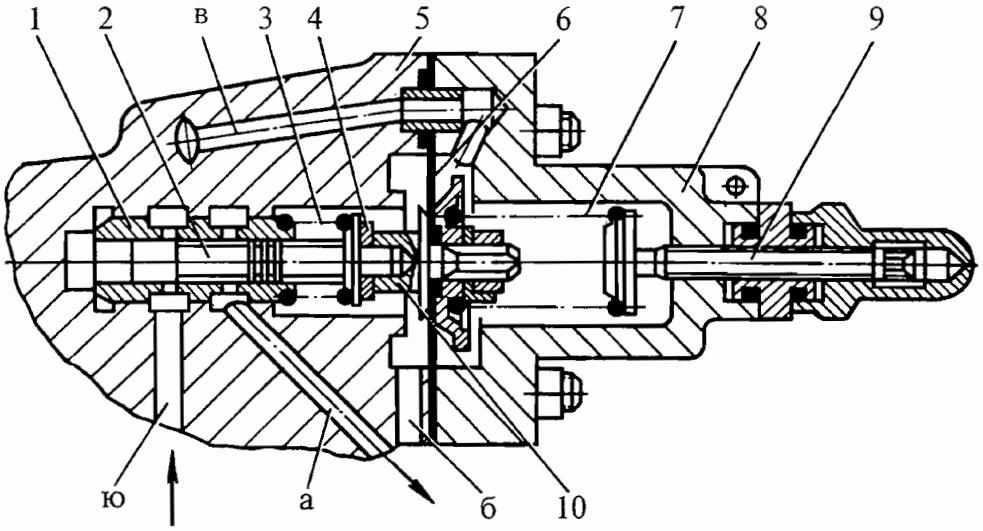
1. Регулировочный винт
2. Втулка
3. Гайка
4. Фильтрующая сетка
5. Корпус
6. Пробка

Регулируемый дроссель
Рис. 27



1. Втулка
2. Крышка
3. Мембрана
4. Клапан
5. Корпус насоса-регулятора
6. Уплотнительное кольцо
7. Замок

Мембрана нулевого перепада
автомата приемистости
Рис. 28



1. Втулка
2. Золотник
3. Пружина
4. Регулировочная шайба
5. Корпус насоса-регулятора
6. Мембрана
7. Пружина
8. Крышка
9. Регулировочный винт
10. Упор

Дифференциальный клапан
Рис. 29

Прогиб мембраны ограничен слева дном расточки в корпусе (5) насоса-регулятора, а справа — дном расточки в крышке (8). Правая полость мембраны дифференциального клапана соединена со сливом через жиклер постоянного слива (75) (см. 073.12.00, рис. 6).
К мембране нулевого перепада (45) подводится слева давление топлива после регулируемого дросселя (Д), а справа давление топлива за дозирующей иглой АП. Клапан мембраны нулевого перепада (45) занимает равновесное положение, при котором обеспечивается необходимый слив топлива перед дозирующей иглой (39) через регулируемый дроссель (Д), правую полость дифференциального клапана (51) и жиклер (75) постоянного слива для поддержания в левой полости мембраны нулевого перепада давления топлива, равного давлению топлива за дозирующей иглой (39).

Поскольку давление топлива перед регулируемым дросселем (Д) равно давлению топлива перед дозирующей иглой (39), а за ним давлению топлива за дозирующей иглой (39), то перепад давлений топлива на регулируемом дросселе (Д) равен перепаду давлений топлива на дозирующей игле (39).

Так как давление слива в насосе-регуляторе постоянно и расход топлива через регулируемый дроссель (Д) и жиклер (75) постоянного слива одинаков, то перепад давлений топлива на жиклере (75) постоянного слива и давление топлива в правой полости дифференциального клапана (51) пропорциональны перепаду давлений топлива на регулируемом дросселе (Д), а, следовательно, и перепаду на дозирующей игле (39).

Таким образом, на мембрану (6) (см. рис. 29) дифференциального клапана справа действует давление топлива, пропорциональное перепаду давлений топлива на дозирующей игле (39) (см. 073.12.00, рис. 6), и усилие от затяжки пружины (7) (см. рис. 29), а слева — командное давление топлива $P_{п.тк}$ и значит на дозирующей игле (39) поддерживается перепад давлений топлива, пропорциональный командному давлению топлива $P_{п.тк}$ (квадрату частоты вращения ротора ТК).

При переводе РУД в сторону увеличения режима изменяется настройка регулятора, определявшего режим, и он прекращает слив топлива из полости «Ю» основной дозирующей иглы (54) (см. 073.12.00, рис. 6). Давление топлива в полости «Ю» увеличивается, и золотник основной дозирующей иглы начинает перемещаться в сторону увеличения проходного сечения. С увеличением расхода топлива через основную дозирующую иглу растет перепад давлений топлива на дозирующей игле (39) АП, и пропорционально перепаду повышается давление топлива в правой полости мембраны дифференциального клапана (51).
Мембрана, прогибаясь, переместит влево золотник дифференциального клапана (51), который своей проточкой сообщает полость «Ю» со сливом, приостанавливая движение золотника основной дозирующей иглы (54) в сторону увеличения расхода топлива.

С увеличением частоты вращения ротора турбокомпрессора растет командное давление топлива $P_{п.тк}$, что приводит к увеличению усилия слева от мембраны дифференциального клапана (51), под действием которого золотник дифференциального клапана (51) перемещается вправо и своим пояском прикрывает проточки во втулке, уменьшая слив топлива из полости «Ю». Возросшее давление топлива в полости «Ю» перемещает основную дозирующую иглу (54) в сторону увеличения расхода топлива. Вследствие увеличения расхода топлива через основную дозирующую иглу (54) возрастет давление топлива перед дозирующей иглой (39) АП и перепад давлений топлива на ней. Давление топлива в правой полости мембраны дифференциального клапана (51) возрастает, и она, прогибаясь влево, перемещает влево золотник

дифференциального клапана (51), который сообщает своей проточкой полость «Ю» со сливом. Движение основной дозирующей иглы (54) в сторону увеличения расхода топлива приостанавливается.

При достижении двигателем частоты вращения ротора турбокомпрессора, заданной РУД, увеличение расхода топлива прекращается и основная дозирующая игла (54) становится под контроль одного из регуляторов установившихся режимов.

С целью исключения влияния (ограничения) настройки АП на максимальный расход топлива на некоторых модификациях двигателя в насосе-регуляторе установлена система перенастройки характеристики АП. Система состоит из электромагнитного клапана МКТ-163 [83], дополнительного жиклера [82] и упора-винта (15). Электронный регулятор двигателя при достижении частоты вращения ТК на 5% меньше максимальных выдает сигнал на электромагнит МКТ-163 [83], который открывается и сливает топливо через дополнительный жиклер [82], уменьшая давление под мембраной дифференциального клапана справа. Мембрана с золотником дифференциального клапана перемещается вправо, прикрывая слив из полости «Ю». Основная дозирующая игла увеличивает перепад на игле АП, т.е. увеличивается пропускная способность через иглу АП.
При уменьшении частоты вращения ТК на 7% меньше максимальных электромагнитный клапан по команде ЭРД выключается, прекращается слив из-под мембраны дифференциального клапана, что уменьшает перепад на игле АП.

На некоторых модификациях ЭРД выдает сигнал на МКТ-163 при других значениях частоты вращения ТК (см. кн. 3, 073.15.04). Уменьшение характеристики АП при выключении электромагнитного клапана используется как ограничитель расхода топлива при отказе ЭРД.

При отказе системы электромагнитный клапан также обесточивается и система перенастраивается на уменьшение пропускной способности АП, обеспечивая расход топлива для поддержания ограниченной мощности.

Некоторые модификации не имеют узла перенастройки характеристики АП (см. кн. 3, 073.12.05). На этих модификациях и в ЭРД выдачи сигнала на МКТ-163 нет.

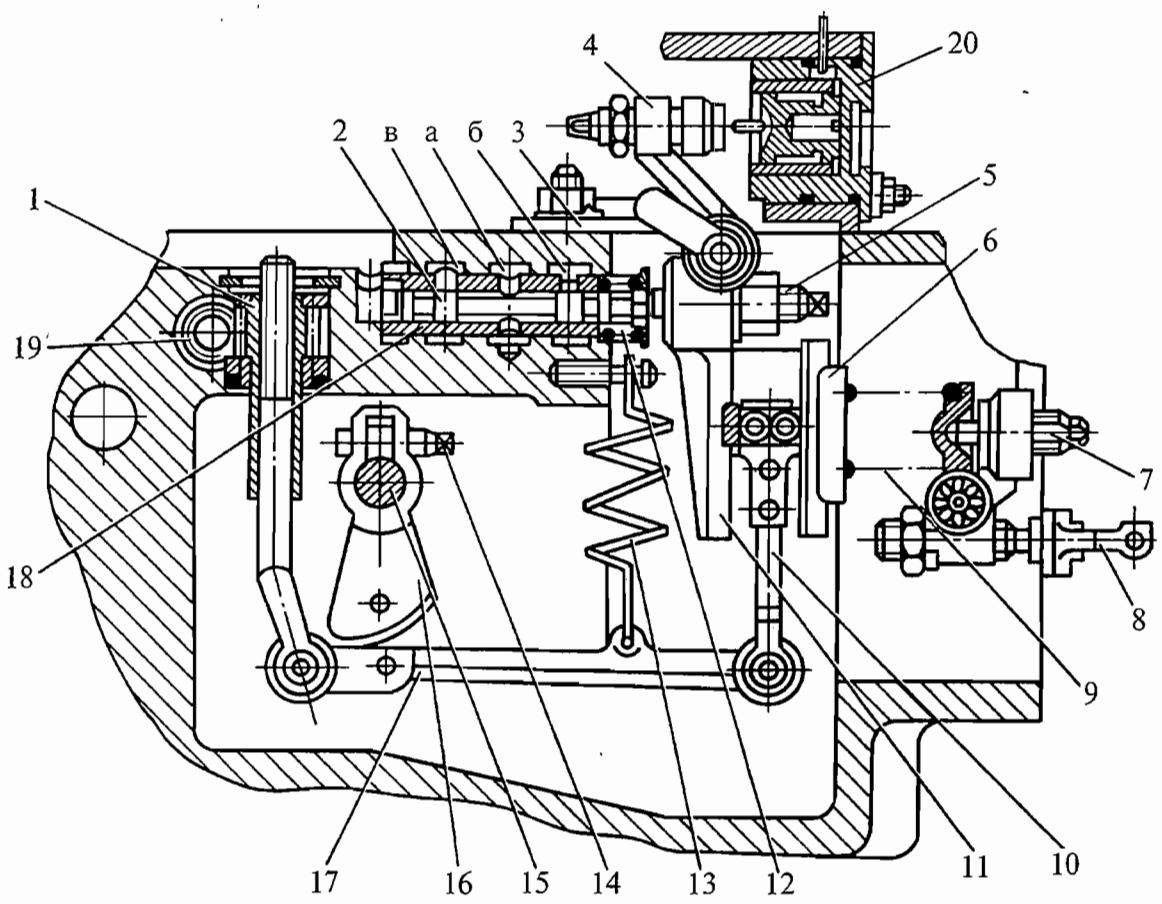
2.26. Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора

Регулятор положения направляющих аппаратов (НА) компрессора предназначен для поворота лопаток ВНА и первых четырех ступеней НА компрессора в зависимости от приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора.

Регулятор положения НА компрессора состоит из гидроцилиндра, расположенного в насосе-регуляторе, гидроцилиндра с концевым переключателем, узла командного золотника, узла рычага-весов, узла поршня командного давления топлива $P_{п.тк}$ системы рычагов температурной коррекции, системы обратной связи, силовых рычагов управления, пружины и лимба обратной связи.

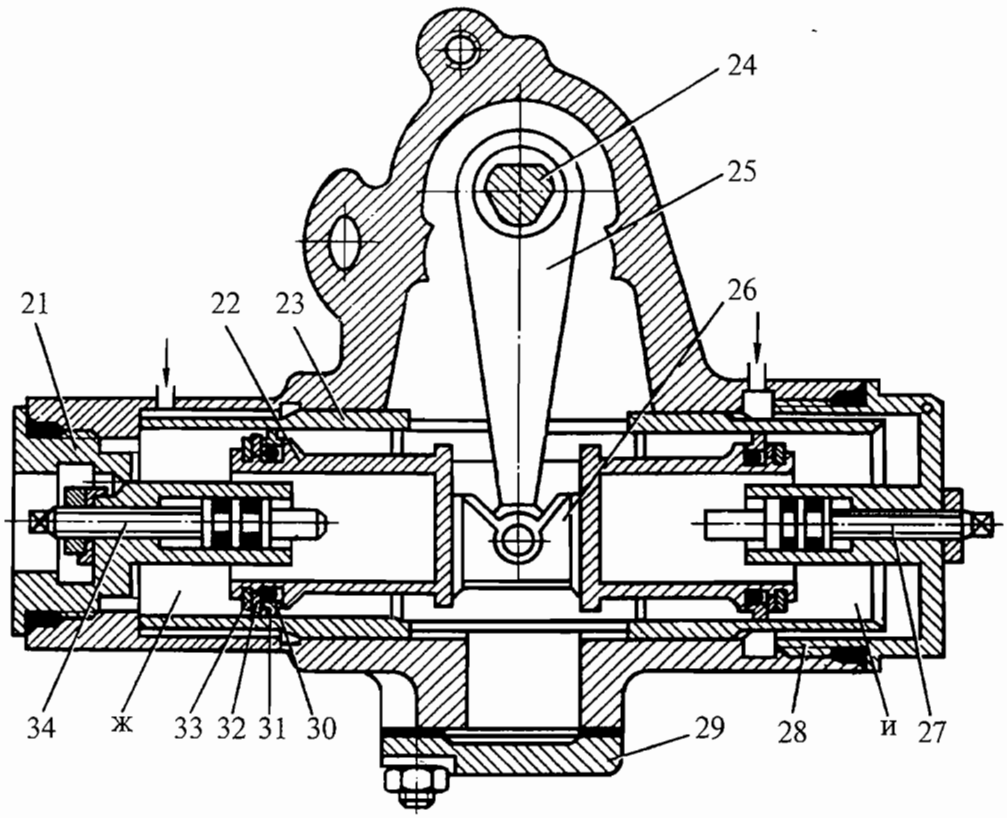
Гидроцилиндр состоит из втулки (23) (см. рис. 30), поршня (22), регулируемых упоров (27) и (34), рычага (25), сухаря (26) и силового валика (24).

Втулка (23) и поршень (22) — стальные, внутренняя поверхность втулки обработана с высокой степенью чистоты и хромирована для большей износоустойчивости. В средней части втулки имеется паз для прохождения рычага (25), который соединен со средней частью



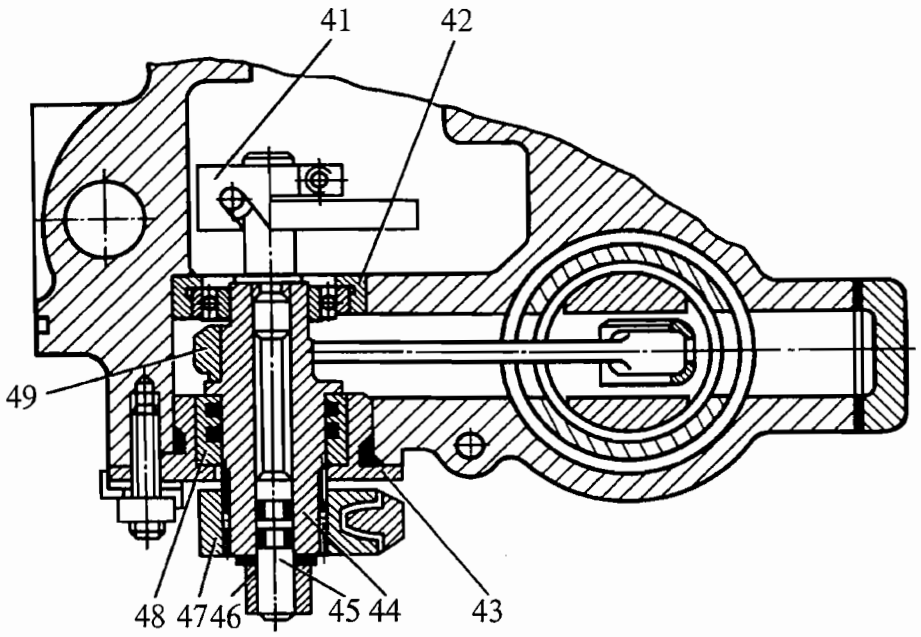
1. Червячное кольцо
2. Золотник
3. Кронштейн
4. Регулировочный винт
5. Регулировочный винт командного золотника ВНА
6. Кронштейн
7. Регулировочный винт
8. Рычаг
9. Пружина
10. Рычаг с изменяемым плечом
11. Рычаг-весы
12. Пружина
13. Пружина
14. Регулировочный винт
15. Валик
16. Кулачок обратной связи
17. Тяга
18. Втулка
19. Червяк
20. Узел поршня командного давления топлива $P_{п.тк}$

Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора
Рис. 30 (лист 1 из 3)



21. Пробка
22. Поршень
23. Втулка
24. Силовой валик
25. Рычаг
26. Сухарь
27. Регулируемый упор на максимальном режиме
28. Крышка
29. Крышка
30. Манжета
31. Уплотнительное кольцо
32. Регулировочная шайба
33. Стопорное кольцо
34. Регулируемый упор на малом газе

Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора
Рис. 30 (лист 2 из 3)



41. Кулачок обратной связи ВНА
42. Втулка
43. Крышка
44. Силовой валик ВНА
45. Валик обратной связи ВНА
46. Рычаг управления обратной связи ВНА
47. Силовой рычаг ВНА
48. Втулка
49. Силовой рычаг

Регулятор положения направляющих аппаратов компрессора
Рис. 30 (лист 3 из 3)

поршня (22) при помощи сухаря (26). На поршне (22) с обеих сторон имеются цилиндрические полости для размещения пробки (21) и крышки (28) с регулируемыми упорами (34) и (27), ограничивающими ход поршня (22);

На обоих концах поршня (22) по наружному диаметру выполнены цилиндрические проточки с буртиками для крепления манжеты (30) при помощи стопорных колец (33).

Зазор между манжетой (30) и стопорным кольцом (33) выбирается регулировочной шайбой (32). Под фторопластовой манжетой (30) для герметичности ставится резиновое уплотнительное кольцо (31).

Узел командного золотника состоит из втулки (18) (см. рис. 30), золотника (2) и пружины (12). На втулке (18) в средней части выполнены четыре радиальных отверстия «а», по которым через проточку в корпус насоса-регулятора подводится топливо высокого давления.
Слева и справа от отверстий «а» выполнены пазы «б» и «в», через которые топливо высокого давления подается в левую и правую полости поршня (22) (см. рис. 30, лист 2).
На другом конце втулки (18) выполнен буртик для фиксации пружины (12) (см. рис. 30, лист 1) от поперечных перемещений.
В средней части золотника (2) имеется широкая проточка для прохождения топлива. Два средних цилиндрических пояска являются рабочими — отсечными, перепускающими топливо высокого давления через среднюю широкую проточку то в левую, то в правую полости поршня (22), при этом для повышения точности управления гидроцилиндрами средние отсечные рабочие пояски золотника выполнены с отрицательным перекрытием пазов «б» и «в» втулки (18), т.е. рабочие пояски выполнены проточными. Два крайних пояска со снятыми лысками имеют трехгранную форму и служат для улучшения центрирования золотника, а через отверстия, образуемые лысками, топливо из полостей поршня перепускается на слив. На правом конце золотника (2) имеется буртик, который служит второй опорой пружины (12). Узел (20) поршня командного давления топлива $P_{п.тк}$ состоит из стальной втулки, установленной в корпус насоса-регулятора и поршня. На поршне выполнен ряд канавок, которые служат для уплотнения поршня и повышения чувствительности.
На торце поршня установлена игла, которая служит для передачи усилия, развиваемого поршнем на рычаг-весы (11). Узел рычаг-весы состоит из рычага-весов (11), регулировочных винтов (4) и (5) и кронштейна (3). Узел рычаг-весы представляет собой стальную деталь, на нижнем конце которой выполнен паз, в котором на двух роликах перемещается рычаг с изменяемым плечом (10). В средней части располагается шарикоподшипник с осью для крепления рычага на кронштейне (3) и рядом имеется прилив для постановки регулировочного винта (5).

В верхней части рычага-весов (11) установлен винт (4), который воспринимает усилия, развиваемые узлом поршня командного давления топлива $P_{п.тк}$. Узел рычаг-весы служит для сравнения сигналов, поступающих от термопатрона, с сигналом, вырабатываемым датчиком командного давления топлива $P_{п.тк}$, и установления командного золотника (2) в равновесное положение.

Система обратной связи состоит из одной лопатки (69) ВНА компрессора (см. 073.12.00, рис. 6), рычага (70) обратной связи, тяги (72) обратной связи, рычага (73) обратной связи насоса-регулятора, лимба, валика (15) (см. рис. 30, рис. 1), кулачка обратной связи (16), тяги (17),

рычага с изменяемым плечом (10), пружины (13) и регулировочного винта (14).

Кулачок (16) стальной, крепится стяжным болтом на валике (15). Валик (15) вместе с кулачком (16) поворачивается в соосном отверстии силового валика (44) (см. рис. 30, лист 3) рычагом (46) управления обратной связи от лопатки (69) ВНА (см. 073.12.00, рис. 6) через регулируемые рычаг (70) обратной связи и тяги (72) обратной связи.
Для выбора зазоров в тягах установлена пружина (77).

Профиль кулачка (16) (см. рис. 30, лист 1) преобразует квадратичную зависимость командного давления топлива $P_{п.тк}$ в линейную зависимость перемещения поршня (22) (см. рис. 30, лист 2), т.е. поворот лопаток НА происходит в зависимости от частоты вращения ротора турбокомпрессора по линейному закону.
На кулачке (16) (см. рис. 30, лист 1) со стороны нарезной части на боковой поверхности прилива нанесена риска для ориентации кулачка (16) и рычага (46) во взаимно перпендикулярных положениях при сборке. Кулачок (16) насажен на валик (15) с помощью червячного зацепления и крепится стяжным болтом.
Червячное зацепление с помощью регулировочного винта (14) позволяет производить подрегулировку положения кулачка разворотом его вокруг оси. На крышке (43) (см. рис. 30, лист 3) два выступа с резьбовыми отверстиями под упорные винты, ограничивающие ход рычага (46) управления обратной связи.

Для проверки и настройки углов поворота лопаток НА на корпусе насоса-регулятора установлен лимб с градуировкой через 1°, а на силовом рычаге (47) и рычаге обратной связи (46) имеются окна и риски против лимба, позволяющие вести отсчет углов. С помощью рычага (8), вращающегося вокруг оси, пружины (9) и кронштейна (6) усилие от штока термопатрона передается на рычаг-весы (11).

При необходимости температурная коррекция может подрегулироваться винтом (7).

Поворот ВНА и НА первых четырех ступеней компрессора по приведенной частоте вращения ротора турбокомпрессора осуществляется в диапазоне заданной температуры воздуха на входе в двигатель от минус 60° до +60°С по следующему линейному закону с допуском ±1° при увеличении частоты вращения ротора турбокомпрессора (см. 072.00.00, рис. 512).

Для равномерного поворота лопаток и исключения перекоса колец НА одновременно с гидроцилиндром насоса-регулятора параллельно работает гидроцилиндр с концевым переключателем, установленный на двигателе. Оба гидроцилиндра управляются командным золотником (2) (см. рис. 30, лист 1) и представляет собой следящую систему с обратной связью. Гидроцилиндры поворачивают через силовые рычаги и рычажные планки лопатки ВНА и НА в строгом соответствии с перемещениями командного золотника, с возвращением последнего через обратную связь в равновесное положение при новом положении поршней гидроцилиндров. Такая система обеспечивает поворот лопаток с точностью ±1° при прямом ходе.

Указанная точность поворота лопаток компрессора позволяет получить высоконапорный компрессор с хорошей газодинамической устойчивостью при минимально возможных напряжениях в лопатках компрессора.

К центральной проточке золотника (2) через отверстия «а» во втулке (18) подводится давление топлива за качающим узлом отводится к гидроцилиндрам через пазы «б» и «в» втулки (18), которые прикрыты рабочими поясками золотника (2) с отрицательным гидравлическим перекрытием, т.е. при нейтральном положении рабочего пояска через пазы втулки (18), имеется протечка топлива как в сливную полость, так и в полости гидроцилиндров.

Так как давление в полостях гидроцилиндров одинаковое, то система находится в равновесном положении, благодаря наличию непрерывного потока топлива в системе золотник-гидроцилиндр, не образуются застойные статические зоны и система становится чувствительной к линейному перемещению золотника, т.е. к перераспределению потоков топлива.

Этим достигается хорошая точность поворота лопаток НА. Перемещением золотника (2) управляет рычаг-весы (11), к которому золотник поджат пружиной (12). На плечи рычага-весов (11) действуют: с одной стороны усилие от командного давления топлива $P_{п.тк}$, с другой стороны усилия от затяжки пружины (9), изменяющиеся в зависимости от вылета штока термопатрона при изменении температуры $t_н$ и пружины (12).

При постоянной температуре $t_н$ с увеличением частоты вращения ротора ТК увеличивается усилие от командного давления топлива $P_{п.тк}$ на рычаг-весы (11). Рычаг-весы (11) поворачивается против часовой стрелки и перемещает вправо золотник (2), который открывает доступ топливу высокого давления через отверстия «а» и паз «б» втулки (18) в полость «Ж» (см. рис. 30, лист 2) гидроцилиндра, а через паз «в» втулки (18) открывает доступ топлива из полости «И» гидроцилиндра на слив.

Поршень (22) перемещается вправо,в сторону регулируемого упора (27), поворачивая через силовой рычаг (47) (см. рис. 30, лист 3) и рычажные планки лопатки НА на раскрытие. Поворот лопатки (69) ВНА (см. 073.12.00, рис. 6) вызывает через рычаг (70), тягу (72) обратной связи и рычаг (46) (см. рис. 30, лист 3) поворот кулачка (16) обратной связи (см. рис. 30, лист 1) и поворот тяги (17). Тяга (17), поворачиваясь по часовой стрелке, смещает рычаг (10) с изменяемым плечом, который увеличивает плечо воздействия усилия от пружины (9) на рычаг-весы (11). Рычаг-весы (11) поворачивается против часовой стрелки, смещая золотник (2) влево до положения, при котором он займет нейтральное положение, но при новом значении угла поворота лопаток НА.

При частоте вращения ротора турбокомпрессора меньшей или равной 80%, усилием пружины (9) рычаг-весы (11) смещает золотник (2) влево и полость «и» гидроцилиндра соединяется через отверстия «а» и паз «в» втулки (18) с каналом топлива высокого давления, а полость «Ж» гидроцилиндра через паз «б» втулки — со сливом.

Поршень (22) перемещается влево до касания в регулируемый упор (34), поворачивая лопатки НА в крайнее прикрытое положение.

При постоянной частоте вращения ротора ТК с увеличением температуры $t_н$ вылет штока термопатрона увеличивается и рычаг (8), поворачиваясь против часовой стрелки, сжимает пружину (9). Под действием увеличившегося усилия пружины (9) рычаг-весы (11) поворачивается по часовой стрелке, смещая золотник (2) влево.

Золотник (2) соединяет полость «И» гидроцилиндра с высоким давлением топлива через отверстия «а» и паз «в» втулки (18), а полость «Ж» через паз «б» со сливом и поршень (22) перемещается влево, прикрывая лопатки НА. Лопатки НА, прикрываясь через систему рычагов, поворачивают по часовой стрелке кулачок (16) обратной связи, который через тягу (17) смещает рычаг (10) с изменяемым плечом вверх, уменьшая плечо воздействия усилия от пружины (9) на рычаг-весы (11). Рычаг-весы (11) поворачивается против часовой стрелки, смещая золотник (2) в нейтральное положение. Таким образом, достигается изменение угла поворота лопаток НА в зависимости от приведенной частоты вращения ротора ТК.

Линейная зависимость угла поворота лопаток НА от приведенной частоты вращения ротора ТК обеспечивается профилем кулачка (16) обратной связи.

Характеристика углов поворота НА регулируется изменением длины l_1 плеча рычага (70) и длины l_2 тяги обратной связи (72), причем при изменении плеча l_1 изменяется наклон характеристики, а при изменении плеча l_2 происходит параллельное смещение характеристики.

НАСОС-РЕГУЛЯТОР — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 101

Неисправность	Причины	Способ устранения
1. Негерметичность соединений штуцеров и разъемов фланцев насоса-регулятора	Ослабление затяжки штуцеров и гаек крепления фланцев	Подтяжка штуцеров, затяжка гаек крепления фланцев НР производится представителем Поставщика
2. Течь топлива из дренажа насоса-регулятора, превышающая 25 $см^3$/мин	Негерметичность уплотнений	Замените НР (см. 072.00.00, Двигатель — Текущий ремонт)
3. Наличие металлических частиц (стружки) на топливных фильтрах (фильтрующих секциях и магнитном кольце) регулятора и дозатора насоса-регулятора	Приработка деталей	Осмотрите и промойте фильтры (см. т.к. № 604), произведите опробование двигателя (см. 072.00.00, Двигатель — Регулировка и испытание). При повторном обнаружении металлических частиц (стружки), указывающих на повышенный износ, замените НР (см. 072.00.00, Двигатель — Текущий ремонт)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №301**	На страницах 301...302
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. Перед постановкой на двигатель насос-регулятор подлежит наружной расконсервации. 1.2. Расконсервация должна производиться не ранее чем за 12 ч до установки НР. 1.3. При наружной расконсервации транспортировочные колпачки и заглушки должны быть оставлены на месте. Снимать их разрешается непосредственно перед подсоединением трубопроводов. 1.4. Внутренняя расконсервация НР производится на двигателе во время расконсервации топливной системы двигателя (см. 073.00.00, Топливная система двигателя — Технология обслуживания). 2. Наружная расконсервация 2.1. Защитите все воздушные жиклеры, воздушный фильтр, электромагнит, штепсельные разъемы от попадания на них консервирующей смазки и бензина. Попадание бензина и консервирующей смазки на указанные детали не допускается. 2.2. Удалите консервирующую смазку с НР салфеткой, смоченной в чистом бензине.		

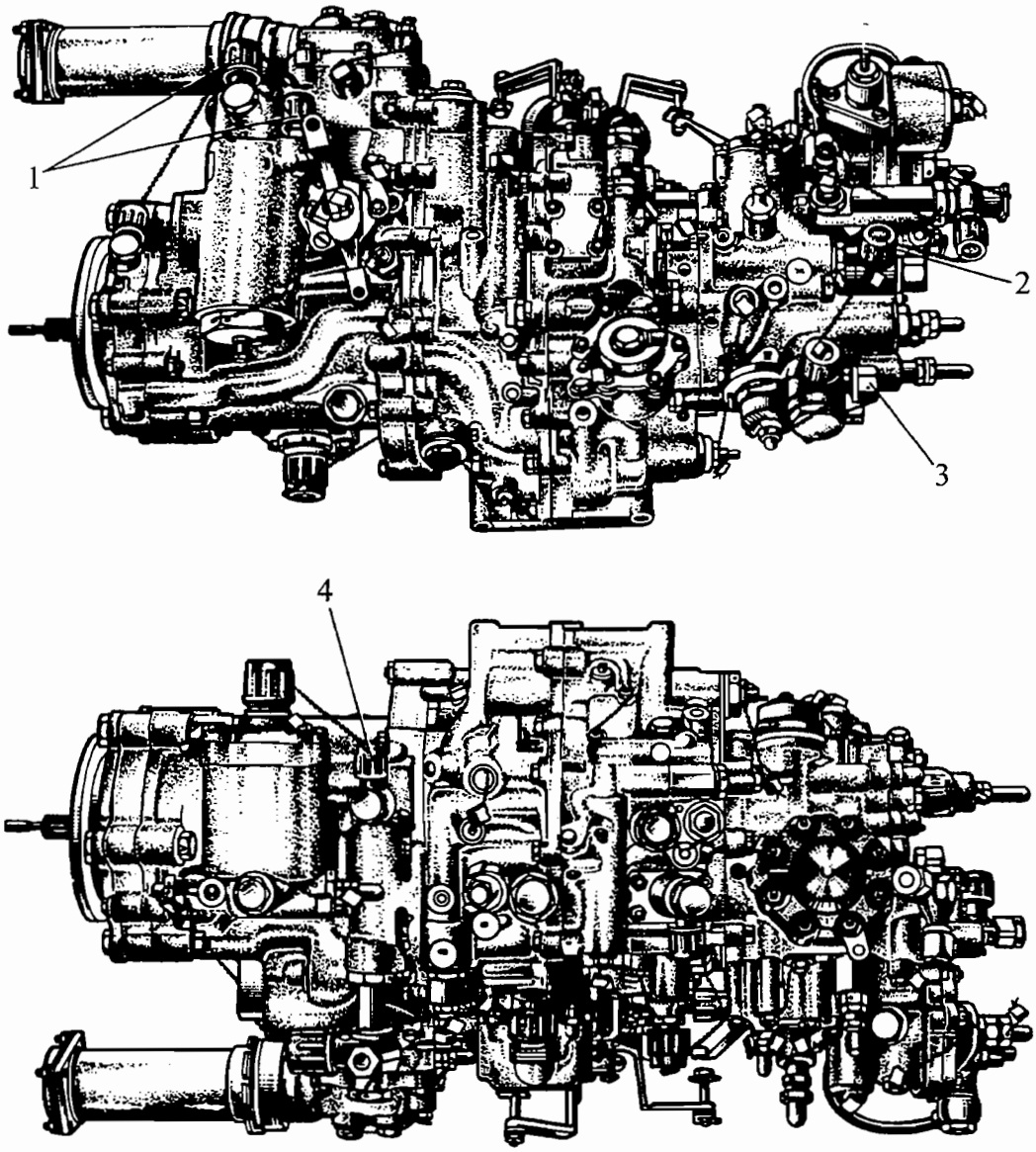
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЕ. Для облегчения удаления загустевшей смазки перед расконсервацией рекомендуется произвести подогрев НР теплым воздухом с температурой 60...80°С. 2.3. Протрите насухо поверхность НР чистой сухой салфеткой. 3. Внутренняя расконсервация 3.1. В случае необходимости внутренней расконсервации отдельного насоса-регулятора (проведения доработок и т.д.) расконсервацию производите чистым топливом, подаваемым во входной штуцер под давлением 0,5...1 кгс/см^2. При этом проворачивайте ротор насоса за наружную рессору и переведите несколько раз рычаги управления регуляторами частоты вращения $n_{тк}$ и $n_{ст}$ и рычаг стоп-крана от упора до упора.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Бензин 2. Салфетки хлопчатобумажные 3. Керосин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №302**	На страницах 303...306
Пункт РО	Наименование работы: Консервация насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. Насос-регулятор, предназначенный для хранения более 24 ч, подвергается внутренней и наружной консервации. Консервацию НР можно производить совместно с двигателем (см. 072.00.00, Двигатель — Обслуживание) либо отдельно. 1.2. В случае перерыва в эксплуатации двигателя или вертолета, при котором производился слив топлива из топливной системы, НР подлежит внутренней консервации непосредственно на двигателе или со снятием его с двигателя. Консервацию производите не позднее чем через 24 ч с момента слива топлива из НР. Допускается перерыв в работе НР, установленного на двигателе, сроком до 30 суток без проведения внутренней консервации при условии, что топливная система и НР заполнены топливом. По истечении 30 суток необходимо запустить и опробовать двигатель. 2. Внутренняя консервация 2.1. Внутреннюю консервацию производите консервационным маслом. Применяемые марки масел указаны в 072.00.00, Двигатель — Обслуживание. ВНИМАНИЕ. ВНУТРЕННЕЙ КОНСЕРВАЦИИ ПОДЛЕЖАТ ВСЕ ВНУТРЕННИЕ ПОЛОСТИ НР ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ВОЗДУШНЫХ ПОЛОСТЕЙ АЗ, АП И СИНХРОНИЗАТОРА МОЩНОСТИ (СМ).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.2. Слейте оставшееся топливо из внутренних полостей НР через входной штуцер и через штуцера отвода в I и II контуры. 2.3. Выполните работы по осмотру и промывке топливных фильтров, как указано в т.к. №604. 2.4. Подсоедините шланг установки, применяемой для консервации двигателя, к топливному штуцеру НР. Подсоедините приспособление для стравливания воздуха (см. т.к. №303). Включите установку и прокачайте маслом НР под давлением 0,8...1 кгс/см^2, при этом стравливайте воздух и топливо до появления масла через клапан стравливания воздуха. Во время консервации проворачивайте ротор НР за наружную рессору и одновременно несколько раз переведите рычаги управления регуляторов частоты вращения $n_{тк}$ и $n_{ст}$, а также стоп-крана от упора до упора. 2.5. Влейте консервирующее масло без давления в топливные штуцера (1), (2), (3) и (4) (см. рис. 301). 2.6. После консервации масло из НР не сливайте, а на штуцера наверните транспортировочные заглушки и застопорите проволокой. 3. Наружная консервация 3.1. Наружную консервацию производите консервационными маслами (смазками), указанными в 072.00.00, Двигатель — Обслуживание. 3.2. Оботрите салфеткой, смоченной бензином, наружные поверхности НР. ВНИМАНИЕ. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ БЕНЗИНА В ВОЗДУШНЫЕ ПОЛОСТИ АЗ, АП, СМ И МИКРОВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, НА ЭЛЕКТРОМАГНИТ. 3.3. Протрите НР сухой салфеткой.		



Штуцера для заливки масла
Рис. 301

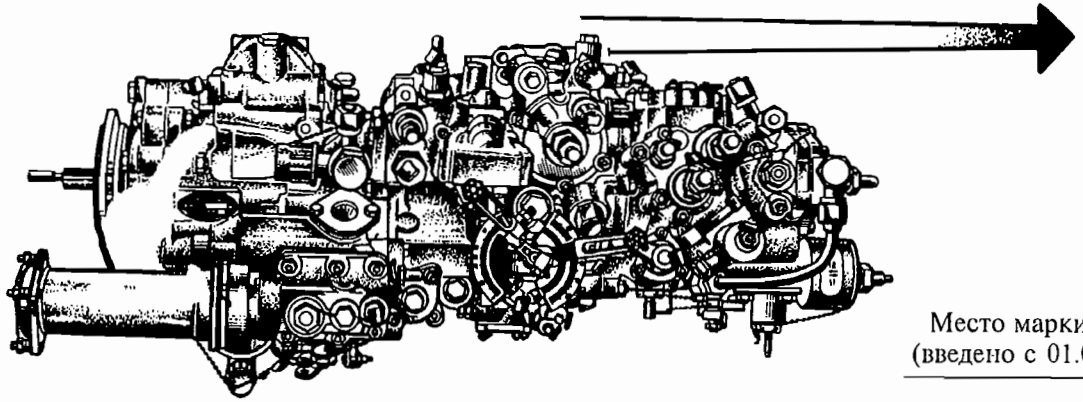
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.4. Нанесите на наружные поверхности НР, не имеющие лакокрасочного покрытия, тонкий слой смазки. ВНИМАНИЕ. ПОПАДАНИЕ КОНСЕРВИРУЮЩЕЙ СМАЗКИ В ЖИКЛЕРЫ, В ВОЗДУШНЫЙ ФИЛЬТР А3 И АП, В КОРПУС СИЛЬФОНОВ АП, КОНТАКТЫ ШТЕПСЕЛЬНЫХ РАЗЪЕМОВ, НА ЭЛЕКТРОМАГНИТ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		

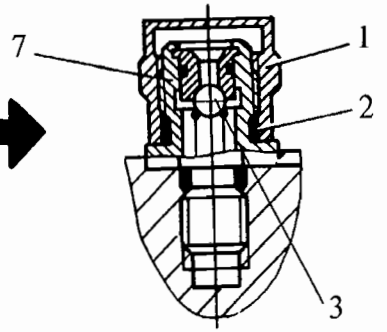
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Установка для консервации	1. Масло консервационное для внутренней консервации 2. Масло или смазка для наружной консервации 3. Салфетки хлопчатобумажные

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №303**	На страницах 307...308
Пункт РО	Наименование работы: Стравливание воздуха из внутренних полостей насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Стравливание воздуха из насоса-регулятора произведите в следующем порядке: 1.1. Расстопорите и отверните ключом гайку (1) со штуцера (7) (см. рис. 302), придерживая вторым ключом корпус клапана от выворачивания. ПРИМЕЧАНИЕ. При отвернутой гайке (1), допускается наличие капельной течи топлива из клапана стравливания воздуха (3). 1.2. Подсоедините приспособление для стравливания воздуха к штуцеру (7) клапана, для чего установите корпус приспособления (8) на штуцер (7) клапана стравливания воздуха. Удерживая рукой корпус приспособления (8), завинтите от руки гайку (9). ВНИМАНИЕ: 1. ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ НА ШТУЦЕР (7) КЛАПАНА СТРАВЛИВАНИЯ ВОЗДУХА (3), ОСМОТРИТЕ УПЛОТНИТЕЛЬНУЮ ПРОКЛАДКУ (6) НА ОТСУТСТВИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ. 2. СТРАВЛИВАНИЕ ВОЗДУХА ИЗ АГРЕГАТА ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ 7818.0180 ИЗ БОРТЧЕМОДАНА ДВИГАТЕЛЯ. 1.3. Откройте клапан нажатием на шток (4) приспособления и зафиксируйте шток в этом положении поворотом его примерно на 90°. 1.4. Включите подкачивающий насос, откройте пожарный (перекрывной) кран топливной системы вертолета и сливайте топливо в емкость до появления из шланга сплошной чистой струи топлива без пузырьков воздуха. 1.5. Закройте пожарный (перекрывной) кран вертолета, выключите подкачивающий насос и снимите приспособление для стравливания воздуха. 1.6. Наверните гайку (1) на штуцер (7) клапана, затяните ключом и застопорите ее. ПРИМЕЧАНИЕ. Уплотнительное кольцо (2), при необходимости, замените новым.	В случае повреждения уплотнительной прокладки (6), замените приспособление для стравливания воздуха	

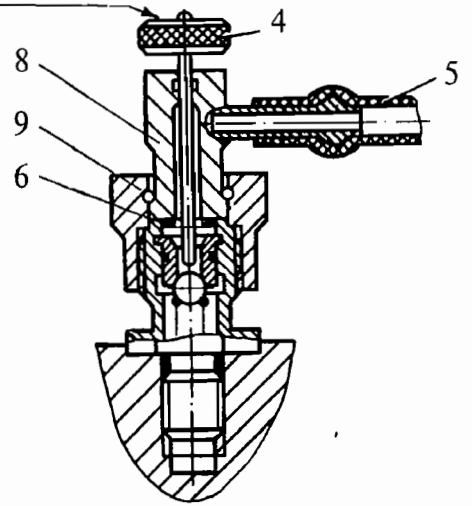
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль





Клапан

Место маркировки
(введено с 01.01.04 г.)



Схема

1. Гайка
2. Уплотнительное кольцо
3. Клапан стравливания воздуха
4. Шток
5. Шланг
6. Уплотнительная прокладка
7. Штуцер
8. Корпус приспособления
9. Гайка

Клапан стравливания воздуха и схема подсоединения приспособления для стравливания воздуха

Рис. 302

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №304**	На страницах 309...310	
Пункт РО	Наименование работы: Стравливание воздуха из дифференциального клапана		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Стравливание воздуха из передней и задней полостей мембраны дифференциального клапана (см. рис. 29, регулировочный винт (17)) производите в следующем порядке: 1.1. Включите вертолетные подкачивающие топливные насосы и откройте пожарный кран. 1.2. Расстопорите и ослабьте ключом заглушку (18) (рис. 602) задней полости мембраны. 1.3. Стравите воздух из-под заглушки до появления сплошной струи топлива. 1.4. Затяните ключом заглушку (18) и застопорите ее стопорной проволокой. 1.5. Расстопорите и ослабьте ключом заглушку (19) передней полости мембраны. 1.6. Стравите воздух из-под заглушки до появления сплошной струи топлива. 1.7. Затяните ключом заглушку (19) и застопорите ее стопорной проволокой. 1.8. Закройте пожарный кран и выключите подкачивающие топливные насосы.			

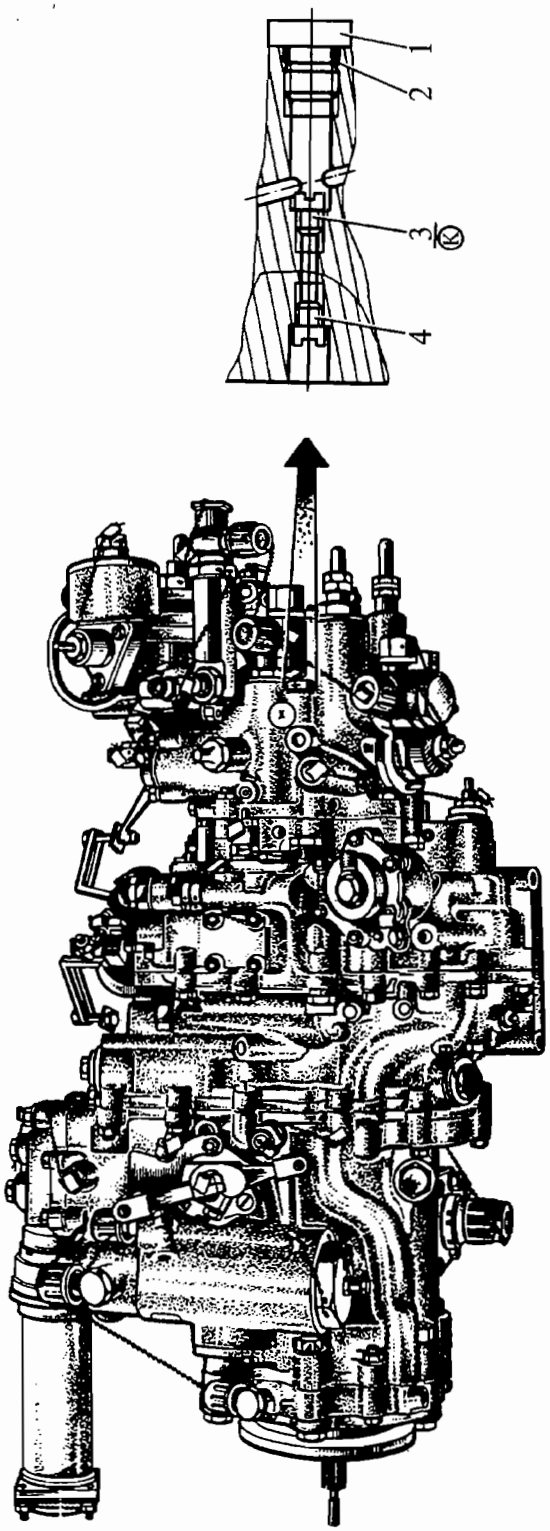
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 12×14 3. Ключ открытый S = 19×22 4. Приспособление для стравливания воздуха 7818.0180 5. Ключ открытый S = 10 6. Ключ открытый S = 4 7. Ведро	1. Проволока стопорная ∅0,6 мм 2. Кольцо уплотнительное (2) 011-015-25-2-034-ОСТ1 00980-80 (2262А-177-2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №501**	На страницах 501...503/504
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка открытия запорного клапана	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку производите заменой сливного жиклера (К) (см. рис. 501) в следующем порядке: 1.1. Расстопорите и выверните ключом пробку (1) с уплотнительным кольцом (2). 1.2. Выверните отверткой жиклер (3) из корпуса. 1.3. Подберите новый жиклер соответствующего диаметра, диаметр жиклера выбит на торце головки. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При увеличении диаметра жиклера открытие запорного клапана происходит при большей частоте вращения $n_{тк}$, а при уменьшении диаметра жиклера — при меньшей частоте вращения $n_{тк}$. 2. При увеличении диаметра жиклера на 0,1 мм частота вращения $n_{тк}$, при которой происходит открытие запорного клапана, увеличивается примерно на 1%. 3. Разрешается постановка жиклера диаметром от 0,8 до 2,5 мм. 1.4. Вверните отверткой подобранный жиклер (3) в корпус на сбег резьбы. 1.5. Вверните пробку (1) с уплотнительным кольцом (2), застопорите проволокой и опломбируйте. ПРИМЕЧАНИЕ. Уплотнительное кольцо (2) замените новым. 2. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



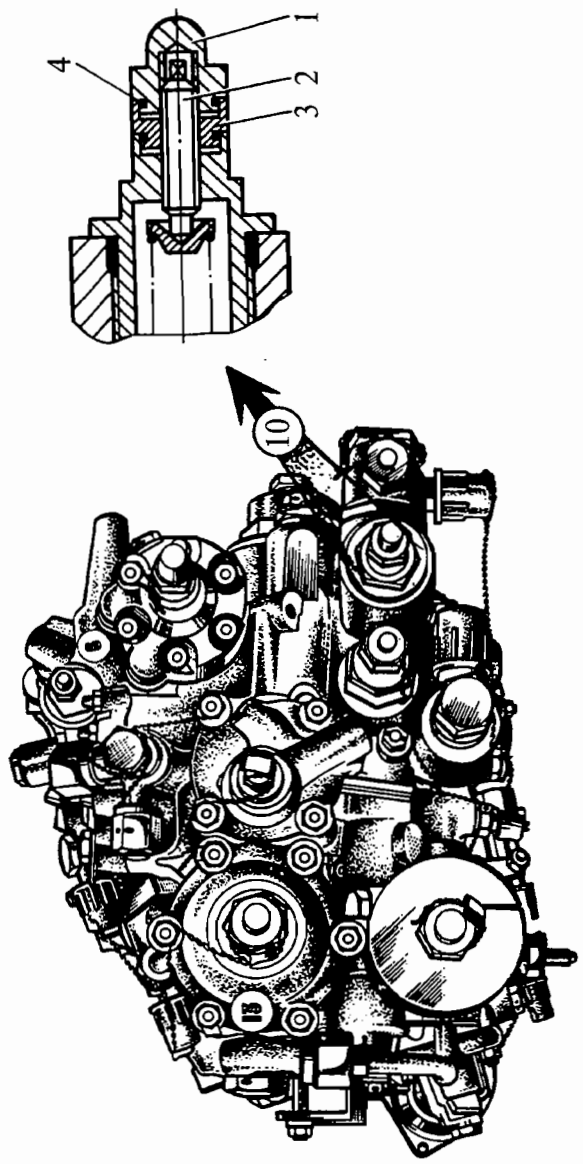
1. Пробка
2. Уплотнительное кольцо
3. Регулируемый жиклер
4. Постоянный жиклер

Регулируемый жиклер открытия запорного клапана
Рис. 501

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 10×12 3. Отвертка	1. Набор жиклеров от 49НК-6-0,8 до 49НК-6-2,5 2. Проволока ∅0,6 мм 3. Кольцо уплотнительное (2) 006-009-19-2-034-ОСТ1 00980-80 (2262А-5-2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №502**	На страницах 505...507/508	
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка открытия распределительного клапана		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку открытия распределительного клапана производите винтом (10) (см. рис. 502) в следующей последовательности: 1.1. Расстопорите и отверните ключом колпачок (1), придерживая контргайку (3) вторым ключом. 1.2. Ослабьте ключом контргайку (3), придерживая ключом винт (2) от выворачивания. 1.3. Поверните винт (2) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта распределительный клапан открывается при большей частоте вращения $n_{тк}$, при отворачивании винта — при меньшей частоте вращения $n_{тк}$. 2. Один оборот винта изменяет давление открытия распределительного клапана примерно на 8 кгс/см^2. 3. Разрешается регулировать винтом (10) : на заворачивание — 1,5 оборота, на отворачивание — 0,5 оборота от исходной регулировки Поставщика. 1.4. Затяните контргайку (3), придерживая ключом винт (2) от заворачивания. 1.5. Заверните колпачок (1), установив новое уплотнительное кольцо (4), застопорите его проволокой и опломбируйте. 2. Сделайте запись в Паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.			

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Колпачок
2. Винт
3. Контргайка
4. Кольцо уплотнительное

Регулировочный винт распределительного клапана
Рис. 502

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3 3. Ключ открытый S = 12×14	1. Проволока ∅0,6 мм 2. Кольцо уплотнительное (4) 008-011-19-2-034-ОСТ1 00980-80 (2262-7-2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №503**	На страницах 509...512
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка автомата запуска	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировка автомата запуска (АЗ) производится следующими регулировочными элементами: винтом (13) АЗ регулируется давление топлива ($P_т$) на ложном запуске; стравливающим жиклером (А) АЗ регулируется температура газов ($t_т$) и время на начальном участке запуска; винтом (17) дифференциального клапана автомата приемистости (АП) и заменой жиклера (П) регулируется $t_т$ и время на конечном участке запуска. 2. Регулировку винтом (13) АЗ производите в следующем порядке: 2.1. Расстопорите и отверните ключом колпачок (1) (см. рис. 503), придерживая контргайку (2) вторым ключом. 2.2. Ослабьте ключом контргайку (2), придерживая винт (3) ключом, не допуская его проворачивания. 2.3. Поверните ключом винт (3) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта $P_т$ увеличивается, при отворачивании винта $P_т$ уменьшается. 2. Один оборот винта изменяет $P_т$ примерно на 0,5 кгс/см^2. 3. Разрешается регулировать винтом (13) в пределах ±1,5 оборота от исходной регулировки Поставщика. 2.4. Затяните контргайку (2), удерживая винт (3) от проворачивания.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.5. Заверните ключом колпачок, установив новое уплотнительное кольцо (4), застопорите его проволокой и опломбируйте.		
2.6. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		
3. Регулировку стравливающим жиклером (А) А3 производите в следующем порядке:		
3.1. Расстопорите и выверните жиклер из переходника (2) (см. рис. 504), придерживая его ключом, не допуская выворачивания жиклера из трубки.		
3.2. Подберите жиклер соответствующего диаметра. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При увеличении диаметра жиклера время запуска увеличивается, а темп роста $t_т$ уменьшается. 2. При уменьшении диаметра жиклера время запуска уменьшается, а темп роста $t_т$ увеличивается. 3. Подбор жиклера рекомендуется производить через 0,1...0,2 мм; разрешается постановка жиклера в пределах 1,2...2,8 мм.		
3.3. Вверните жиклер в переходник, застопорите его проволокой и опломбируйте.		
3.4. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		
4. Регулировку винтом (17) дифференциального клапана АП производите в следующем порядке:		
4.1. Стравите воздух из полостей дифференциального клапана насоса регулятора.	См. т.к. № 304	
4.2. Расстопорите и отверните ключом колпачок (1) (см. рис. 505), придерживая контргайку (2) вторым ключом.		
4.3. Ослабьте ключом контргайку (2), придерживая винт (3) ключом от проворачивания.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Колпачок
2. Контргайка
3. Винт
4. Кольцо уплотнительное

Регулировочный винт автомата запуска
Рис. 503

1. Колпачок
2. Контргайка
3. Винт
4. Кольцо уплотнительное

Регулировочный винт дифференциального клапана автомата приемистости
Рис. 505

1. Жиклер стравливания
2. Переходник

Стравливающий жиклер автомата запуска
Рис. 504

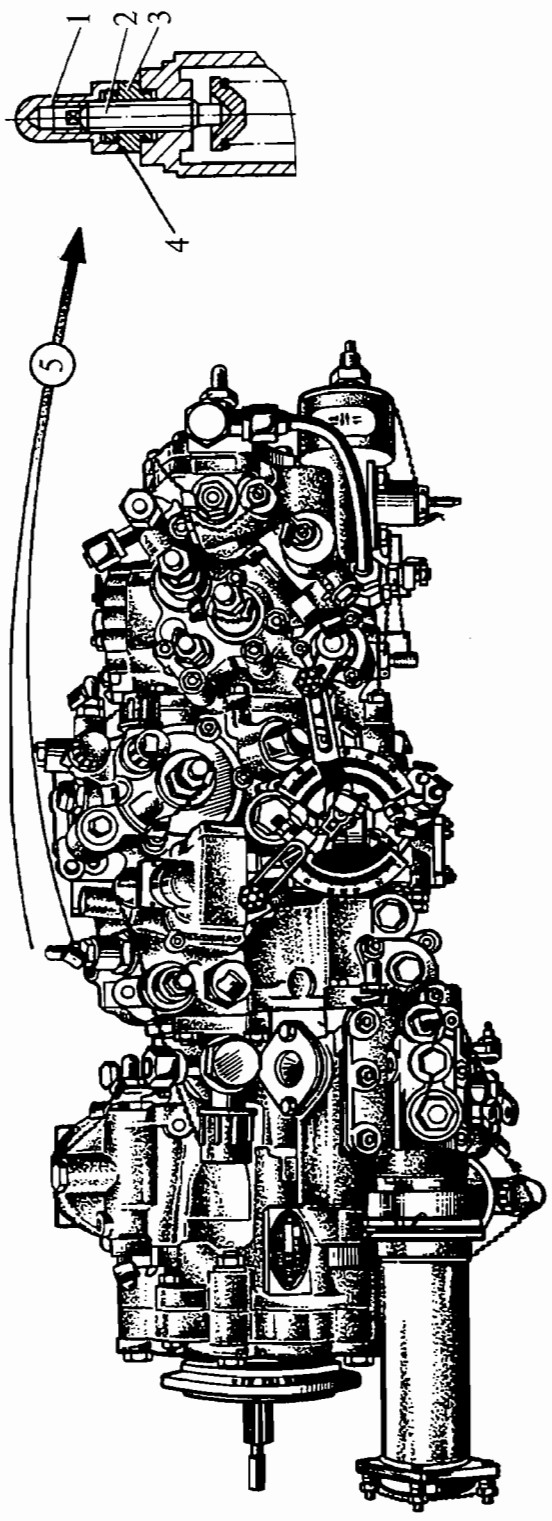
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.4. Поверните ключом винт (3) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта время запуска увеличивается, а темп роста $t_т$ уменьшается; при отворачивании винта время запуска уменьшается, а темп роста $t_т$ увеличивается. 2. Разрешается регулировать винтом (17): на заворачивание — 3 оборота; на отворачивание — 2 оборота от исходной заводской регулировки Поставщика. 4.5. Заверните контргайку (2), придерживая винт (3) ключом, не допуская его проворачивания. 4.6. Установите новое уплотнительное кольцо (4), заверните колпачок (1) ключом, застопорите его проволокой и опломбируйте. 5. При полном использовании диапазона регулировок винтом (17) разрешается регулировку запуска производить заменой стравливающего жиклера (П) автомата приемистости (см. 073.00.00, т.к. № 507) с последующей проверкой частичной приемистости двигателя (см. кн. 3, т.к. № 505). 6. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 12×14 3. Ключ открытый S = 4×3 4. Отвертка	1. Набор жиклеров 3026.907-3026.907-21 через 0,1...0,2 мм 2. Проволока Ø0,6 мм 3. Кольцо уплотнительное (4) 008-011-19-2-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-7-2) — 2 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №504**	На страницах 513...515/516
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка момента выдачи сигнала на отключение воздушного стартера	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку производите винтом (5) в следующем порядке; 1.1. Расстопорите и отверните ключом колпачок (1) (см. рис. 506), придерживая контргайку (3) вторым ключом. 1.2. Ослабьте контргайку (3) ключом, придерживая винт (2) ключом от выворачивания. 1.3. Поверните ключом винт (2) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта отключение воздушного стартера (СВ) происходит при большей частоте вращения $n_{тк}$, а при отворачивании винта — при меньшей частоте вращения $n_{тк}$. 2. Один оборот винта изменяет частоту вращения $n_{тк}$, при которой происходит отключение СВ, примерно на 4%. 3. Разрешается регулировать винтом (5) в пределах ±1 оборот от исходной регулировки Поставщика. 1.4. Затяните контргайку (3), удерживая винт (2) от заворачивания. 1.5. Заверните колпачок (1), застопорите его проволокой и опломбируйте. 2. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Колпачок
2. Регулировочный винт
3. Контргайка
4. Кольцо уплотнительное

Регулировочный винт отключения воздушного стартера

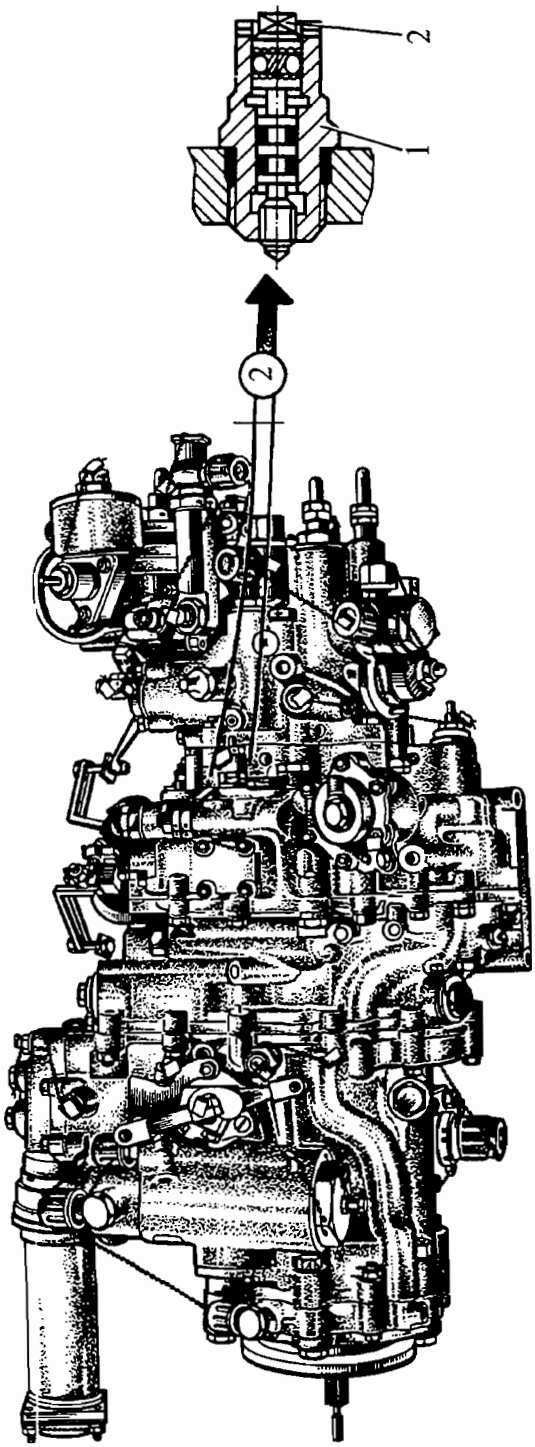
Рис. 506

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3 3. Ключ открытый S = 12×14	1. Проволока ∅0,6 мм 2. Кольцо уплотнительное (4) 007-010-19-2-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-6-2) - 1 шт.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №505**	На страницах 517...519/520
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка минимальной величины настройки регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора (на малом газе)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировка должна производиться при положении РУД на упоре минимальной частоты вращения $n_{тк}$. 2. Регулировку производите винтом (2) в следующем порядке: 2.1. Расстопорите регулировочный винт (2) (см. рис. 507). 2.2. Поверните ключом винт (2) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта частота вращения $n_{тк}$ увеличивается, а при отворачивании винта — уменьшается. 2. При повороте на один оборот винт проходит 18 фиксированных положений; поворот винта на одно положение изменяет частоту вращения $n_{тк}$ примерно на 0,4%. 3. Разрешается регулировать: на заворачивание — 1 оборот; на отворачивание — 1,5 оборота от исходной регулировки Поставщика. 4. При необходимости одновременной регулировки максимальной частоты вращения $n_{тк}$ и частоты вращения $n_{тк}$ на малом газе рекомендуется сначала отрегулировать максимальную частоту вращения (см. рис. 506), а затем частоту вращения на малом газе. 2.3. Застопорите винт (2) и опломбируйте. 3. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Футорка
(2.) Регулировочный винт

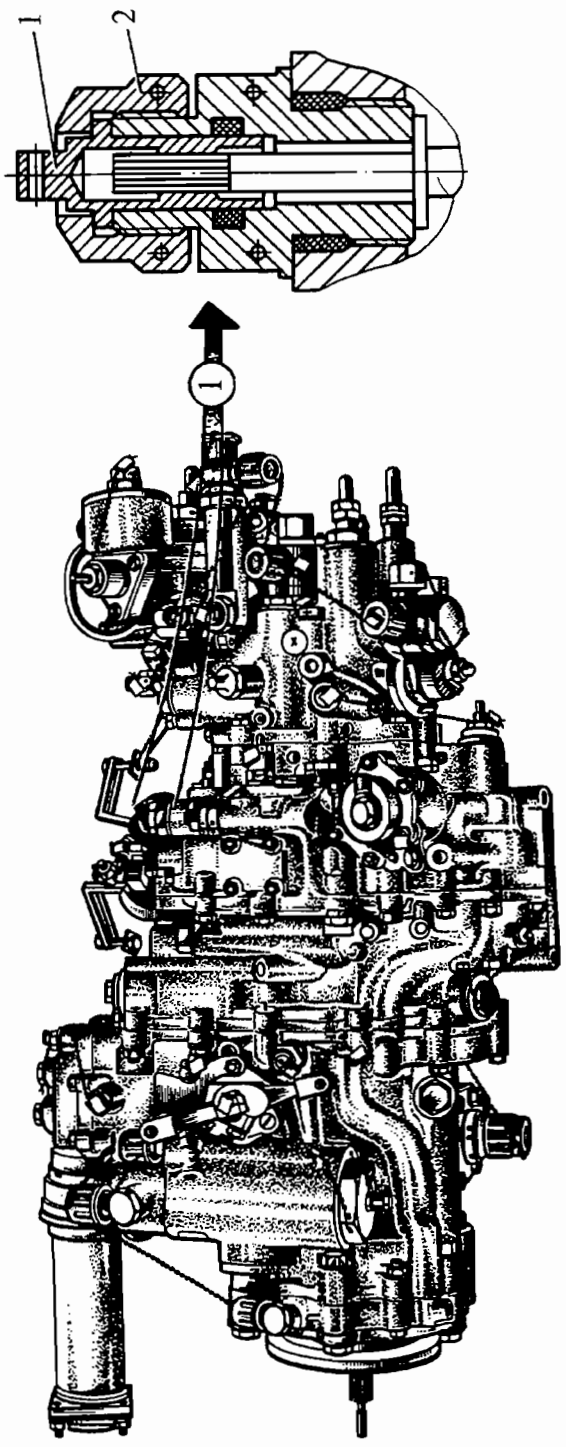
Регулировочный винт малого газа
Рис. 507

Расходуемые материалы	1. Проволока Ø0,6 мм
Инструмент и приспособления	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №506**	На страницах 521...523/524
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка максимальной величины настройки регулятора частоты вращения ротора турбокомпрессора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировка должна производиться при положении рычага управления двигателей (РУД) на упоре максимальной частоты вращения $n_{тк}$. 2. Регулировку производите винтом (1) в следующем порядке: 2.1. Расстопорите и ослабьте ключом накидную гайку (2) (см. рис. 508) на 1/4 оборота, придерживая винт (1) ключом от проворачивания. ВНИМАНИЕ. НАКИДНУЮ ГАЙКУ ПОЛНОСТЬЮ НЕ ОТВЕРТЫВАЙТЕ. 2.2. Поверните ключом винт (1) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта частота вращения $n_{тк}$ увеличивается, при отворачивании винта — уменьшается. 2. Один оборот регулировочного винта изменяет частоту вращения $n_{тк}$ примерно на 0,5%. 3. Разрешается регулировать винтом в пределах ±12 оборотов от исходной регулировки Поставщика. 2.3. Затяните ключом накидную гайку (2), придерживая винт (1) ключом от заворачивания. 2.4. Застопорите накидную гайку и опломбируйте. 2.5. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Регулировочный винт
2. Накидная гайка

Регулировочный винт максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора

Рис. 508

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3 3. Ключ открытый S = 12×14	1. Проволока ∅0,6 мм

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №507**	На страницах 525...526
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка автомата приемистости	

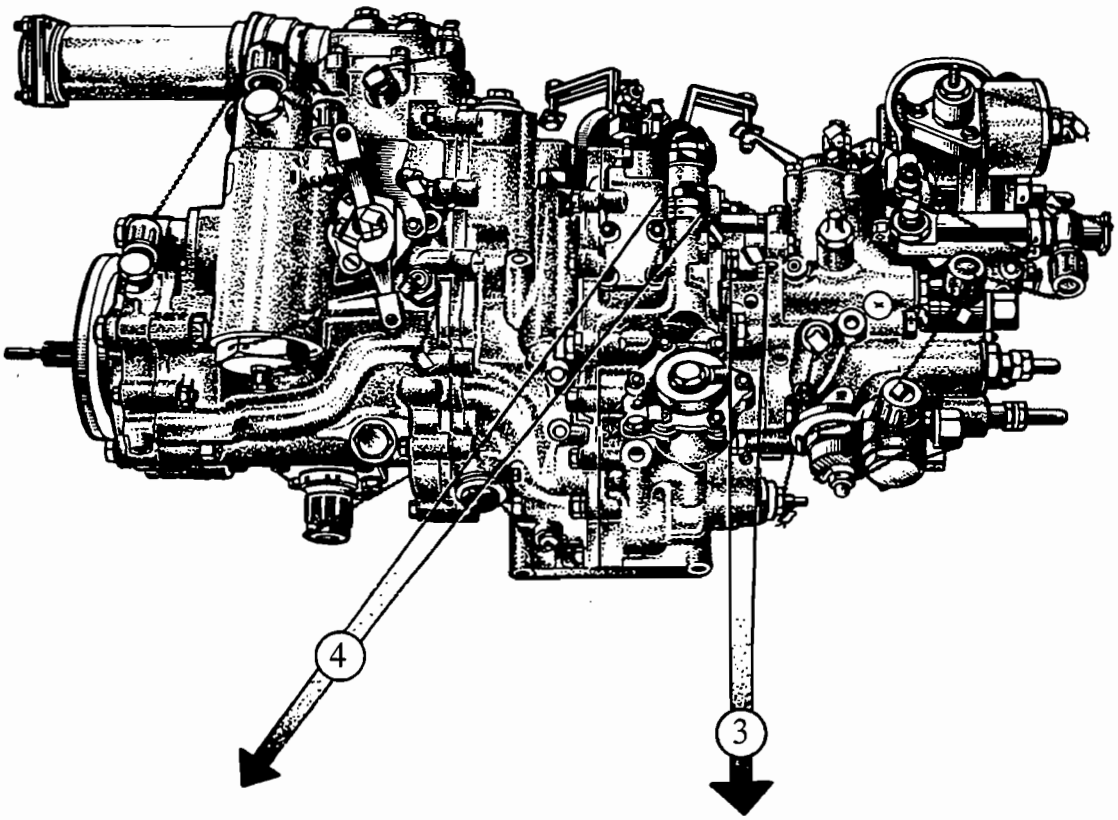
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировка автомата приемистости (АП) производится следующими регулировочными элементами: стравливающим жиклером (П) АП; винтом (17) дифференциального клапана АП. 2. Регулировку стравливающим жиклером (П) АП производите в следующем порядке: 2.1. Расконтрите и выверните отверткой из переходника (5) (см. рис. 602) стравливающий жиклер (П) (6). 2.2. Подберите новый жиклер соответствующего диаметра. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При увеличении диаметра жиклера время приемистости увеличивается, а темп роста увеличения $t_г$ уменьшается; при уменьшении диаметра жиклера время приемистости уменьшается, а темп роста $t_г$ увеличивается. 2. Разрешенные пределы и величины при замене жиклера (П) указаны в кн. 3, 073.12.05. 2.3. Вверните отверткой стравливающий жиклер (П) (6) в переходник (5) на сбег резьбы, застопорите его и опломбируйте. 3. Регулировку винтом (17) дифференциального клапана АП производите, как указано в т.к. №503. 4. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенных регулировках с указанием их величин.		

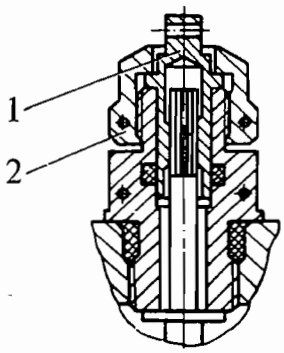
ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

Расходуемые материалы	1. Набор жиклеров 3026.907 2. Проволока Ø0,6 мм
Инструмент и приспособления	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Отвертка
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №508**	На страницах 527...529/530
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка регулятора частоты вращения свободной турбины	

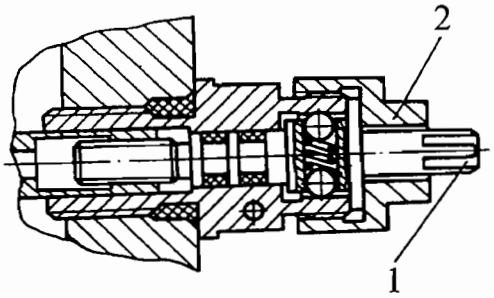
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку регулятора частоты вращения $n_{ст}$ производите при положении рычага перенастройки СТ на угле (66±2)° по лимбу насоса-регулятора или ином угле согласно вертолетной документации. 2. При необходимости регулировки частоты вращения до 1,5% — регулировку производите винтом (4) (см. рис. 509). 3. При необходимости регулировки частоты вращения более 1,5% — регулировку производите винтами (3) и (4) в одну сторону (на отворачивание или заворачивание), при этом половину требуемой величины регулируйте винтом (3), половину — винтом (4) с учетом величины деления одного оборота каждого винта. 4. Регулировку винтом (4) производите в следующем порядке: 4.1. Расстопорите и ослабьте ключом накидную гайку (2) на 1/4 оборота, придерживая винт (1) ключом от выворачивания. 4.2. Поверните ключом винт (1) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта частота вращения $n_{ст}$ увеличивается, а при отворачивании винта — уменьшается. 2. Один оборот винта изменяет частоту вращения $n_{ст}$ примерно на 0,35%. 3. Разрешается регулировать винтом (4) в пределах ±9 оборотов от исходной регулировки Поставщика. 4.3. Затяните ключом накидную гайку (2), придерживая винт (1) ключом от заворачивания.		





1. Регулировочный винт
2. Накидная гайка

Регулировочный винт $n_{ст}$
Рис. 509



1. Регулировочный винт
2. Накидная гайка

Регулировочный винт $n_{ст}$ 6%
Рис. 510

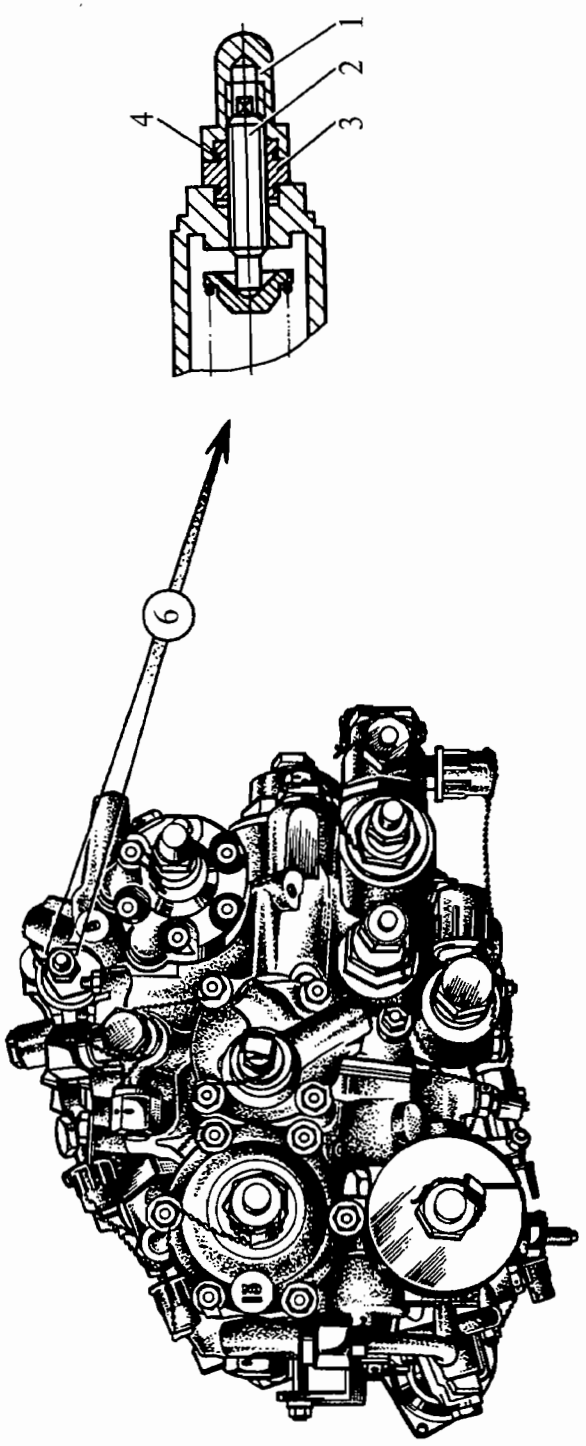
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.4. Застопорите накидную гайку (2) и опломбируйте. 4.5. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины. 5. Регулировку винтом (3) (см. рис. 510) производите аналогично регулировке винтом (4). ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта частота вращения $n_{ст}$ увеличивается, а при отворачивании винта — уменьшается. 2. Один оборот винта изменяет частоту вращения $n_{ст}$ примерно на 3%. 3. Разрешается регулировать винтом (3) в пределах ±1 оборот от исходной регулировки Поставщика. 5.1. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3 3. Ключ открытый S = 12×14 4. Ключ открытый S = 10×12	1. Проволока Ø0,6 мм

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №509**	На страницах 531...533/534
Пункт РО	Наименование работы: Регулировка срабатывания блокировочного золотника исполнительного механизма	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Регулировку срабатывания блокировочного золотника исполнительного механизма ($ИМ_{нр}$) производите винтом (6) в следующей последовательности: 1.1. Расстопорите и отверните ключом колпачок (1) (см. рис. 511), придерживая контргайку (3) вторым ключом. 1.2. Ослабьте контргайку (3) ключом, придерживая винт (2) ключом от отворачивания. 1.3. Поверните ключом винт (2) в соответствующую сторону. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. При заворачивании винта срабатывание золотника происходит при большей частоте вращения $n_{тк}$, а при выворачивании винта — при меньшей частоте вращения $n_{тк}$. 2. Один оборот винта изменяет срабатывание блокировочного золотника $ИМ_{нр}$ по частоте вращения $n_{тк}$ примерно на 6,5%. 3. Разрешается регулировать винтом (6) в пределах ±1,5 оборота от исходной регулировки Поставщика. 1.4. Затяните контргайку (3), придерживая винт (2) от заворачивания. 1.5. Заверните колпачок (1), установив новое уплотнительное кольцо (4), застопорите его проволокой и опломбируйте. 2. Сделайте запись в паспорте насоса-регулятора о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Колпачок
2. Регулировочный винт (6)
3. Контргайка
4. Кольцо уплотнительное

Регулировочный винт срабатывания блокировочного золотника исполнительного механизма

Рис. 511

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 4×3 3. Ключ открытый S = 12×14	1. Проволока ∅0,6 мм 2. Кольцо уплотнительное 007-010-19-2-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-6-2) - 1 шт.

НАСОС-РЕГУЛЯТОР — ОСМОТР И ПРОВЕРКА

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №601**	На страницах 601/602
Пункт РО	Наименование работы: Внешний осмотр насоса-регулятора и проверка его крепления	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите насос-регулятор и убедитесь в отсутствии механических повреждений наружных поверхностей и повреждений лакокрасочного покрытия; нарушенное лакокрасочное покрытие восстановите алюминиевой эмалью ЭП-140 (см. 072.00.00, Двигатель — Очистка и окраска). 2. Проверьте крепление НР на двигателе покачиванием его от руки; ослабление крепления не допускается. 3. Убедитесь в сохранности пломб и стопорения регулировочных элементов. 4. Убедитесь в герметичности соединений штуцеров и разъемов фланцев НР и в сохранности стопорящих элементов.	См. табл. 101	

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №602**	На страницах 603...605/606	
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка воздушного фильтра		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите, осмотрите и промойте воздушный фильтр. ВНИМАНИЕ. ПРИ ДЕМОНТАЖЕ И МОНТАЖЕ ФИЛЬТРА ПОДДЕРЖИВАЙТЕ ВТОРЫМ КЛЮЧОМ КОРПУС ФИЛЬТРА ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАСШАТЫВАНИЯ ФЛАНЦА. 1.1. Расконтрите и отсоедините от поворотного штуцера (3) (см. рис. 601) трубопровод подвода воздуха. ПРИМЕЧАНИЕ. В случае затрудненного демонтажа гайки крепления трубопровода подвода воздуха к фильтру, последовательно снимите трубопровод и, при необходимости, штуцер-подвеску (см. 072.40,00, Камера сгорания — Технология обслуживания). 1.2. Расстопорите и отверните гайку (1) крепления поворотного штуцера. 1.3. Снимите уплотнительное кольцо (2), поворотный штуцер, уплотнительное кольцо (4). 1.4. Выверните фильтр (7) из корпуса фильтра (6). 1.5. Отсоедините от корпуса фильтра уплотнительное кольцо (5). 1.6. Промойте кистью фильтр в чистом бензине и обдуйте сухим сжатым воздухом; фильтр должен быть чистым, твердые частицы и ворс не допускаются. 1.7. Осмотрите состояние сетки фильтра; механические повреждения сетки фильтра не допускаются.			

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Гайка
2. Уплотнительное кольцо
3. Поворотный штуцер
4. Уплотнительное кольцо
5. Уплотнительное кольцо
6. Корпус фильтра
7. Фильтр

Воздушный фильтр
Рис. 601

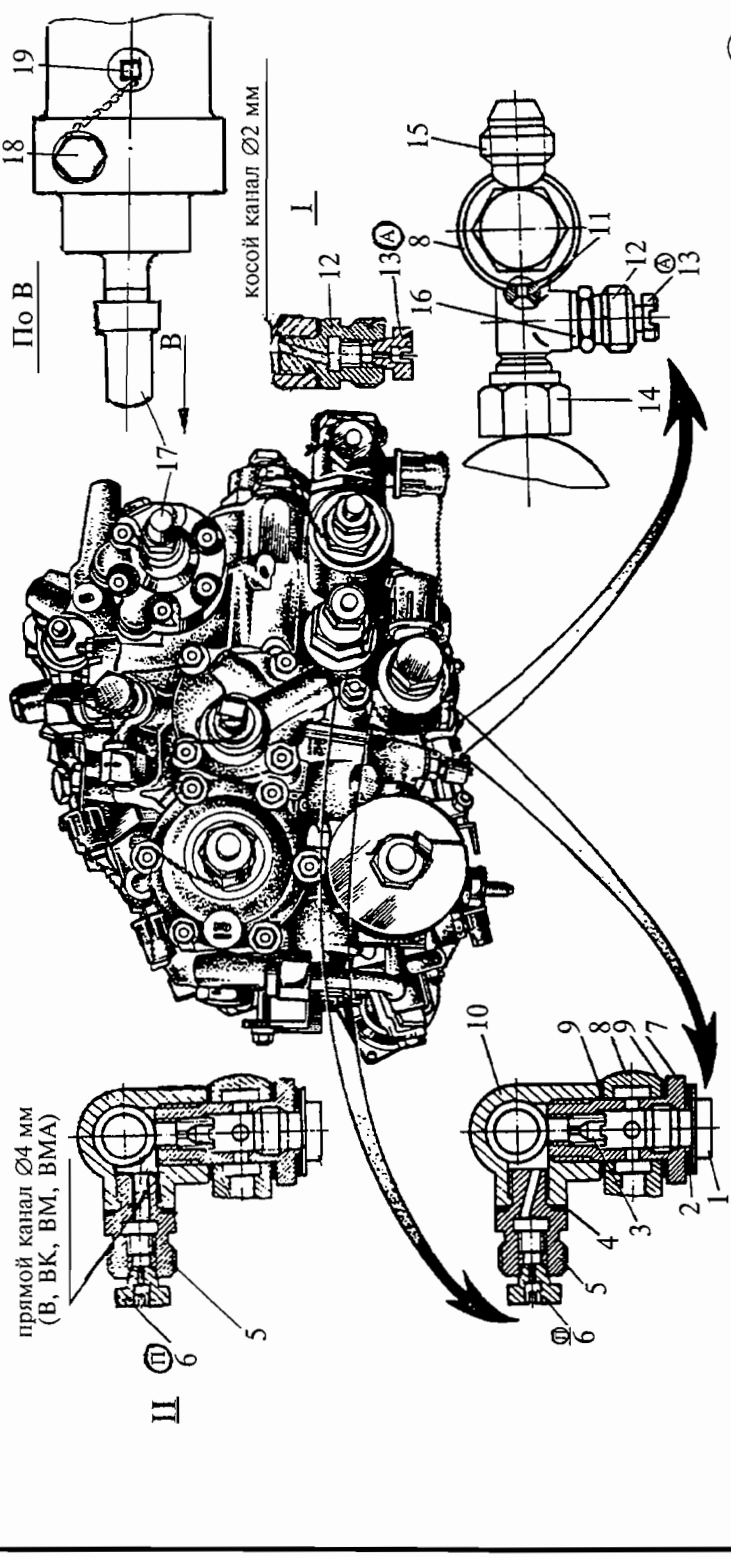
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.8. Промойте, обдуйте сухим сжатым воздухом в осмотрите снятые детали. ПРИМЕЧАНИЕ. При необходимости уплотнительные кольца замените новыми. 2. Установите фильтр на место, предварительно поставив на корпус фильтра уплотнительное кольцо (5). 3. Наденьте на фильтр уплотнительное кольцо (4), поворотный штуцер (3), уплотнительное кольцо (2), заверните гайку (1) крепления и застопорите проволокой. 4. Подсоедините к поворотному штуцеру трубопровод подвода воздуха, затяните гайку крепления и застопорите проволокой.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 19×22 3. Кисть плоская	1. Проволока Ø0,6 мм 2. Бензин 3. Кольца уплотнительные: (2) и (4) — 34М51-16-12,2-1,5Кд9 — 13 (5) — 34М51-28-22,2-1Кд9 — 13

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №603**	На страницах 607...611/612
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и очистка воздушных жиклеров АЗ и АП с переходниками	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ДЕМОНТАЖ, ОСМОТР И ОЧИСТКУ ЖИКЛЕРОВ ПРОИЗВОДИТЕ ПО-ОЧЕРЕДНО, ПО ОДНОМУ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ МОНТАЖА ИХ НЕ НА СВОИ МЕСТА. 1. Расстопорите и отсоедините от поворотного штуцера (15) (см. рис. 602) трубопровод подвода воздуха к фильтру. 2. Расстопорите и отверните накидную гайку (14) трубопровода подвода воздуха к АЗ. 3. Расстопорите и ослабьте накидную гайку на другом конце трубопровода подвода воздуха к АЗ и отведите трубопровод в сторону. 4. Расстопорите штуцер (7), пробку (1) и переходник (5). 5. Выверните ключом штуцер (7) с уплотнительными кольцами (9) из корпуса сильфонов (10), придерживая корпус фильтра (8) рукой, снимите корпус фильтра. 6. Осмотрите и очистите стравливающий жиклер (А) АЗ с переходником: 6.1. Расстопорите и выверните отверткой из переходника (12) жиклер (13). 6.2. Выверните ключом переходник (12) с шайбой (16) из корпуса фильтра (8). 6.3. Осмотрите, промойте бензином и прочистите иглой жиклер и переходник.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Пробка
2. Уплотнительное кольцо
3. Входной жиклер АП
4. Шайба
5. Переходник
6. Стравливающий жиклер (П)
7. Штуцер
8. Корпус фильтра
9. Уплотнительные кольца
10. Корпус сильфонов
11. Входной жиклер АЗ
12. Переходник
13. Стравливающий жиклер (А)
14. Накидная гайка
15. Штуцер подвода воздуха к фильтру
16. Шайба
17. Регулировочный винт (17)
18. Заглушка задняя
19. Заглушка передняя

Воздушные жиклеры АЗ и АП

Рис. 602

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
6.4. Вторично промойте жиклер и переходник чистым бензином и продуйте сухим сжатым воздухом; жиклер и переходник должны быть чистыми, в отверстиях жиклера и переходника не должно быть посторонних частиц. 7. Осмотрите и прочистите иглой входной жиклер (11) АЗ; жиклер должен быть чистым, в отверстии жиклера не должно быть посторонних частиц. 8. Заверните ключом переходник (12) с шайбой (16) в корпус фильтра (8). ПРИМЕЧАНИЕ. Шайбу, при необходимости, замените новой. 9. Вверните отверткой стравливающий жиклер (А) (13) в переходник (12) на сбег резьбы, застопорите его и опломбируйте. 10. Осмотрите и очистите стравливающий жиклер (П) АП с переходником: 10.1. Расстопорите и выверните отверткой из переходника (5) стравливающий жиклер (П) (6). 10.2. Выверните ключом переходник (5) с шайбой (4) из корпуса сильфонов (10). 10.3. Осмотрите, промойте бензином и прочистите иглой жиклер и переходник. 10.4. Вторично промойте жиклер и переходник чистым бензином и продуйте сухим сжатым воздухом; жиклер и переходник должны быть чистыми, в отверстиях жиклера и переходника не должно быть посторонних частиц. 10.5. Заверните ключом переходник (5) с шайбой (4) в корпус сильфонов. ПРИМЕЧАНИЕ. Шайбу замените новой. 10.6. Вверните отверткой стравливающий жиклер (П) (6) в переходник (5) на сбег резьбы, застопорите его и опломбируйте.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
11. Осмотрите и очистите входной жиклер АП: 11.1. Выверните ключом пробку (1) с уплотнительным кольцом (2), придерживая вторым ключом штуцер (7). 11.2. Осмотрите, промойте бензином и прочистите иглой входной жиклер АП (3) вместе со штуцером (7). 11.3. Вторично промойте жиклер со штуцером чистым бензином и продуйте их сухим сжатым воздухом; жиклер и штуцер должны быть чистыми, в отверстиях жиклера и штуцера не должно быть посторонних частиц. 11.4. Заверните ключом пробку (1) с уплотнительным кольцом (2) и штуцер (7). ПРИМЕЧАНИЕ. Уплотнительное кольцо замените новым. 12. Замените уплотнительные кольца (9) новыми. 13. Установите корпус фильтра (8) с кольцами (9) на место и заверните ключом штуцер (7) с пробкой. ВНИМАНИЕ. ПРИ МОНТАЖЕ ОБРАТИТЕ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ПОСТАНОВКУ КОЛЬЦА МЕЖДУ КОРПУСОМ СИЛЬФОНОВ И КОРПУСОМ ФИЛЬТРА. 14. Застопорите пробку в штуцере и опломбируйте. 15. Подсоедините на место трубопроводы подвода воздуха к корпусу фильтра и АЗ, наверните накидные гайки, застопорите, а также восстановите стопорение переходников (5), (12) и штуцера (7). При монтаже трубопроводов соблюдайте требования подразд. 072.00.00, Двигатель — Текущий ремонт.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 10×12 3. Ключ открытый S = 12×14 4. Ключ открытый S = 14×17 5. Игла 6. Отвертка 7. Ключ специальный	1. Бензин 2. Кольца уплотнительные: (2) — 34М51-12-8,2-1Кд9...13 (9) — 34М51-16-12,2-1,5Кд9...13 3. Шайбы: (4) и (16) — 3407А-1-8-12 Кд 4. Проволока ∅0,6 мм

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №604**	На страницах 613...619/620	
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка топливных фильтров		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите и промойте входной топливный фильтр: 1.1. Расстопорите и отсоедините трубопровод подвода топлива к поворотному штуцеру (3) (см. рис. 603). 1.2. Расстопорите гайку (1) и отверните ее ключом от штуцера-колонки (5). 1.3. Снимите со штуцера-колонки уплотнительное кольцо (2) и поворотный штуцер. 1.4. Выверните ключом из корпуса насоса-регулятора (8) штуцер-колонку вместе с уплотнительными кольцами (4) и (6). 1.5. Выньте из корпуса насоса-регулятора фильтр (9) вместе с уплотнительным кольцом (7), промойте кистью чистым бензином и обдуйте сухим сжатым воздухом; фильтр должен быть чистым, твердые частицы и ворс не допускаются. 1.6. Осмотрите состояние сетки фильтра; механические повреждения сетки фильтра не допускаются. 1.7. Промойте все снятые детали бензином и обдуйте сухим сжатым воздухом. 1.8. Уплотнительные кольца (2), (4), (6), (7) замените новыми. 1.9. Вставьте в фильтр вместе с уплотнительным кольцом (7) в корпус насоса-регулятора (8), не допуская перекручивания кольца.			

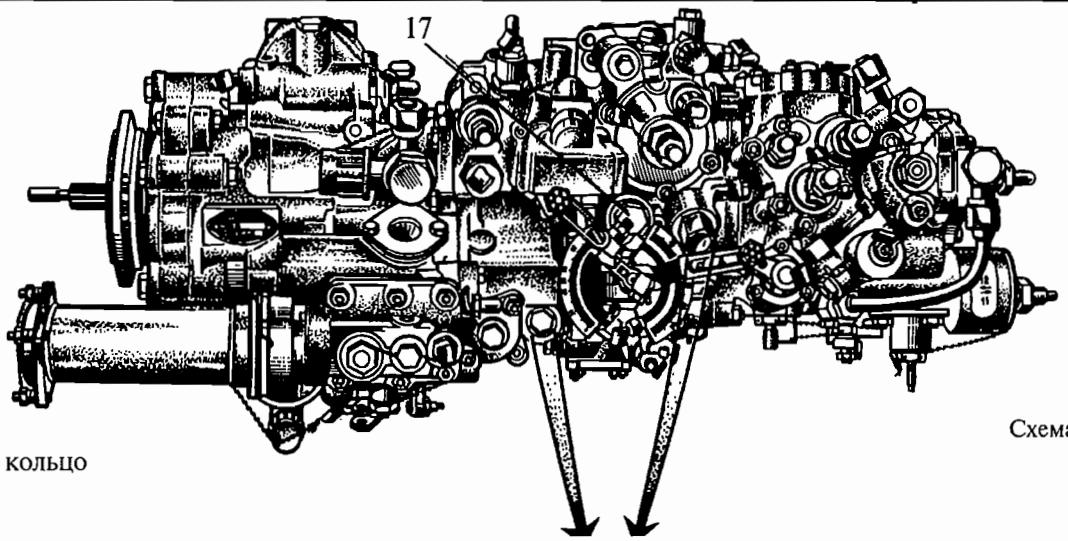
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Гайка
2. Уплотнительное кольцо
3. Поворотный штуцер
4. Уплотнительное кольцо
5. Штуцер-колонка
6. Уплотнительное кольцо
7. Уплотнительное кольцо
8. Корпус насоса-регулятора
9. Фильтр

Входной топливный фильтр
Рис. 603

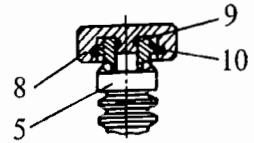
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.10. Вверните в корпус насоса-регулятора штуцер-колонку (5) с уплотнительными кольцами (4) и (6) и затяните его ключом. 1.11. Наденьте на штуцер-колонку (5) поворотный штуцер (3), уплотнительное кольцо (2), заправив его в канавку поворотного штуцера, наверните гайку (1), затяните ее ключом и застопорите. 1.12. Подсоедините к поворотному штуцеру трубопровод подвода топлива, затяните гайку крепления и застопорите. При монтаже трубопровода соблюдайте требования подразд. 072.00.00, Двигатель — Текущий ремонт. 2. Осмотрите и промойте центральный фильтр регулятора: ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТВОРАЧИВАТЬ ПРОБКУ (17). 2.1. Расстопорите и выверните ключом из корпуса насоса-регулятора (6) (см. рис. 604) пробку (1) вместе с уплотнительным кольцом (2). 2.2. Выньте из гайки (4) фильтра пружину (3) в выньте из колодца корпуса насоса-регулятора фильтр (5). 2.3. Закройте отверстия фильтра с торцов пальцами и прополощите его чистым бензином; взяв за гайку (4), еще раз прополощите его чистым бензином и обдуйте сухим сжатым воздухом; фильтр должен быть чистым, твердые частицы, ворс не допускаются. ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ ПРОМЫВКЕ ФИЛЬТР НЕ РАЗБИРАЙТЕ. 2. ПРИ ОБДУВКЕ ФИЛЬТРА СТРУЮ ВОЗДУХА НЕОБХОДИМО НАПРАВИТЬ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ОСИ ФИЛЬТРА. ОБДУВКА С ТОРЦОВ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. ДАВЛЕНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 1,5 кгс/см^2. 2.4. Осмотрите состояние сетки; механические повреждения не допускаются. 2.5. Промойте чистым бензином пробку, уплотнительное кольцо и обдуйте их сухим сжатым воздухом.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Пробка
2. Уплотнительное кольцо
3. Пружина
4. Гайка фильтра
5. Фильтр
6. Корпус насоса-регулятора
7. Уплотнительное кольцо
8. Заглушка
9. Уплотнительное кольцо
10. Уплотнительное кольцо
11. Переходник
12. Уровень жидкости
13. Прибор
14. Сигнальная кнопка
15. Поплавок
16. Контрольный фланец
17. Пробка

Фильтр с заглушкой



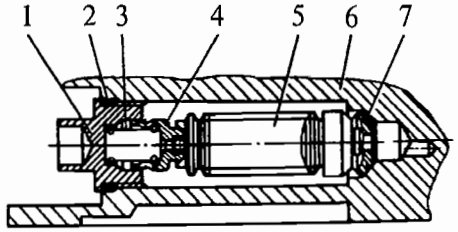
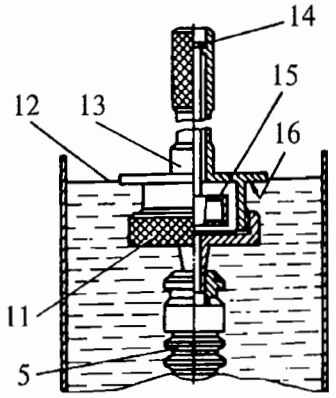


Схема проверки фильтров



ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях поз. 9 отсутствует.

Центральные фильтры регулятора и дозатора и схема проверки фильтров на приборе ПКФ

Рис. 604

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.6. Заглушите выходное отверстие фильтра заглушкой (8) с уплотнительным кольцом (10). ПРИМЕЧАНИЕ. Перед постановкой заглушки (8) с фильтра (НР выпуска с 1 июня 1977 г.) снимите кольцо (7).		
2.7. Произведите промывку фильтра на ультразвуковой установке, руководствуясь при этом Инструкцией по ультразвуковой очистке фильтроэлементов и фильтропакетов.		
2.8. Снимите заглушку (8) с фильтра (5).		
2.9. Выполните работу согласно п. 2.3.		
2.10. Осмотрите состояние сетки фильтра.		
2.11. Проверьте качество промывки фильтра на приборе ПКФ в следующей последовательности:		
2.11.1. Наверните на прибор ПКФ переходник (11).		
2.11.2. Установите фильтр (5) на переходник (11).		
2.11.3. Залейте в ведро чистое масло АМГ-10 до уровня, равного высоте проверяемого фильтра плюс 50...60 мм, температура масла должна быть в пределах (15...25)°С.		
2.11.4. Окуните фильтр в масло, выньте и дайте стечь маслу.		
2.11.5. Приготовьте секундомер; возьмите прибор ПКФ с фильтром за ручку, при этом закройте пальцем отверстие на верхнем конце трубки и погрузите вертикально в емкость до касания контрольного фланца (16) головки о поверхность жидкости (12).		
2.11.6. Откройте отверстие в ручке, для чего уберите палец с отверстия и одновременно включите секундомер; при этом фильтр начнет заполняться жидкостью, которая поднимет поплавок (15) с сигнальной кнопкой (14); в момент совпадения сигнальной кнопки (14) с уровнем верхнего торца ручки выключите секундомер.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Время заполнения фильтров должно быть не более 5 с; если время заполнения равно или меньше этой величины, фильтр считается чистым и годным к дальнейшей эксплуатации; фильтры, время заполнения которых превышает 5 с, подлежат повторной промывке на ультразвуковой установке с последующей проверкой на приборе ПКФ. 2.12. Выполните работы согласно п. 2.3 настоящей техкарты. 2.13. Замените уплотнительные кольца (2) и (7) новыми. 2.14. Вставьте промытый фильтр в корпус насоса-регулятора конусным буртиком с уплотнительным кольцом (7) внутрь. 2.15. Установите в гайку (4) пружину (3). 2.16. Заверните пробку с уплотнительным кольцом (2) и пружиной (3) в корпус насоса-регулятора от руки на 1...2 оборота, после чего доверните ключом до отказа и застопорите проволокой. 3. Осмотрите и промойте центральный фильтр дозатора, как указано в п. 2 настоящей карты. ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ОТВОРАЧИВАТЬ ПРОБКУ (17). 4. После проведения работ по пп. 1, 2 и 3 стравите воздух, как указано в т.к. №303.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Прибор ПКФ 2. Секундомер	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 14×17 3. Ключ открытый S = 24×27 4. Плоская кисть 5. Заглушка 6.364.1799-1 6. Переходник 6.364.1800 7. Ультразвуковая установка 8. Ведро 9. Ванночка ПРИМЕЧАНИЕ. Приспособления (поз. 5, 6) и материалы (поз. 9, 10) высылаются предприятием-изготовителем насоса-регулятора по заявкам эксплуатирующих организаций.	1. Бензин 2. Масло АМГ-10 3. Кольца уплотнительные: (2) (см. рис. 603) и (4) — 017-020-19-2-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-16-2) — 2 шт. (6) — 019-023-25-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-165-2) (7) — 015-018-19-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-14-2) (2) — (см. рис. 604) — 017-021-25-2-034 ОСТ1 00980-80 (2262А-179-2) (7) — Н8Т349-1 (только для НР выпуска с 1 июня 1977 г.) (9) — 2609с52-4-1,5-Г (10) — 2609с52-18-2-Г 4. Проволока ∅0,6 мм

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №605**	На страницах 621/622
Пункт РО	Наименование работы: Проверка герметичности синхронизатора мощности насоса-регулятора (НР)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. На левом (правом) двигателе отсоедините от штуцера (17) рис. 19 на насосе-регуляторе (НР) трубопровод подвода воздуха от соседнего двигателя. 2. Подготовьте тару (полиэтиленовую бутылку, банку или другую аналогичную тару) для возможного слива топлива из штуцера. 3. Включите подкачивающий вертолетный насос и откройте перекрывной (пожарный) кран на 3...5 минут. 4. Проконтролируйте отсутствие течи топлива из штуцера. Струйная или капельная течь не допускается. При наличии течи подставьте тару под штуцер. Не допускается капельная течь. 5. Закройте пожарный кран. 6. В аналогичном порядке проверьте герметичность другого двигателя. 7. Подсоедините и застопорите трубопроводы подвода воздуха к штуцерам НР.	Замените уплотнительное кольцо силами Поставщика или замените НР (см. 072.00.00, т.к. №803)	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Тара для топлива	

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ СВОБОДНОЙ ТУРБИНЫ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система защиты свободной турбины предназначена для останова двигателя при достижении свободной турбиной (СТ) частоты вращения $n_{ст} = (118 \pm 2)\%$.

1.2. В систему входят следующие агрегаты:

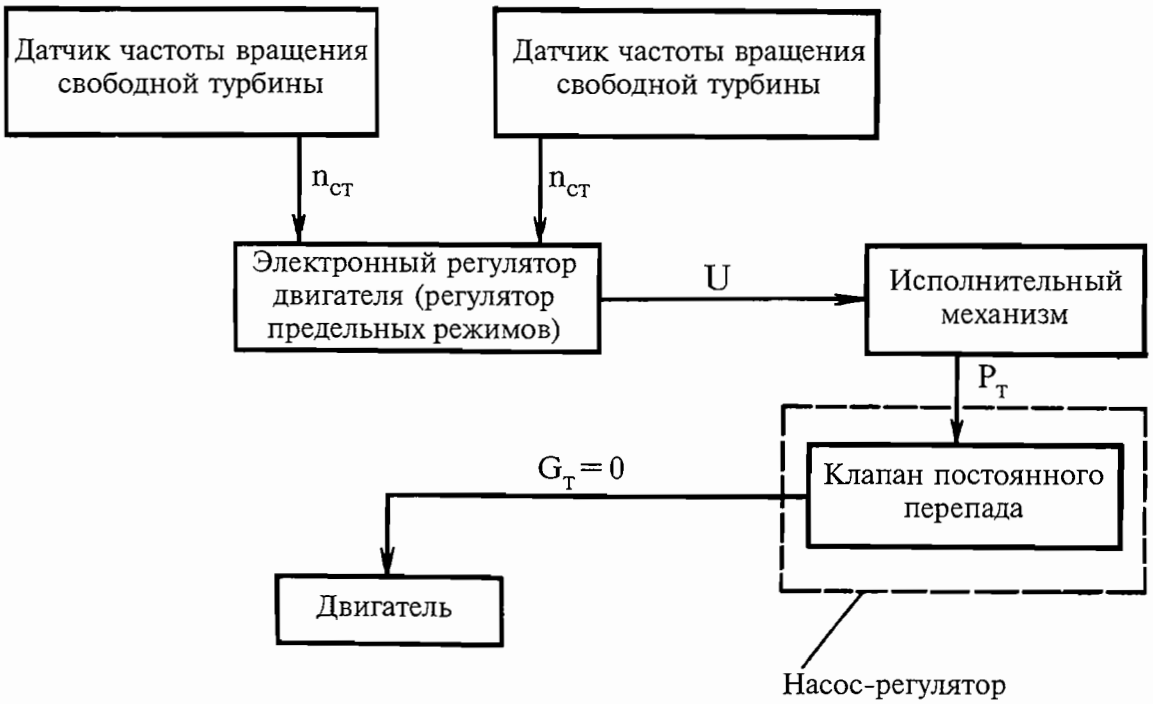
электронный регулятор двигателя — ЭРД (автомат защиты свободной турбины — АЗСТ) или регулятор предельных режимов — РПР (контур СТ);

два датчика частоты вращения СТ;

исполнительный механизм $ИМ_{ост}$;

насос-регулятор (клапан постоянного перепада).

1.3. Структурная схема системы защиты турбины показана на рис. 1.



Структурная схема системы защиты турбины
Рис. 1

2. Описание

2.1. Электронный регулятор двигателя или регулятор предельных режимов.

АЗСТ ЭРД или контур СТ РПР предназначен для выдачи сигналов на останов двигателя при достижении предельно допустимой частоты вращения $n_{ст}$.

2.2. Датчик частоты вращения свободной турбины.

Датчик частоты вращения предназначен для выдачи электрических сигналов с частотой, пропорциональной частоте вращения $n_{ст}$.
Датчик работает совместно с индуктором, который является неотъемлемой частью двигателя и в состав датчика не входит.

На двигателе, в силовом конусе выхлопного патрубка, устанавливаются четыре датчика, два из которых используются как резервные.

Описание и работа датчика приведены в 077.10.14.

2.3. Исполнительный механизм ($ИМ_{ост}$).

$ИМ_{ост}$ предназначен для перепуска топлива высокого давления на слив при подаче электрического сигнала на электромагнит $ИМ_{ост}$.

$ИМ_{ост}$ установлен на кронштейне, крепящемся к корпусу первой опоры двигателя слева по полету.

Описание и работа $ИМ_{ост}$ приведены в 073.16.10.

2.4. Клапан постоянного перепада насоса-регулятора.

Описание и работа клапана постоянного перепада приведены в 073.12.05.

3. Работа

АЗСТ ЭРД (или контур СТ РПР) следит за значением частоты вращения свободной турбины двигателя. В случае, если частота вращения свободной турбины $n_{ст}$ достигает предельно допустимого значения $n_{ст.пред}$, АЗСТ (или контур СТ) выдает команду на останов двигателя через электромагнит $ИМ_{ост}$ и команду на включение светосигнального табло.

Для уменьшения вероятности ложной выдачи сигналов контур СТ построен из двух одинаковых каналов.

Сигнал на $ИМ_{ост}$ поступает только тогда, когда срабатывают оба канала.

Сигнал превышения $n_{ст}$ с соответствующим загоранием табло появляется в случае срабатывания хотя бы одного из каналов. При выдаче сигнала $ИМ_{ост}$ производит мгновенный слив топлива из пружинной полости «М» клапана постоянного перепада (см. 073.12.00, рис. 6) основной дозирующей иглы, что приводит к перемещению клапана на слив топлива перед основной дозирующей иглой и останову двигателя.

В системе предусмотрен контроль АЗСТ (или контура СТ), который может осуществляться либо раздельно по каждому из каналов, установкой переключателя в положение «КОНТРОЛЬ 1» или «КОНТРОЛЬ 2» без останова двигателя, либо как общий контроль двух каналов с остановом двигателя, т.е. с выдачей сигнала на $ИМ_{ост}$ и сигнальное табло. При контроле отдельно каждого канала загорается светосигнальное табло без выдачи сигнала на $ИМ_{ост}$.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Исполнительный механизм ИМ-3А (в дальнейшем $ИМ_{ост}$) предназначен для перепуска топлива высокого давления на слив при подаче электрического сигнала на его электромагнит.

2. Описание и работа

2.1. Основные технические данные:

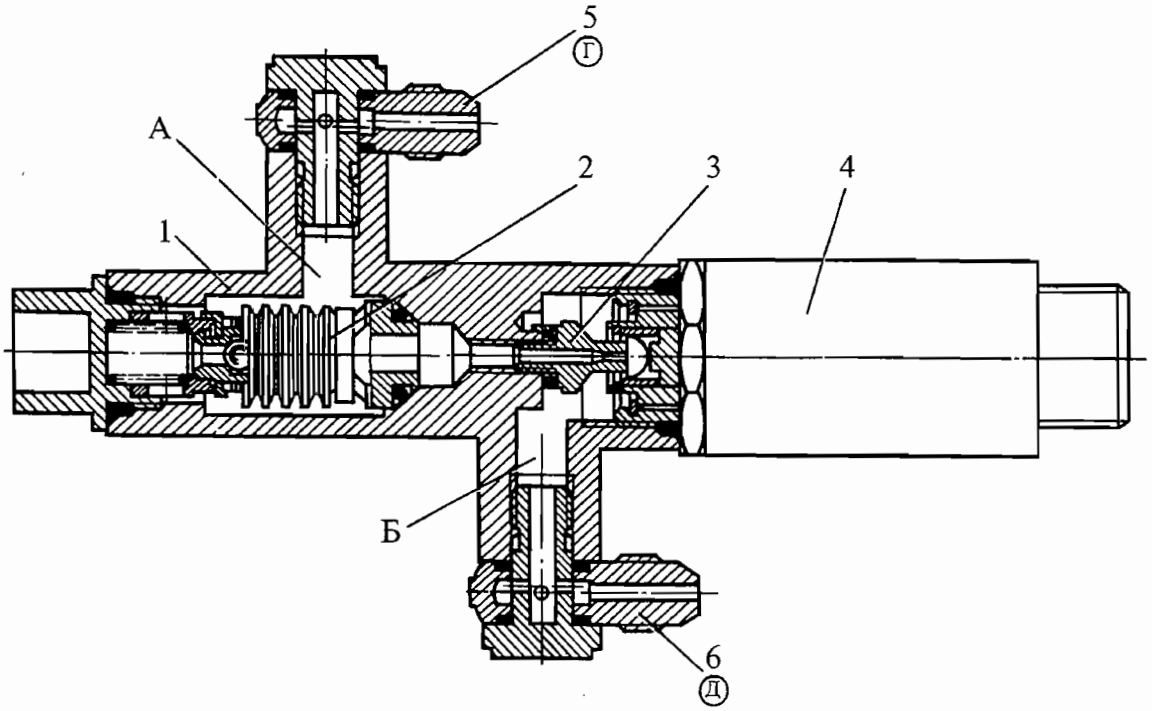
Топливо	в соответствии с 072.00.00, п.2.1.15
Параметры топлива на входе в $ИМ_{ост}$:	
чистота фильтрации	0,012...0,016 мм
температура	от минус 50° до +60°С
максимальное давление	70 кгс/см^2
Давление топлива в сливной магистрали $ИМ_{ост}$	0,3...2,8 кгс/см^2
Температура окружающего воздуха	от минус 60° до +100°С
Параметры тока, подводимого к электромагниту $ИМ_{ост}$:	
напряжение	(27±2,7) В
сила тока	не более 1,5 А
Система электропроводки	двухпроводная
Непрерывный режим работы $ИМ_{ост}$ (один раз за ресурс)	не более 60 мин

ПРИМЕЧАНИЕ. При отладке двигателя разрешается не более 5 включений $ИМ_{ост}$ продолжительностью каждого включения не более 3 мин, с перерывами между включениями не менее 3 мин.

Суммарное время работы $ИМ_{ост}$ во включенном состоянии	не более 10 ч
Масса	не более 1,2 кг

2.2. $ИМ_{ост}$ состоит из корпуса (1) (см. рис. 1), фильтра (2), клапана (3), электромагнита (4) с заслонкой.

При отсутствии электрического сигнала на электромагните полости «А» и «Б» разобщены, т.к. клапан (3) закрыт заслонкой электромагнита (4).
При подаче электрического сигнала заслонка электромагнита перемещается вправо, открывает клапан (3) и топливо высокого давления из полости «А», пройдя фильтр 2 и клапан 3, поступает в полость «Б», соединенную через штуцер (Д) со сливом.



1. Корпус
2. Фильтр
3. Клапан
4. Электромагнит с заслонкой
5. Штуцер (Г) подвода топлива высокого давления
6. Штуцер (Д) подвода топлива на слив

Конструкция исполнительного механизма $ИМ_{ост}$
Рис. 1

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 101

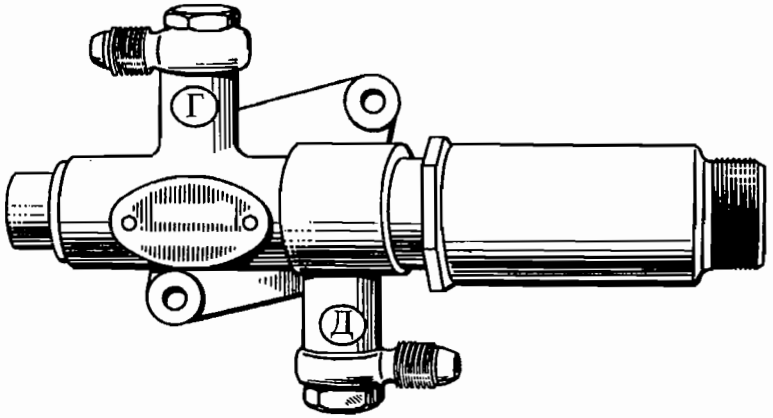
Неисправность	Причины	Способ устранения
Негерметичность соединений штуцеров $ИМ_{ост}$	Ослабление затяжки штуцеров	Подтяните штуцера

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МЕХАНИЗМ — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

1. В данной теме излагаются:
   работы по обслуживанию $ИМ_{ост}$, включающие его расконсервацию и консервацию;
   требования к монтажу и демонтажу $ИМ_{ост}$;
   работы по осмотру $ИМ_{ост}$, включающие его внешний осмотр, а также осмотр и промывку фильтра $ИМ_{ост}$.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 203...204
Пункт РО	Наименование работы: Расконсервация исполнительного механизма	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. Перед установкой на двигатель $ИМ_{ост}$ подлежит наружной расконсервации. 1.2. Расконсервация должна производиться не ранее чем за 12 ч до установки $ИМ_{ост}$. 1.3. При наружной расконсервации транспортировочные колпачки должны быть оставлены на месте; снимать их разрешается непосредственно перед подсоединением трубопроводов. 1.4. Внутренняя расконсервация $ИМ_{ост}$ производится на двигателе во время расконсервации топливной системы двигателя (см. 073.00.00, Топливная система двигателя — Технология обслуживания). 2. Наружная расконсервация 2.1. Защитите электромагнит и штепсельный разъем от попадания на них консервирующей смазки и бензина. 2.2. Удалите консервирующую смазку с $ИМ_{ост}$ салфеткой, смоченной чистым бензином. ПРИМЕЧАНИЕ. Для облегчения загустевшей смазки перед расконсервацией рекомендуется произвести подогрев $ИМ_{ост}$ теплым воздухом с температурой от 60° до 80°С. 2.3. Протрите насухо поверхность $ИМ_{ост}$ чистой сухой салфеткой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Внутренняя расконсервация 3.1. В случае необходимости внутренней расконсервации $ИМ_{ост}$ отдельно от двигателя (для проведения доработок и т.д.) расконсервацию производите чистым топливом, подаваемым в штуцер (Г) (см. рис. 201) под давлением 0,5...1 кгс/см^2 при включенном электромагните.  Исполнительный механизм $ИМ_{ост}$ Рис. 201		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Бензин 2. Салфетка хлопчатобумажная 3. Керосин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 205...206
Пункт РО	Наименование работы: Консервация исполнительного механизма	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общие требования 1.1. $ИМ_{ост}$, предназначенный для хранения более 24 ч, подвергается внутренней и наружной консервации. Консервацию $ИМ_{ост}$ можно производить совместно с двигателем (см. 072.00.00, Двигатель — Обслуживание) либо отдельно. 1.2. В случае перерыва в эксплуатации двигателя или вертолета, связанного с опорожнением топливной системы, $ИМ_{ост}$ подлежит внутренней консервации непосредственно на двигателе или со снятием его с двигателя; консервацию производите не позднее чем через 24 ч с момента слива топлива. Допускается перерыв в работе $ИМ_{ост}$, установленного на двигателе, сроком до 30 суток без проведения внутренней консервации при условии, что топливная система и $ИМ_{ост}$ заполнены топливом. По истечении 30 суток необходимо произвести запуск и опробование двигателя. 2. Внутренняя консервация 2.1. Внутреннюю консервацию производите консервационным маслом. Применяемые марки масел указаны в 072.00.00, Двигатель — Обслуживание. 2.2. Выполните работы согласно технологической карте №205.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Подсоедините шланг консервирующей установки (применяемой для консервации двигателя) к штуцеру (Г) $ИМ_{ост}$ (см. рис. 201); включите установку, прокачайте $ИМ_{ост}$ маслом под давлением 0,8...1 кгс/см^2 при включенном электромагните и наблюдайте слив масла через штуцер (Д) в течение 0,5...1 мин. 2.4. После консервации масло из $ИМ_{ост}$ не сливайте, а на штуцера и штепсельный разъем наверните транспортировочные колпачки и застопорите проволокой. 3. Наружная консервация 3.1. Наружную консервацию производите консервационным маслом или смазкой, указанными в 072.00.00, Двигатель — Обслуживание. 3.2. Оботрите салфеткой, смоченной бензином, наружные поверхности $ИМ_{ост}$. ВНИМАНИЕ. ПОПАДАНИЕ БЕНЗИНА НА ПОВЕРХНОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТА И КОНТАКТЫ ШТЕПСЕЛЬНОГО РАЗЪЕМА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 3.3. Протрите $ИМ_{ост}$ сухой салфеткой. 3.4. Нанесите на наружные поверхности $ИМ_{ост}$, не имеющие лакокрасочного покрытия, тонкий слой смазки. ВНИМАНИЕ. ПОПАДАНИЕ КОНСЕРВИРУЮЩЕЙ СМАЗКИ НА ПОВЕРХНОСТЬ ЭЛЕКТРОМАГНИТА И КОНТАКТЫ ШТЕПСЕЛЬНОГО РАЗЪЕМА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Установка для консервации	1. Масло для внутренней консервации 2. Масло или смазка для наружной консервации 3. Салфетки хлопчатобумажные

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №203**	На страницах 207...209/210
Пункт РО	Наименование работы: Монтаж и демонтаж исполнительного механизма	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Подготовьте $ИМ_{ост}$ к монтажу, для чего выполните следующие операции: 1.1. Осмотрите транспортировочную тару, убедитесь в сохранности пломбы на ее замке. 1.2. Достаньте $ИМ_{ост}$ из транспортировочной тары и распакуйте его. 1.3. Сверьте номер $ИМ_{ост}$ с номером, указанным в паспорте, убедитесь в наличии пломб и сохранности стопорящих элементов. 1.4. Произведите расконсервацию $ИМ_{ост}$ (см. т.к. №201). 1.5. Проверьте состояние фланца и других деталей $ИМ_{ост}$ (отсутствие забоин, чистота поверхности). 2. Монтаж $ИМ_{ост}$ на двигатель производите согласно подразд. 072.00.00 Двигатель — Текущий ремонт, при этом выполняйте следующие требования: 2.1. Все трубопроводы, подсоединяемые к штуцерам, тщательно промойте чистым бензином и продуйте сухим сжатым воздухом. 2.2. Резьбовые части соединений трубопроводов предварительно смазывайте маслом МК-8 или трансформаторным маслом марки ТК. ВНИМАНИЕ. ПРИМЕНЕНИЕ ДРУГИХ СМАЗОК ЗАПРЕЩАЕТСЯ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. При отвертывании предохранительного колпачка на электромагните, завертывании и отвертывании накидной гайки штепсельного разъема электромагнита придерживайте электромагнит вторым ключом от отвертывания или чрезмерного затягивания. 2.4. При присоединении трубопроводов к поворотным штуцерам последние разрешается разворачивать в нужном направлении, для этого: 2.4.1. Снимите стопорящую проволоку и отверните штуцер. ВНИМАНИЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ СРЕЗАНИЯ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА ШТУЦЕР ОТВЕРТЫВАЙТЕ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 1/4 ОБОРОТА. 2.4.2. Поверните штуцер в нужном направлении, затяните гайку и застопорите проволокой. 2.5. Накидные гайки трубопроводов застопорите проволокой. 2.6. Не допускайте попадания в штепсельный разъем электромагнита посторонних частиц, а также масла, керосина, бензина, воды и др. 3. После монтажа $ИМ_{ост}$ при опробовании двигателя проверьте герметичность топливной системы. 4. Перед запуском двигателя после расконсервации топливной системы и в случаях, когда после останова двигателя производится полное или частичное опорожнение топливной системы (отсоединение трубопроводов, осмотр фильтров и т.д.), произведите стравливание воздуха (см. 073.12.05, т.к. № 303). 5. Демонтаж $ИМ_{ост}$ с двигателя производите согласно подразд. 072.00.00, Двигатель — Текущий ремонт. 6. Законсервируйте $ИМ_{ост}$ (см. т.к. №202).		

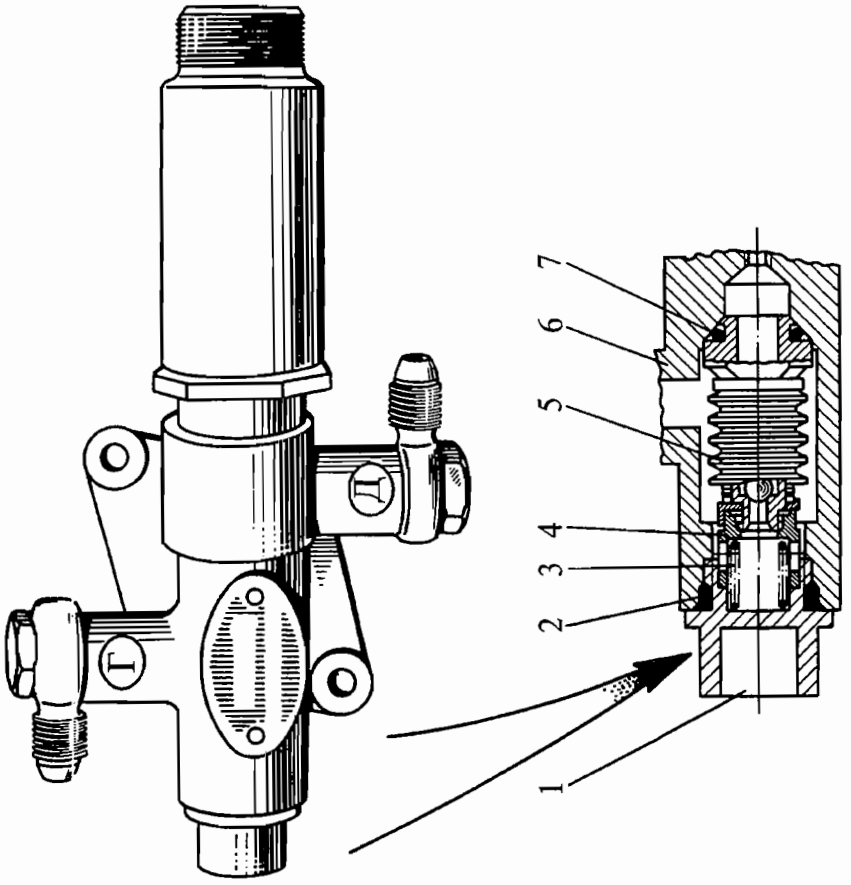
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
7. Запишите в паспорт $ИМ_{ост}$ причину его снятия, наработку, дату снятия и консервации. 8. Оберните $ИМ_{ост}$ двумя-тремя слоями парафинированной бумаги, упакуйте его в картонную коробку, затем в деревянный транспортировочный ящик и приложите паспорт с актом о снятии.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Парафинированная бумага 2. Масло МК-8 или трансформаторное ТК 3. Бензин типа Нефрас

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №204**	На страницах 211/212	
Пункт РО	Наименование работы: Внешний осмотр исполнительного механизма и проверка его крепления		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите $ИМ_{ост}$ и убедитесь в отсутствии механических повреждений наружных поверхностей и повреждений лакокрасочного покрытия; нарушенное лакокрасочное покрытие восстановите алюминиевой эмалью ЭП-140 (см. 072.00.00, т.к. №701). 2. Проверьте крепление $ИМ_{ост}$ на двигателе покачиванием его от руки; ослабление крепления не допускается. 3. Убедитесь в сохранности пломбы на электромагните. 4. Убедитесь в герметичности соединений штуцеров $ИМ_{ост}$ и в сохранности стопорящих элементов.			

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №205**	На страницах 213...215/216	
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка фильтра		
Содержание операции и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотр и промывку фильтра производите в следующем порядке: 1.1. Расстопорите и выверните ключом из корпуса (6) (см. рис. 202) $ИМ_{ост}$ пробку (1) вместе с уплотнительным кольцом (2). 1.2. Выньте из гайки (4) фильтра пружину (3) и выньте из колодца корпуса (6) фильтр (5). 1.3. Закройте отверстия фильтра с торцов пальцами и промойте фильтр, прополаскивая его чистым бензином. Взяв за гайку (4), еще раз прополощите его чистым бензином и обдуйте сжатым воздухом; фильтр должен быть чистым, твердые частицы, ворс не допускаются. ВНИМАНИЕ: 1. ПРИ ПРОМЫВКЕ ФИЛЬТР РАЗБИРАТЬ НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ. 2. ПРИ ОБДУВКЕ ФИЛЬТРА СТРУЮ ВОЗДУХА НАПРАВЛЯЙТЕ ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО ОСИ ФИЛЬТРА, ОБДУВКА С ТОРЦОВ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ. ДАВЛЕНИЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА НЕ ДОЛЖНО ПРЕВЫШАТЬ 1,5 кгс/см^2. 1.4. Осмотрите состояние сетки; механические повреждения не допускаются. 1.5. Промойте чистым бензином пробку, уплотнительные кольца и обдуйте их сжатым воздухом. 1.6. Проверьте состояние уплотнительных колец (2) и (7); уплотнительные кольца не должны иметь механических повреждений; при необходимости кольца замените. 1.7. Вставьте промытый фильтр в корпус (6) конусным буртиком с уплотнительным кольцом (7) внутрь.			

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Пробка
2. Уплотнительное кольцо
3. Пружина
4. Гайка фильтра
5. Фильтр
6. Корпус ИМ$_{ост}$
7. Уплотнительное кольцо

Фильтр
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.8. Установите в гайку (4) пружину (3). 1.9. Заверните пробку с уплотнительным кольцом (2) и пружиной (3) в корпус (6) от руки на 1...2 оборота, после чего доверните ключом до отказа и застопорите проволокой. 2. После проведения работ по п. 1 стравите воздух (см. 073.12.05, т.к. №303). 3. Сделайте отметку в Формуляре двигателя о проведенных работах.		

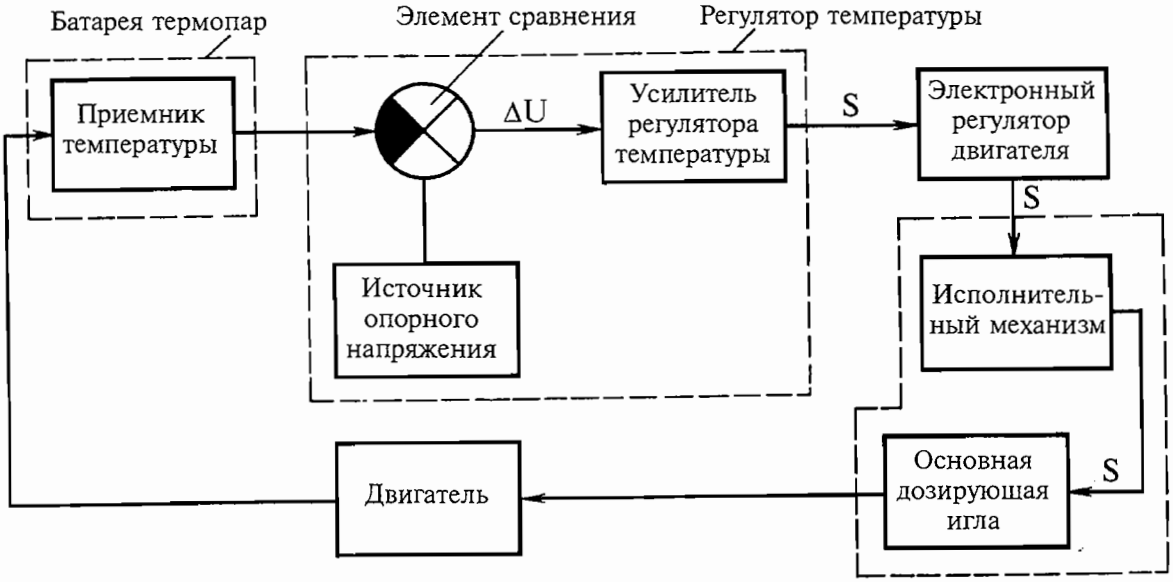
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 14×17 3. Кисть плоская	1. Бензин типа Нефрас 2. Проволока ∅0,6 мм 3. Кольца уплотнительные: (2) — 017-021-25-2-034-А ОСТ1 00980-80 (2262А-179-2) (7) — Н8Т349-1

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВ ПЕРЕД ТУРБИНОЙ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система ограничения температуры газов ($t_г$) предназначена для автоматического ограничения до заданного предела $t_г$ перед турбиной компрессора.

1.2. В систему входят:
регулятор температуры (РТ) (установлен на вертолете);
батарея термопар;
исполнительный механизм насоса-регулятора ($ИМ_{нр}$).
Структурная схема системы ограничения $t_г$ приведена на рис. 1.



Структурная схема системы ограничения температуры газов перед турбиной компрессора
Рис. 1

2. Описание

2.1. Регулятор температуры.

Регулятор температуры предназначен для усиления и преобразования входного сигнала от термопар в электрическое напряжение, управляющее работой $ИМ_{нр}$.

Описание и работа РТ приведены в Руководстве (Инструкции) по эксплуатации вертолета.

2.2. Батарея термопар.

Термопары предназначены для выдачи сигналов, пропорциональных $t_г$ перед турбиной компрессора, и имеют два канала. Один канал используется для контроля $t_г$, на работающем двигателе, второй — служит для выдачи сигналов на РТ. Термопары подсоединяются к РТ через колодку компенсационными хромель-алюмелевыми проводами. Компенсация температуры холодного спая термопар осуществляется внутри РТ.

Коллектор батареи термопар установлен на корпусе сопловых аппаратов турбины компрессора.

2.3. Исполнительный механизм насоса-регулятора.

$ИМ_{нр}$ служит для изменения $G_т$ в двигатель в зависимости от величины и скважности подаваемого от РТ сигнала.

Описание и работа $ИМ_{нр}$ приведены в разд. 073.12.05.

3. Работа

При повышении $t_г$ перед турбиной компрессора выше настроенной регулятором температуры, увеличивается величина рассогласования между термоэлектродвижущей силой (ТЭДС), вырабатываемой термопарами и величиной опорного напряжения задатчика. Эта разность сигналов поступает на вход в управляющую обмотку каскада усилителя, где усиливается, преобразуется в последующих каскадах усилителя и поступает через ЭРД в поляризованное реле $ИМ_{нр}$ в виде высокочастотных импульсов. При включенном исполнительном механизме уменьшается $G_т$ и $t_г$ падает.

ПРИМЕЧАНИЕ. На двигателях с установленным РПР разность сигналов на поляризованное реле поступает, минуя РПР.

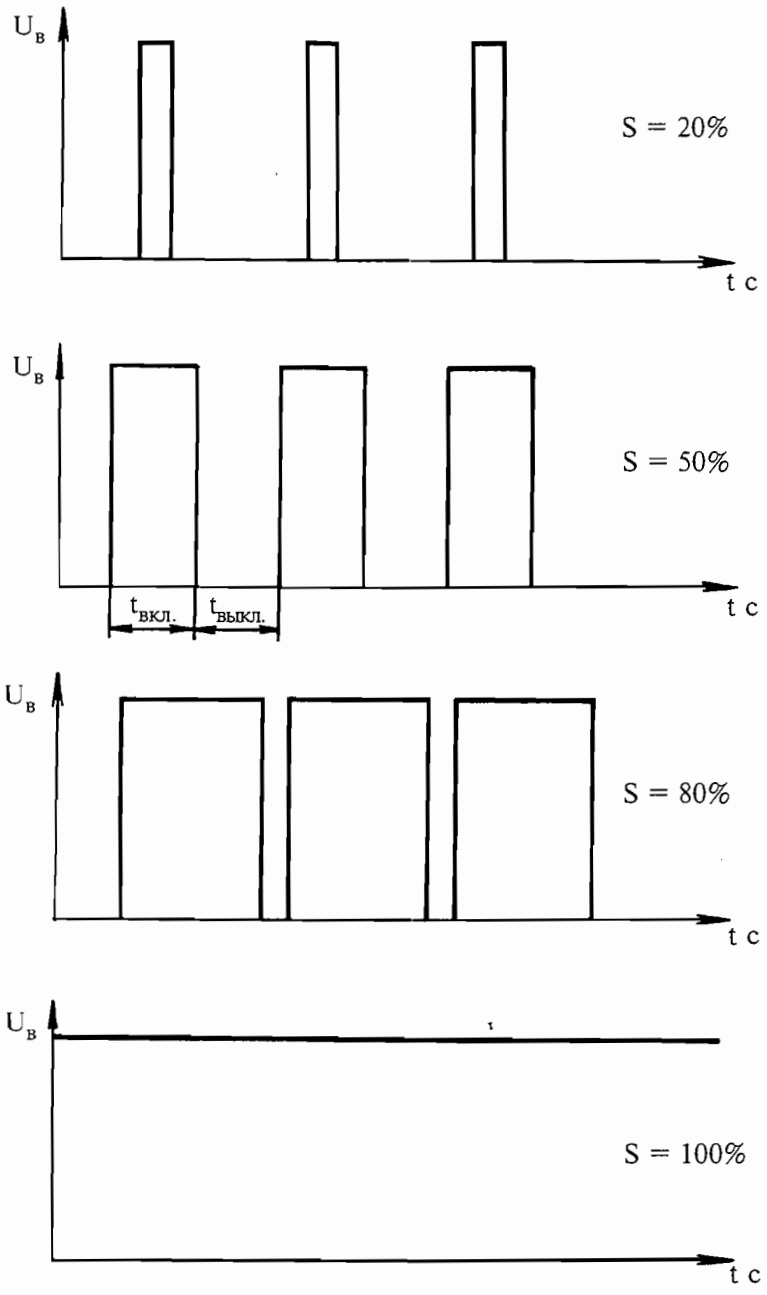
Для обеспечения устойчивости работы системы ограничения температуры в схеме применена инерционная отрицательная обратная связь (ИОСС). Наличие ИОСС обуславливает пульсирующий режим работы исполнительного механизма. Форма напряжения на выходе регулятора при различной величине входного сигнала показана на рис. 2.

При повышении $t_г$, как уже отмечалось выше, на исполнительный механизм поступает от регулятора температуры сигнал, который одновременно поступает и на обмотку ИОСС в каскаде усилителя. При этом сигнал на исполнительном механизме пропадает, но если $t_г$ выше заданной, то сигнал появится вновь.

Описанный процесс будет повторяться до тех пор, пока температура не станет ниже температуры ограничения.

Соотношение времени включенного и выключенного состояния реле исполнительного механизма (скважность) изменяется от 0 до 100% в зависимости от величины превышения фактической $t_г$ над настроенным значением.

Если при выдаче сигнала большой скважности происходит снижение частоты вращения $n_{тк}$ ниже 84%, то исполнительный механизм, а, следовательно, и регулятор температуры отключается от канала регулирования. При увеличении частоты вращения $n_{тк}$ выше 84% исполнительный механизм, а следовательно, и регулятор температуры снова подключается к каналу регулирования.



Форма напряжения на электромагните при различных забросах температуры
Рис. 2

СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА

Раздел 075

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1.					Бюллетень №200.8.0.0297.4 (Н78-175БЭ-В) см. стр. ПДС с датой издания Март 15/88		Онипченко В.Н.	21.07.89 г.
2.					Бюллетень №200.5.0.0380.4 (Н78-201БЭ-В) см. стр. ПДС с датой издания Нояб 17/93		Онипченко В.Н.	07.10.94 г.
3.					Бюллетень №200.3.0.0405.4 (№К78-016БЭ), (№Н78-115БЭ) см. стр. ПДС с датой издания Нояб 04/03			

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Шмуцтитул	—	—
Лист регистрации изменений	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
Перечень действующих страниц	1/2	Нояб 04/03
Содержание	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
075.00.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203/204	Янв 15/86
075.10.00	1	Янв 15/86
	2	Нояб 04/03
	3/4	Нояб 04/03
	5/6	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
075.10.02	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
075.30.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Март 15/88
	101/102	Нояб 04/03
075.30.03	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
075.30.03	201	Нояб 04/03
	202	Нояб 04/03
	203	Нояб 04/03
	204	Нояб 04/03
	205/206	Нояб 04/03
075.42.01	1	Нояб 17/93
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203/204	Янв 15/86

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА	075.00.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж трубопровода отбора воздуха		201
СИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ	075.10.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
РЕГУЛИРУЮЩАЯ ЗАСЛОНКА	075.10.02	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		4
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРОМ	075.30.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
КЛАПАН ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА	075.30.03	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж клапанов перепуска воздуха		201

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА	075.42.01	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		3/4
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Замена сигнализатора давления воздуха		201

СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Система отбора воздуха предназначена для предупреждения обледенения входной части силовой установки, обеспечения устойчивой работы двигателя на переходных режимах и нормальной работы уплотнений опор двигателя, а также для обеспечения вертолетных систем горячим воздухом.

Система отбора воздуха включает в себя:
систему противообледенения двигателя;
систему управления компрессором;
систему наддува опор двигателя;
отборы воздуха для систем вертолета.

2. Описание и работа

2.1. Для защиты входной части двигателя от обледенения при эксплуатации его в условиях, способствующих образованию льда, двигатель оборудован противообледенительной системой. В противообледенительной системе двигателя используется вторичный горячий воздух, отбираемый из камеры сгорания (из полости образованной наружным корпусом диффузора и наружным обтекателем жаровой трубы камеры сгорания).

Описание и работа противообледенительной системы изложены в 075.10.00.

2.2. Система управления компрессором служит для облегчения запуска двигателя, обеспечения набора рабочей частоты вращения и обеспечения устойчивой работы двигателя на всех режимах.

Описание и работа системы управления компрессором изложены в 075.30.00.

2.3. Система наддува опор двигателя предназначена для обеспечения надежной работы опор роторов и включает в себя наддув уплотнений и сброс воздуха из воздушных полостей опор.

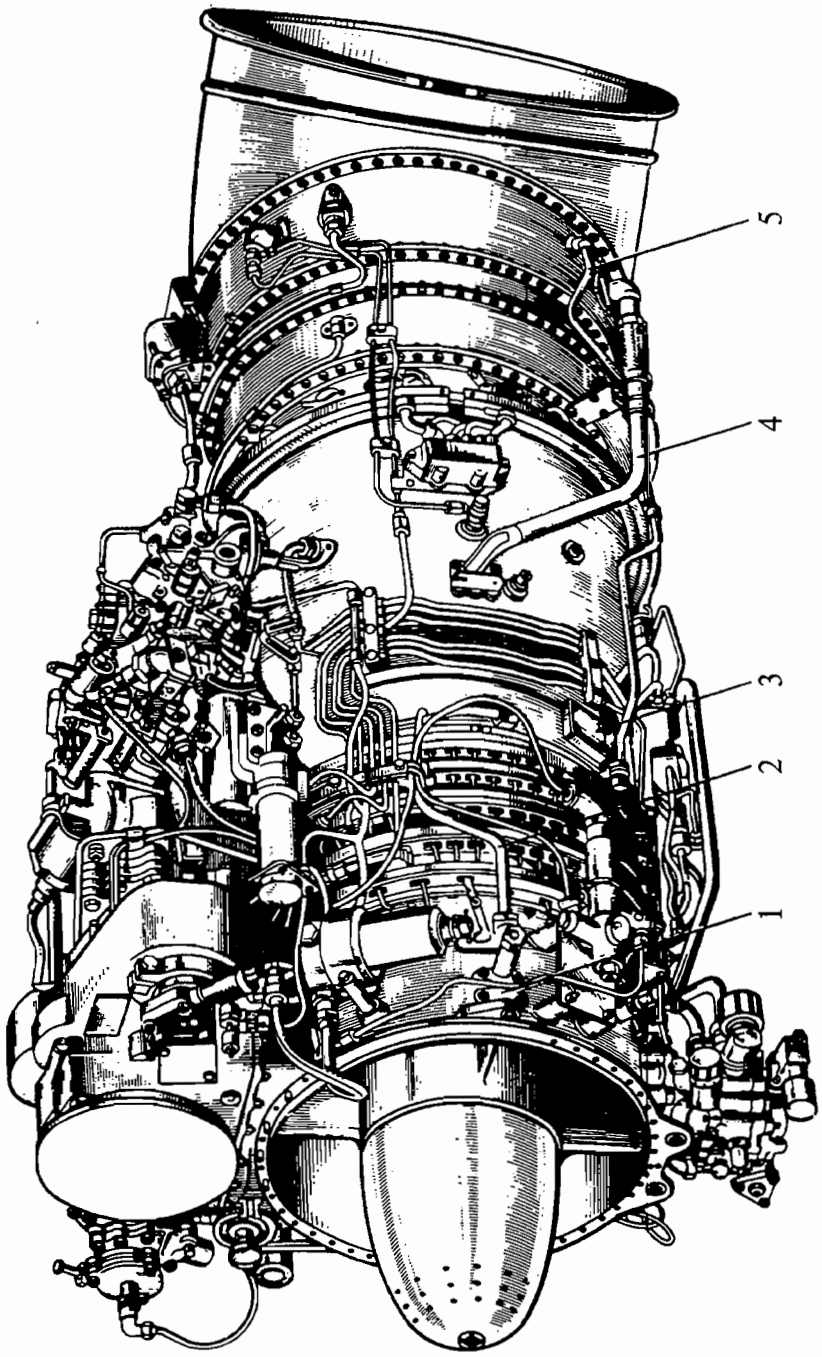
Наддув уплотнения первой опоры осуществляется воздухом, подаваемым от пятой ступени компрессора по трубопроводу (2) (см. рис. 1).

Наддув уплотнения второй опоры происходит непосредственно воздухом из-за компрессора через лабиринт и вторичным воздухом камеры сгорания.

Наддув уплотнения третьей опоры осуществляется воздухом, подаваемым от седьмой ступени компрессора по трубопроводу (3) (рис. 2).

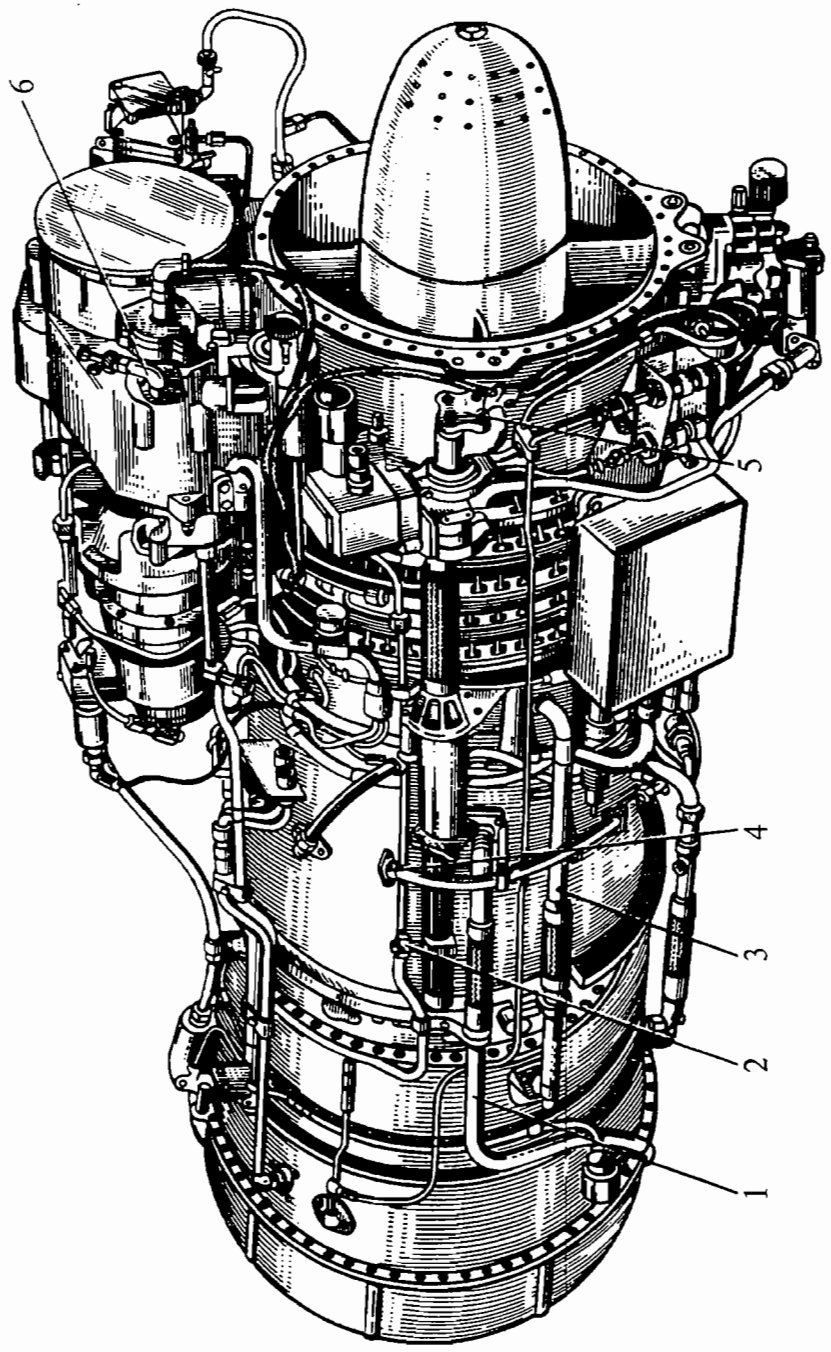
Наддув уплотнения четвертой и пятой опор осуществляется воздухом, подаваемым от пятой ступени компрессора по трубопроводу (5) (рис. 1).

Обеспечение необходимых величин давлений для наддува уплотнений опор осуществляется подбором жиклеров, установленных в трубопроводах наддува.



1. Фланец дополнительного подвода воздуха к первой опоре
2. Трубопровод наддува первой опоры
3. Фланец отбора воздуха для систем вертолета
4. Трубопровод сброса воздуха из второй опоры
5. Трубопровод наддува четвертой и пятой опор

Места отборов воздуха (вид двигателя слева)
Рис. 1



1. Трубопровод сброса воздуха из второй опоры
2. Штуцер отбора воздуха на эжектор ПЗУ
3. Трубопровод наддува третьей опоры
4. Фланец отбора воздуха для систем вертолета
5. Фланец отбора воздуха на противообледенительную систему ПЗУ и на обогрев воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора
6. Сапун

Места отборов воздуха (вид двигателя справа)
Рис. 2

Для обеспечения необходимого рабочего перепада давлений на графитовых уплотнениях второй опоры организован сброс воздуха из воздушной полости второй опоры двумя трубопроводами (4) (см. рис. 1) и (1) (см. рис. 2) в выхлопной патрубок.

Заданная величина давления в воздушной полости второй опоры выбрана из условия обеспечения необходимой величины осевой силы, действующей на подшипник второй опоры.

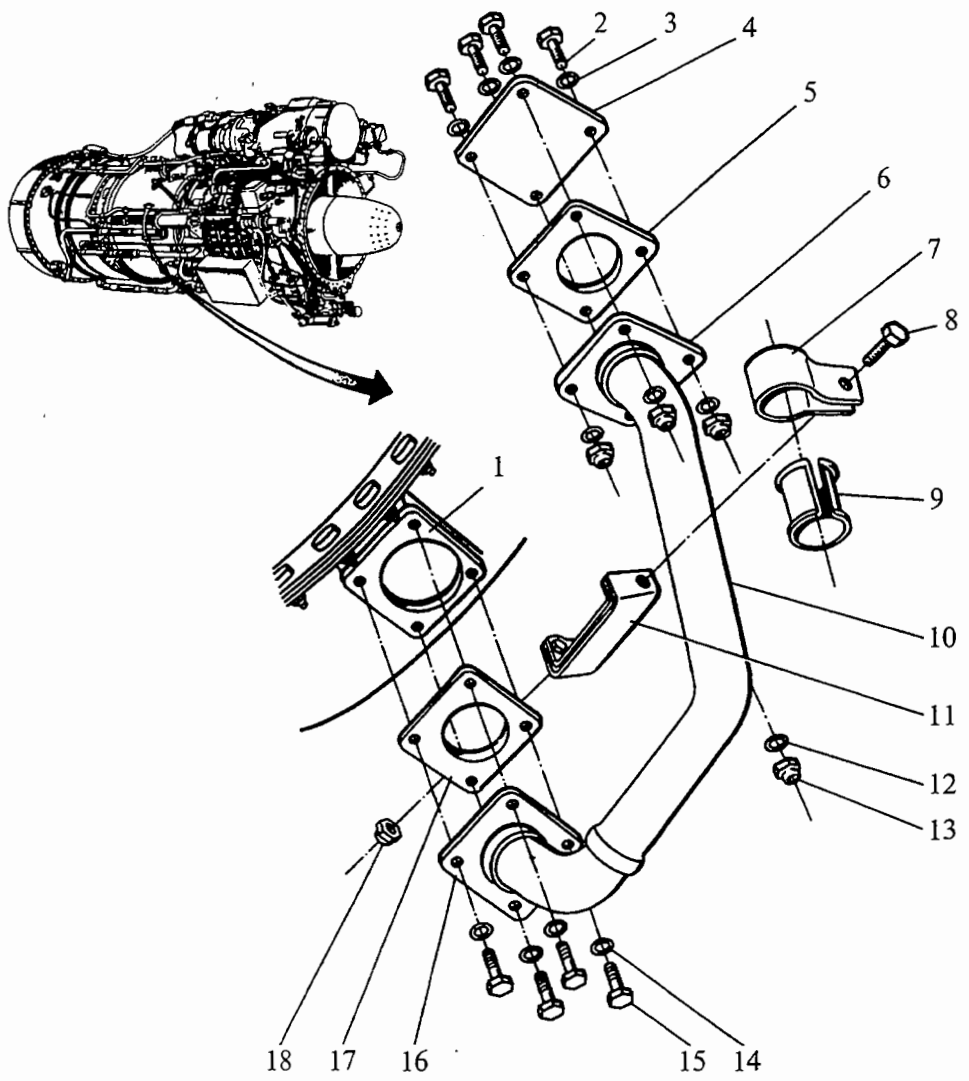
2.4. На двигателе предусмотрен отбор воздуха для систем вертолета:
на противообледенительную систему пылезащитного устройства (ПЗУ);
на эжектор ПЗУ;
на систему кондиционирования воздуха;
на обогрев костюмов пилотов.

Отбор воздуха на противообледенительную систему ПЗУ и на обогрев воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора осуществляется через фланец (5) (см. рис. 2). Отбор воздуха на эжектор ПЗУ осуществляется через штуцер отбора воздуха (2) (см. рис. 2). Отбор воздуха на систему кондиционирования воздуха и на обогрев костюмов пилотов осуществляется через фланец (3) (см. рис. 1) или фланец (4) (см. рис. 2).
ПРИМЕЧАНИЕ. На некоторых модификациях двигателей ПЗУ не устанавливается (см. кн. 3).

СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж трубопровода отбора воздуха	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Отверните гайку (18) (см. рис. 201), выньте болт (8) и снимите хомут (7) с металлизированной прокладкой (9) с кронштейна (11) крепления трубопровода (10) отбора воздуха. 1.2. Отверните четыре болта (15), снимите шайбы (14) и отсоедините трубопровод (10) отбора воздуха от фланца (1) камеры сгорания. 1.3. Снимите прокладку (17) и очистите ее от следов герметика. 2. Монтаж 2.1. Смажьте прокладку (17) силоксановой эмалью и установите ее на фланец (16) трубопровода (10) отбора воздуха. Пристыкуйте трубопровод (10) к фланцу (1) камеры сгорания, установите болты (15) с шайбами (14), заверните болты (15) и застопорите их проволокой. 2.2. Наденьте на трубопровод (10) хомут (7) с металлизированной прокладкой (9) и закрепите его на кронштейне (11) болтом (8) и гайкой (18).		



1. Фланец отбора воздуха на корпусе камеры сгорания
2. Болт
3. Шайба
4. Транспортировочная заглушка
5. Прокладка
6. Фланец отбора воздуха
7. Хомут
8. Болт
9. Металлизированная прокладка
10. Трубопровод отбора воздуха
11. Кронштейн крепления трубопровода к фланцу камеры сгорания
12. Шайба
13. Гайка
14. Шайба
15. Болт
16. Фланец трубопровода
17. Прокладка
18. Гайка

Демонтаж и монтаж трубопровода отбора воздуха
Рис. 201

Расходуемые материалы	Инструмент и приспособления	Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)
1. Эмаль силоксановая 2. Проволока	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Плоскогубцы	

СИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Противообледенительная система двигателя предназначена для защиты входной части двигателя от обледенения при эксплуатации его в условиях, способствующих образованию льда. В противообледенительной системе двигателя используется горячий воздух, отбираемый из корпуса камеры сгорания.

Горячим воздухом обогреваются поверхности кока, передних кромок горизонтальных стоек первой опоры, лопаток ВНА компрессора и входной части воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора.

Включение противообледенительной системы может производиться как автоматически, по команде радиоизотопного датчика обледенения, так и вручную.

Противообледенительная система (см. рис. 1) включает в себя:
радиоизотопный датчик обледенения РИО-3М;
регулирующую заслонку 1919Т;
терморегулятор;
трубопроводы.

2. Описание

2.1. Радиоизотопный датчик обледенения предназначен для автоматического включения противообледенительной системы при начале обледенения входного устройства двигателя. Датчик входит в состав вертолетного оборудования.

2.2. Регулирующая заслонка предназначена для подвода и отсечки горячего воздуха из камеры сгорания к элементам входного тракта двигателя, т.е. используется только в двух крайних положениях: открытом и закрытом.

При получении электрического сигнала от радиоизотопного датчика или от переключателя (при ручном управлении) электромеханизм заслонки производит перекладку запорного устройства в открытое или закрытое положение. При полном открытии заслонки концевой выключатель электромеханизма подает сигнал на контрольную лампочку, сигнализирующую о фактическом включении противообледенительной системы.

Заслонка крепится с помощью хомутов (3) (см. 072.00.00, рис. 809) через уплотнительные прокладки (4) с одной стороны к колену (8), установленному на корпусе первой опоры, а с другой стороны — к гибкому рукаву (5) воздухопровода от камеры сгорания.
Колено (8) имеет фланец, предназначенный для подсоединения трубопроводов, отводящих горячий воздух на нужды вертолета и на обогрев воздухопровода обдува термопатрона насоса-регулятора. Описание и работа регулирующей заслонки изложены в 075.10.02.

2.3. Терморегулятор предназначен для ограничения подачи горячего воздуха от компрессора к обогреваемым элементам входного тракта при работе двигателя с включенной противообледенительной системой на режимах выше малого газа с целью снижения потерь мощности.

Терморегулятор устанавливается в магистрали подачи горячего воздуха в систему противообледенения и соединяется фланцами с трубопроводами.

Терморегулятор состоит из корпуса (4) (см. рис. 2), подвижного сектора (2) с биметаллической пружиной (3), неподвижного сектора (1) и шариковых опор (5).

На работающем двигателе с включенной системой противообледенения горячий воздух от компрессора, проходя через терморегулятор, нагревает биметаллическую пружину (3), которая вращает подвижный сектор (2), изменяя площадь проходного сечения. С увеличением температуры горячего воздуха, поступающего в систему противообледенения, площадь проходного сечения в терморегуляторе уменьшается, с уменьшением температуры — увеличивается. Подвижной сектор (2) в терморегуляторе вращается на шариковых опорах (5), одна из которых находится в корпусе (4), а другая в неподвижном секторе (1). Биметаллическая пружина (3) одним концом неподвижно крепится в корпусе терморегулятора, а другим концом приклепана к подвижному сектору (2).

2.4. К трубопроводам противообледенительной системы двигателя относятся:
трубопровод (8) (см. рис. 1) отбора воздуха из-за компрессора;
гибкий рукав (4);
колено (2).

Трубопровод (8) отбора воздуха от камеры сгорания крепится с одной стороны своим фланцем к фланцу (10) камеры сгорания, а с другой — к фланцу терморегулятора (5). На трубопроводе установлен штуцер (6) отбора воздуха на эжектор ПЗУ.

Гибкий рукав (4) крепится к фланцу терморегулятора (5) и, с другой стороны, при помощи хомута к регулирующей заслонке (3). Установка гибкого рукава облегчает сборку двигателя.

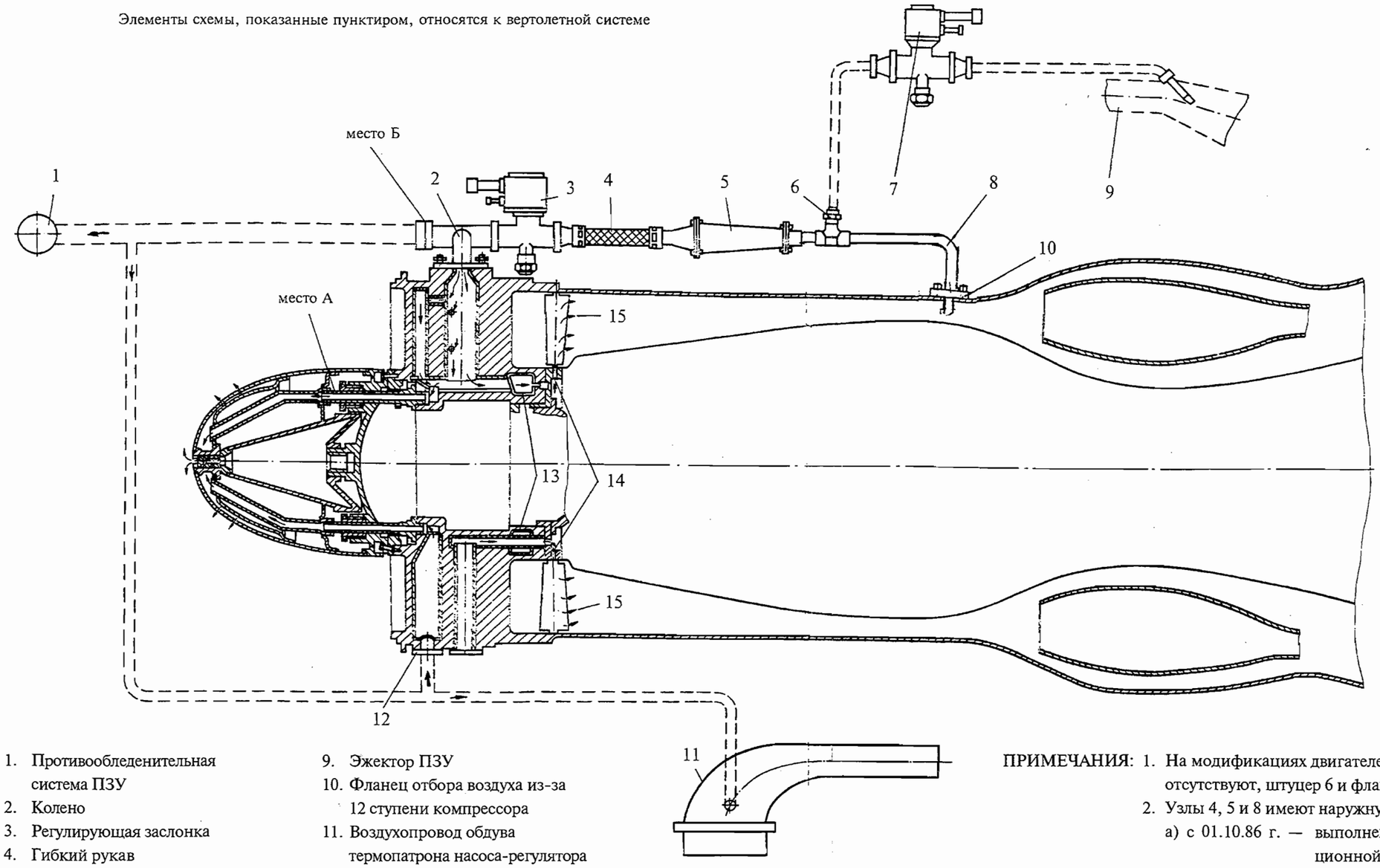
Колено (2) установлено на корпусе первой опоры. К нему хомутом крепится регулирующая заслонка. На колене (2) имеется фланец для подсоединения вертолетных трубопроводов, отводящих горячий воздух на противообледенительную систему ПЗУ и на обогрев входной части воздухопровода (11) обдува термопатрона насоса-регулятора.

3. Работа

Воздух из-за 7 или 12 ступеней компрессора по трубопроводу (8) подводится к терморегулятору (5) и далее к регулирующей заслонке (3). При подаче сигнала на заслонку (от переключателя при ручном включении противообледенительной системы или от радиоизотопного датчика обледенения) электромеханизм заслонки производит перекладку запорного устройства в открытое положение.

Горячий воздух поступает в колено (2) и через горизонтальную стойку во внутреннюю полость корпуса первой опоры. Через систему каналов и отверстий воздух подводится для обогрева кока, второй горизонтальной стойки и через отверстие в коке и стойках выходит в проточную часть двигателя.

Элементы схемы, показанные пунктиром, относятся к вертолетной системе

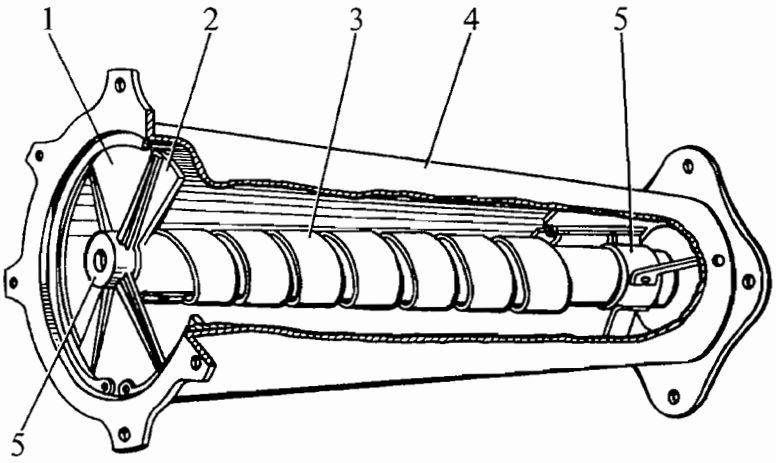


1. Противообледенительная система ПЗУ
2. Колено
3. Регулирующая заслонка
4. Гибкий рукав
5. Терморегулятор
6. Штуцер отбора воздуха на эжектор ПЗУ
7. Регулирующая заслонка
8. Трубопровод
9. Эжектор ПЗУ
10. Фланец отбора воздуха из-за 12 ступени компрессора
11. Воздухопровод обдува термопатрона насоса-регулятора
12. Фланец дополнительного подвода воздуха к первой опоре
13. Коллектор
14. Входные каналы
15. Выходные каналы

ПРИМЕЧАНИЯ:
1. На модификациях двигателей без ПЗУ узлы 1 и 9 отсутствуют, штуцер 6 и фланец 12 заглушены.
2. Узлы 4, 5 и 8 имеют наружную теплоизоляцию:
   а) с 01.10.86 г. — выполненную намоткой теплоизоляционной ленты с пропиткой лаком;
   б) с 01.02.91 г. — выполненную чехлом из облицовочной стеклоткани.
3. На некоторых модификациях двигателей отбор воздуха на противообледенительную систему производится из-за 7 ступени компрессора.

Схема противообледенительной системы
Рис. 1

Часть воздуха попадает в кольцевую полость корпуса первой опоры, в которую входят нижние цапфы лопаток входного направляющего аппарата компрессора. Через отверстия в цапфах лопаток воздух поступает во внутреннюю полость носика лопатки и, омывая ее тонкостенную оболочку, выходит по специальным каналам в проточную часть. Две вертикальные стойки корпуса первой опоры обогреваются маслом.



1. Неподвижный сектор
2. Подвижный сектор
3. Биметаллическая пружина
4. Корпус
5. Шариковая опора

Терморегулятор
Рис. 2

СИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

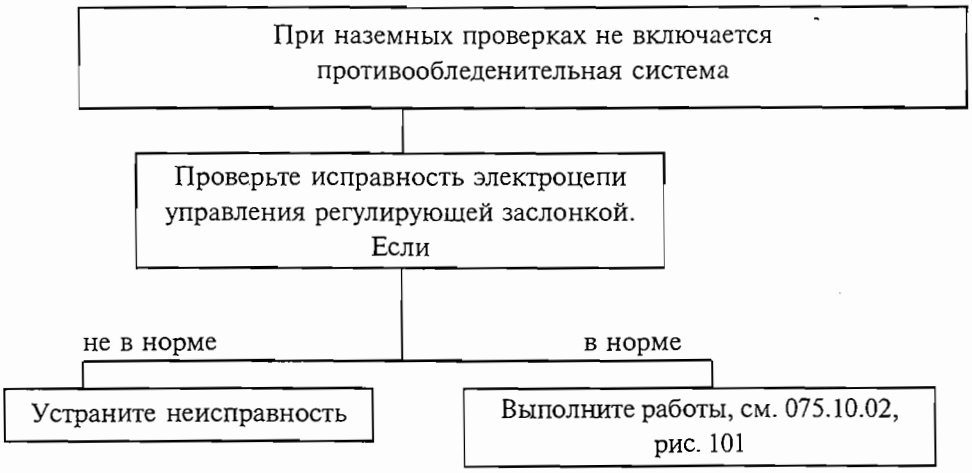


Схема отыскания и устранения неисправности:
«При наземных проверках не включается противообледенительная система»
Рис. 101

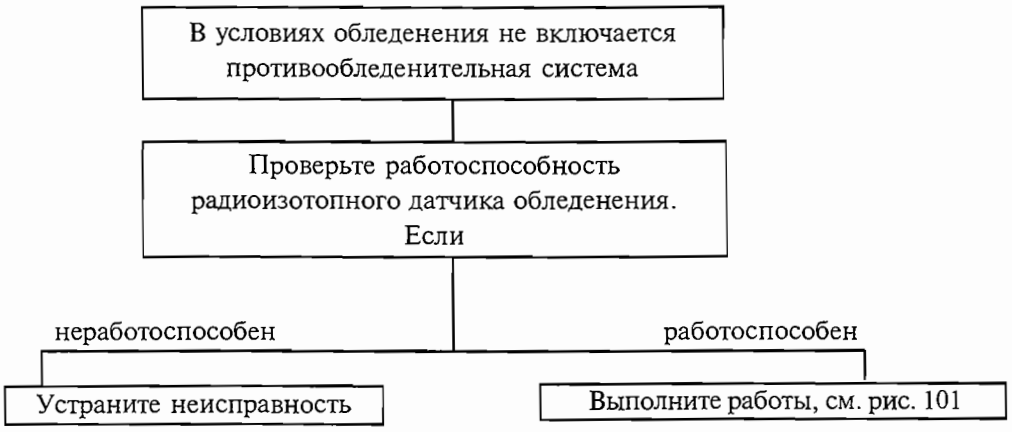
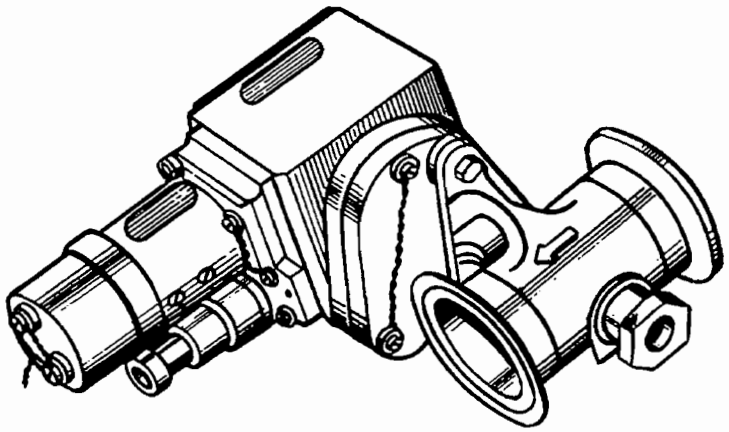


Схема отыскания и устранения неисправности:
«В условиях обледенения не включается противообледенительная система»
Рис. 102

РЕГУЛИРУЮЩАЯ ЗАСЛОНКА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Регулирующая заслонка 1919Т (см. рис. 1) предназначена для открытия и закрытия магистрали горячего воздуха для противообледенительной системы двигателя.



Регулирующая заслонка
Рис. 1

2. Описание

2.1. Основные технические данные:

Давление воздуха на входе	не более 8 кгс/см^2
Температура воздуха на входе	не более 300°С
Температура окружающего воздуха	от минус 60° до +70°С
Давление окружающего воздуха	не менее 18,6 мм рт.ст.
Утечка воздуха в окружающую среду при давлении 8 кгс/см^2 и температуре (20±10)°С	не более 2,5 кг/ч
Перетекание воздуха при закрытой заслонке:	
при давлении на входе 8 кгс/см^2 и температуре (20±10)°С	не более 10 кг/ч
при давлении на входе 1 кгс/см^2 и температуре 400°С	не более 2,5 кг/ч

Гидравлическое сопротивление полностью открытой регулирующей заслонки при расходе воздуха 400 кг/ч, давлении 8 кгс/см^2 и температуре (20±10)°С	не более 100 мм вод.ст.
Напряжение постоянного тока	(27±2,7) В
Сила потребляемого тока	не более 0,37 А
Время полного открытия или закрытия	$(29\ ^{+8,7}_{-5,8})$ с
Масса	не более 1,6 кг

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Давление воздуха на входе указано избыточное.
2. При давлении до 1 кгс/см^2 температура воздуха на входе допускается до 400°С.
3. Допускается повышение температуры при закрытой регулирующей заслонке:
режим 1 — температура воздуха на входе 450°С, давление воздуха на входе 6 кгс/см^2, продолжительность до 5 мин;
режим 2 — температура воздуха на входе 350°С, давление воздуха на входе 4,5 кгс/см^2, продолжительность до 40 мин.

2.2. Устройство

Конструкция регулирующей заслонки показана на рис. 2.

Корпус (1), имеющий форму трубы с двумя фланцами, снаружи имеет прилив треугольной формы с ребрами для крепления электромеханизма (2).

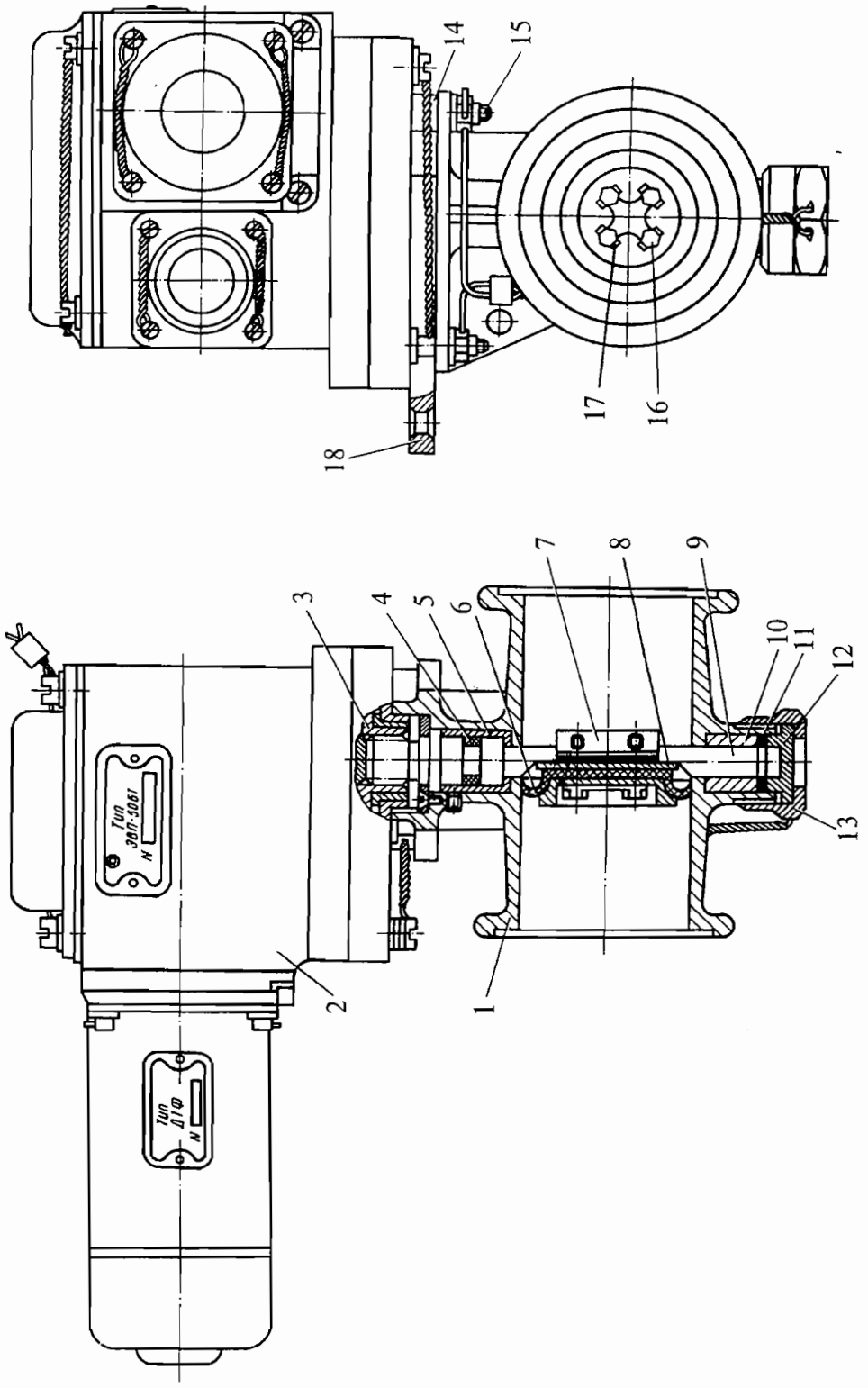
Заслонка, укрепленная на валу (9) с помощью четырех винтов, представляет собой диск (8) с манжетой (6).

Манжета играет роль упругого элемента и препятствует перетеканию воздуха из одной полости корпуса в другую.

Для предотвращения утечки на утолщенной шейке вала (9) имеется канавка для уплотнительного кольца (4).

Шлицевой конец вала (9) входит в шлицевую втулку (3) электромеханизма.
Электромеханизм к корпусу регулирующей заслонки крепится тремя шпильками (15), проходящими через дистанционную втулку (14) и кронштейн (18).

Уплотнительное кольцо (11), поджатое гайкой (13), создает герметичное уплотнение.



1. Корпус
2. Электромеханизм ЭПВ-50БТ
3. Шлицевая втулка
4. Уплотнительное кольцо
5. Втулка
6. Манжета
7. Хомут
8. Диск
9. Вал
10. Втулка
11. Уплотнительное кольцо
12. Втулка
13. Гайка
14. Дистанционная втулка
15. Шпилька
16. Винт
17. Шайба
18. Кронштейн

Конструкция регулирующей заслонки
Рис. 2

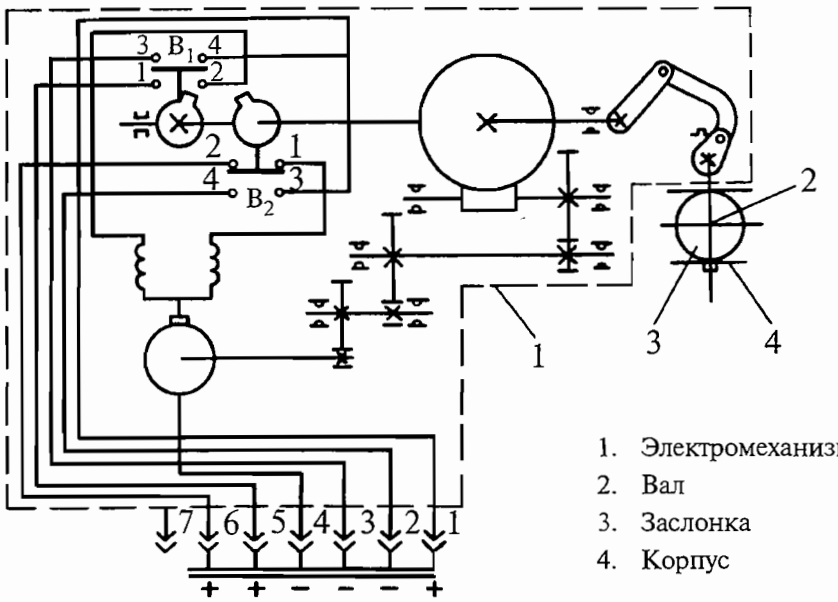
3. Работа

3.1. Принципиальная схема регулирующей заслонки показана на рис. 3.

3.2. Регулирование подачи воздуха заслонкой осуществляется от электрического импульса, подаваемого электромеханизму.

При подаче электрического импульса на электромеханизм (1) ось (2) и закрепленная на ней заслонка (3) поворачивается на открытие или закрытие проходного сечения в зависимости от знака подаваемого электроимпульса.

Для получения равномерного по времени изменения проходного сечения заслонки в электромеханизм включен четырехзвенный механизм.



1. Электромеханизм ЭПВ-50БТ
2. Вал
3. Заслонка
4. Корпус

Обозначение клемм штепсельного разъема:

1 — «плюс» сигнализации
2 — сигнал левого крайнего положения (заслонка открыта)
3 — сигнал правого крайнего положения (заслонка закрыта)
4 — «минус» электродвигателя
5 — правое вращение выходного вала электромеханизма (закрытие заслонки)
6 — левое вращение выходного вала электромеханизма (открытие заслонки)

Принципиальная схема регулирующей заслонки
Рис. 3

РЕГУЛИРУЮЩАЯ ЗАСЛОНКА — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

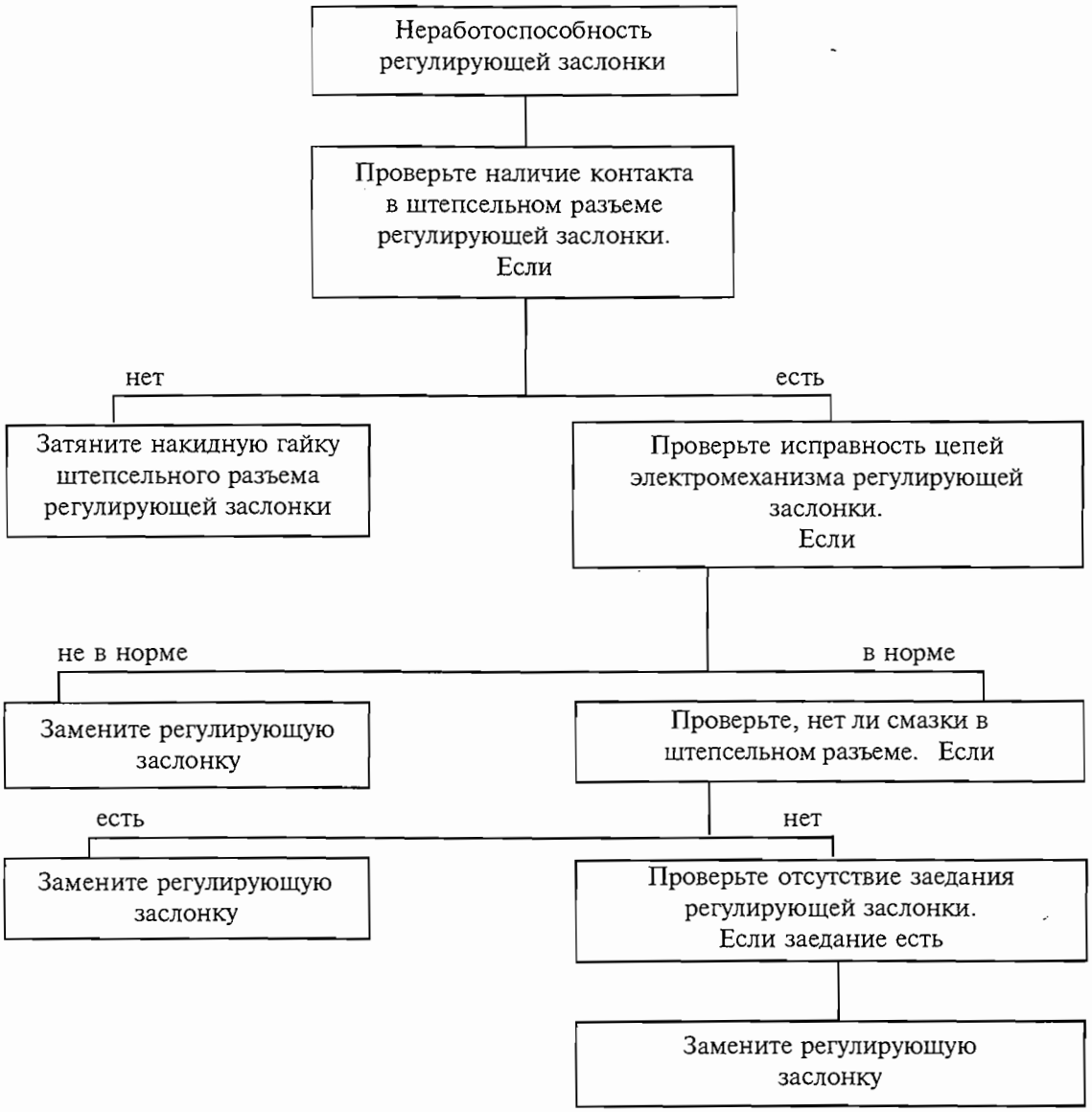


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Неработоспособность заслонки»
Рис. 101

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРОМ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система управления компрессором предназначена для поворота лопаток входного направляющего аппарата и направляющих аппаратов первых четырех ступеней компрессора, а также для перепуска воздуха из-за седьмой ступени компрессора в атмосферу.

1.2. Система управления компрессором включает в себя:
механизм управления направляющими аппаратами;
два клапана перепуска воздуха.

2. Описание и работа

2.1. Механизм управления направляющими аппаратами предназначен для осуществления поворота лопаток ВНА и первых четырех ступеней НА компрессора по заданной программе в зависимости от приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора.

Управление углом установки лопаток осуществляется посредством топливного насоса-регулятора и гидравлически подсоединенного к нему гидроцилиндра.

Механизм управления направляющими аппаратами состоит из:
рычажных планок — верхней (21) (см. рис. 1) и нижней (14);
поворотных колец (10);
рычага (16) обратной связи;
тяги (11) обратной связи;
пружины (13) обратной связи.

Механизм управления направляющими аппаратами размещен на корпусе компрессора в поясе первых четырех ступеней.

Верхняя рычажная планка (21) соединена при помощи регулирующей тяги (24) с силовым рычагом (23) насоса-регулятора.

Нижняя рычажная планка (14) соединена с рычагом гидроцилиндра (17).
К рычажным планкам подсоединены одинаковые двуплечие рычаги (22), которые при помощи тяг (25) и (26) соединены с проушинами поворотных колец (10).

Тяги (25) и (26) выполнены регулируемыми для компенсации погрешностей изготовления деталей, входящих в кинематику.

Поворотные кольца (10) установлены на специальных осях (5) с роликами (7).
Соединение поворотных лопаток с поворотными кольцами выполнено при помощи рычагов (2) лопаток, вставляемых в соответствующие прорези колец и закрепляемых штифтами (3) через отверстия в кольцах и рычагах. Штифты (3) предохраняются от выпадания хомутами (15).

Для обеспечения заданной точности установка углов лопаток НА на одной из лопаток ВНА установлен рычаг обратной связи (16), соединенный при помощи регулируемой тяги (11) с рычагом (12) обратной связи насоса-регулятора. Люфты в соединениях рычага обратной связи выбираются пружиной (13), соединенной с ушком тяги (11) и кронштейном, жестко установленным на корпусе компрессора.
Для уменьшения люфта лопатки ВНА, имеющей рычаг обратной связи, установлен кронштейн (20), выполняющий роль дополнительной опоры цапфы лопатки.

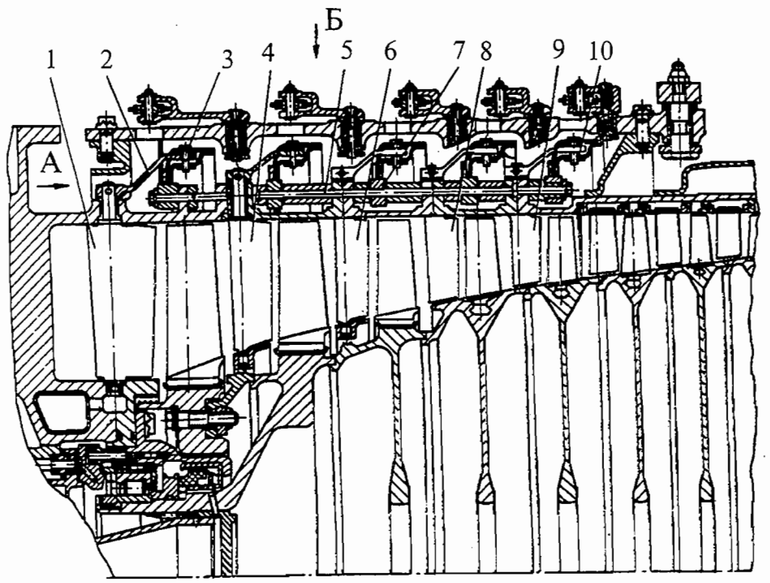
Установка и регулировка кинематики поворотных лопаток производится по лимбу (18) и стрелке (19), установленной на лопатке ВНА.

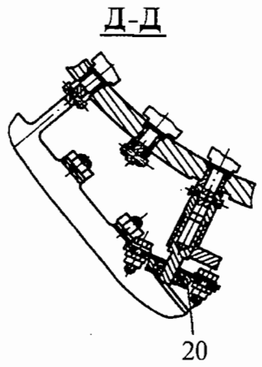
Силовой рычаг (23) насоса-регулятора и рычаг гидроцилиндра синхронно перемещают верхнюю (21) и нижнюю (14) рычажные планки, которые поворачивают через двуплечие рычаги (22) и регулируемые тяги (25) поворотные кольца (10) и через рычаги (2) лопаток — лопатки ВНА и НА первых четырех ступеней компрессора.

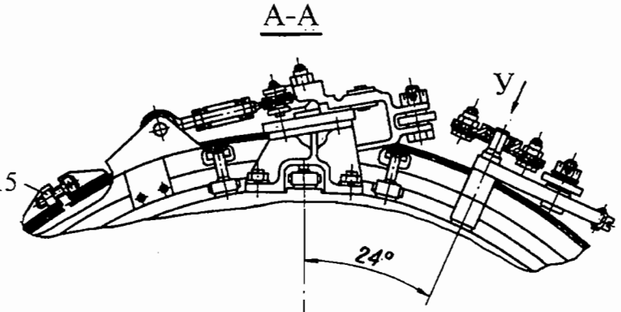
2.2. Клапаны перепуска воздуха предназначены для отвода воздуха из-за седьмой ступени компрессора в атмосферу.

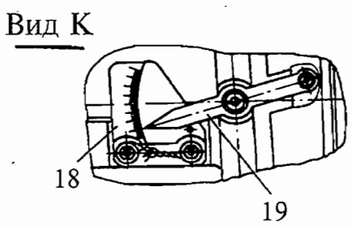
На фланцах кожуха у седьмой ступени компрессора установлены два клапана перепуска, работающие одновременно.

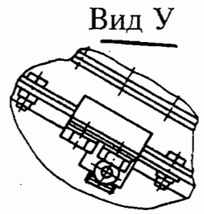
Описание и работа клапанов перепуска воздуха изложены в 075.30.03.



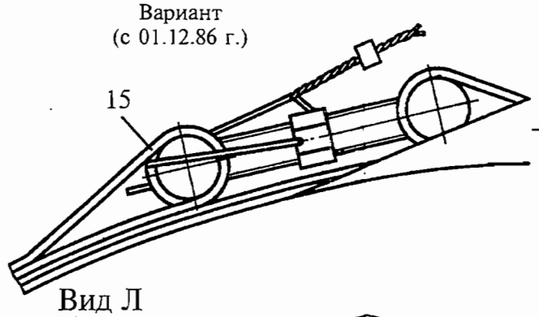


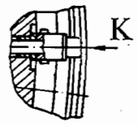


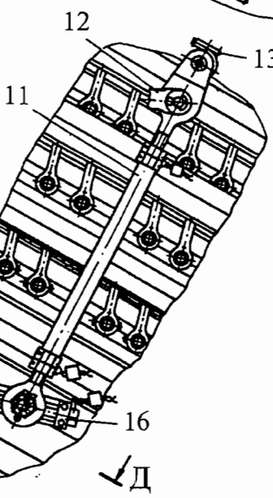




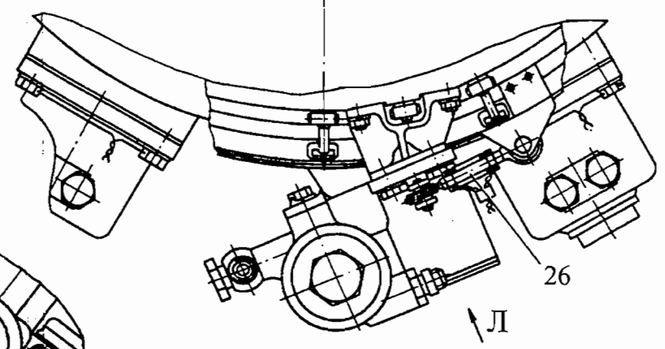
Вариант
(с 01.12.86 г.)



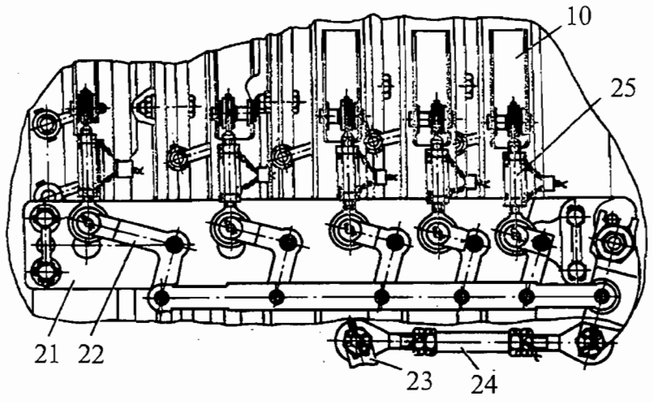


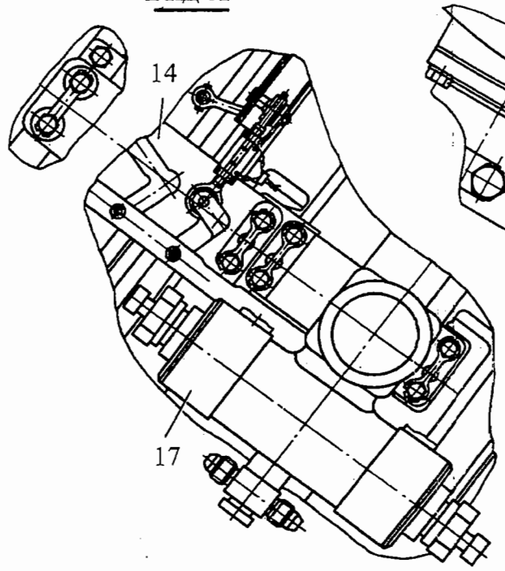


Вид Л



Вид Б





1. Лопатка ВНА
2. Рычаг лопатки
3. Штифт
4. Лопатка НА первой ступени
5. Ось
6. Лопатка НА второй ступени
7. Ролик
8. Лопатка НА третьей ступени
9. Лопатка НА четвертой ступени
10. Поворотное кольцо
11. Тяга обратной связи
12. Рычаг обратной связи насоса-регулятора
13. Пружина обратной связи
14. Нижняя рычажная планка
15. Хомут
16. Рычаг обратной связи
17. Гидроцилиндр
18. Лимб
19. Стрелка
20. Кронштейн
21. Верхняя рычажная планка
22. Двуплечий рычаг
23. Силовой рычаг насоса-регулятора
24. Регулируемая тяга
25. Регулируемая тяга
26. Регулируемая тяга

Механизм управления компрессором
Рис. 1

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ КОМПРЕССОРОМ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

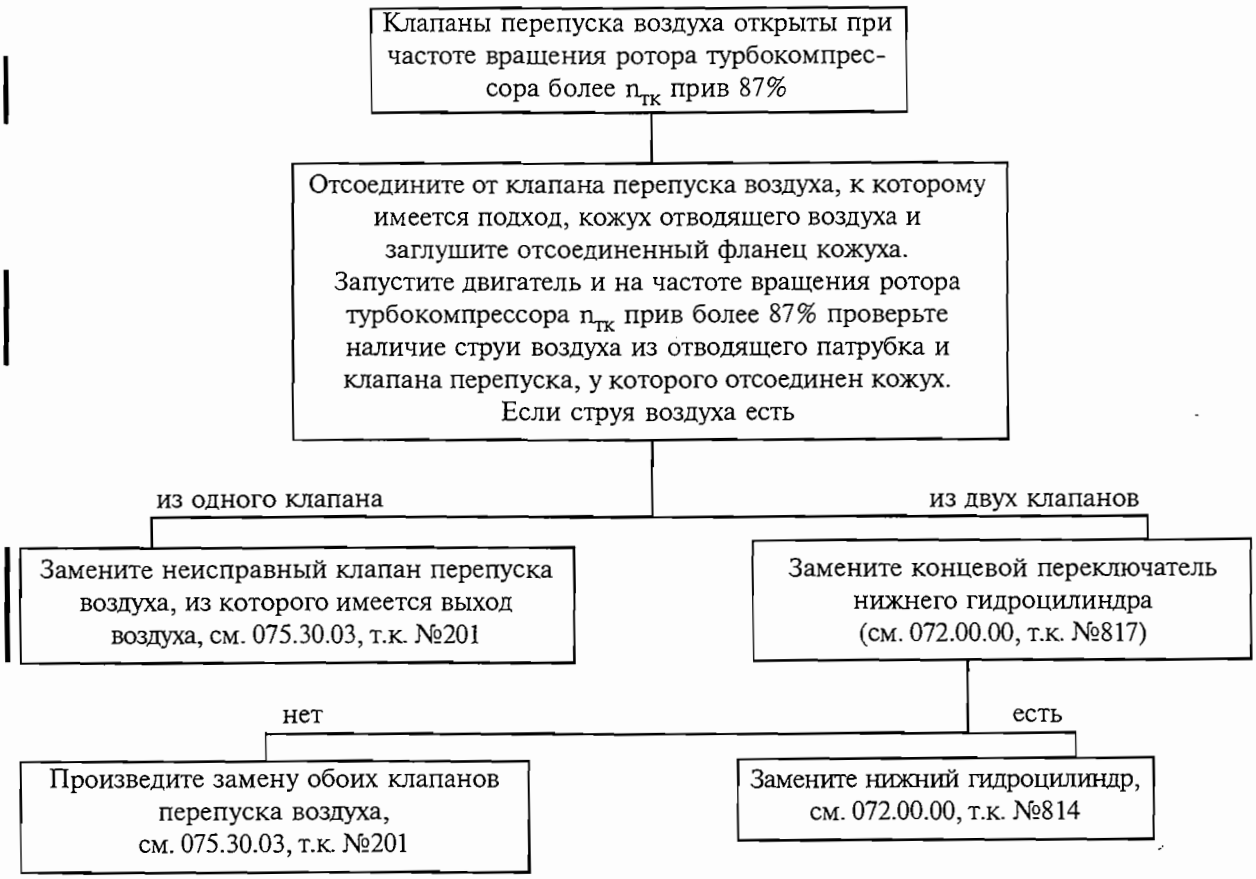
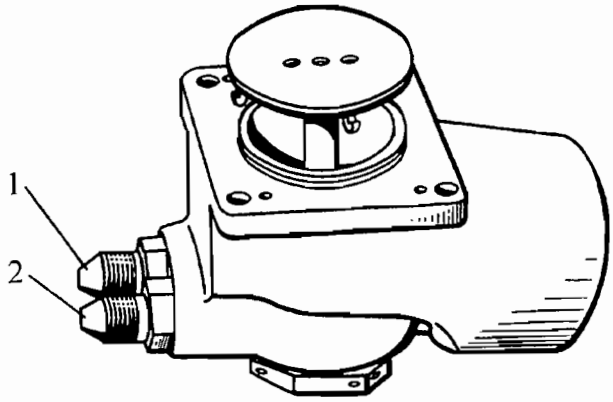


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Клапаны перепуска открыты при частоте вращения ротора турбокомпрессора более $n_{тк}$ прив. 87%»
Рис. 101

КЛАПАН ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Клапан перепуска воздуха (см. рис. 1) предназначен для отвода воздуха из компрессора двигателя в атмосферу.



1. Штуцер слива топлива
2. Штуцер подвода давления топлива

Клапан перепуска воздуха
Рис. 1

2. Описание

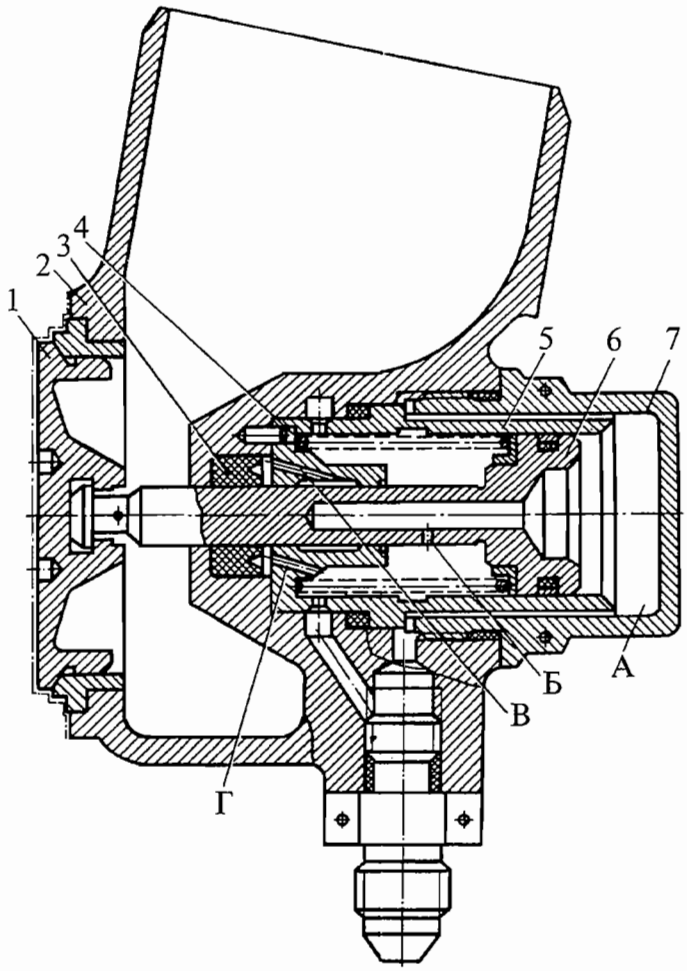
Клапан перепуска воздуха состоит из литого корпуса (2) (см. рис. 2), клапана (1), поршня (6), пружины (4), втулки (5), крышки (7) и манжеты (3).

3. Работа

При подаче давления топлива через штуцер (2) (см. рис. 1) в полость «А» (см. рис. 2) поршень (6) перемещается влево и полностью открывает клапан (1).

При соединении полости «А» со сливом поршень (6), перемещаясь вправо под действием пружины (4), закрывает клапан (1).

Для охлаждения резиновой манжеты (3) при открытом клапане (1) топливо под давлением из полости «А» через являющееся жиклером отверстие «Б» в поршне (6) и через отверстие «В» во втулке (5) поступает к манжете, охлаждает ее и через отверстие «Г» поступает в полость слева от поршня, связанную со сливом через штуцер (1) (см. рис. 1).



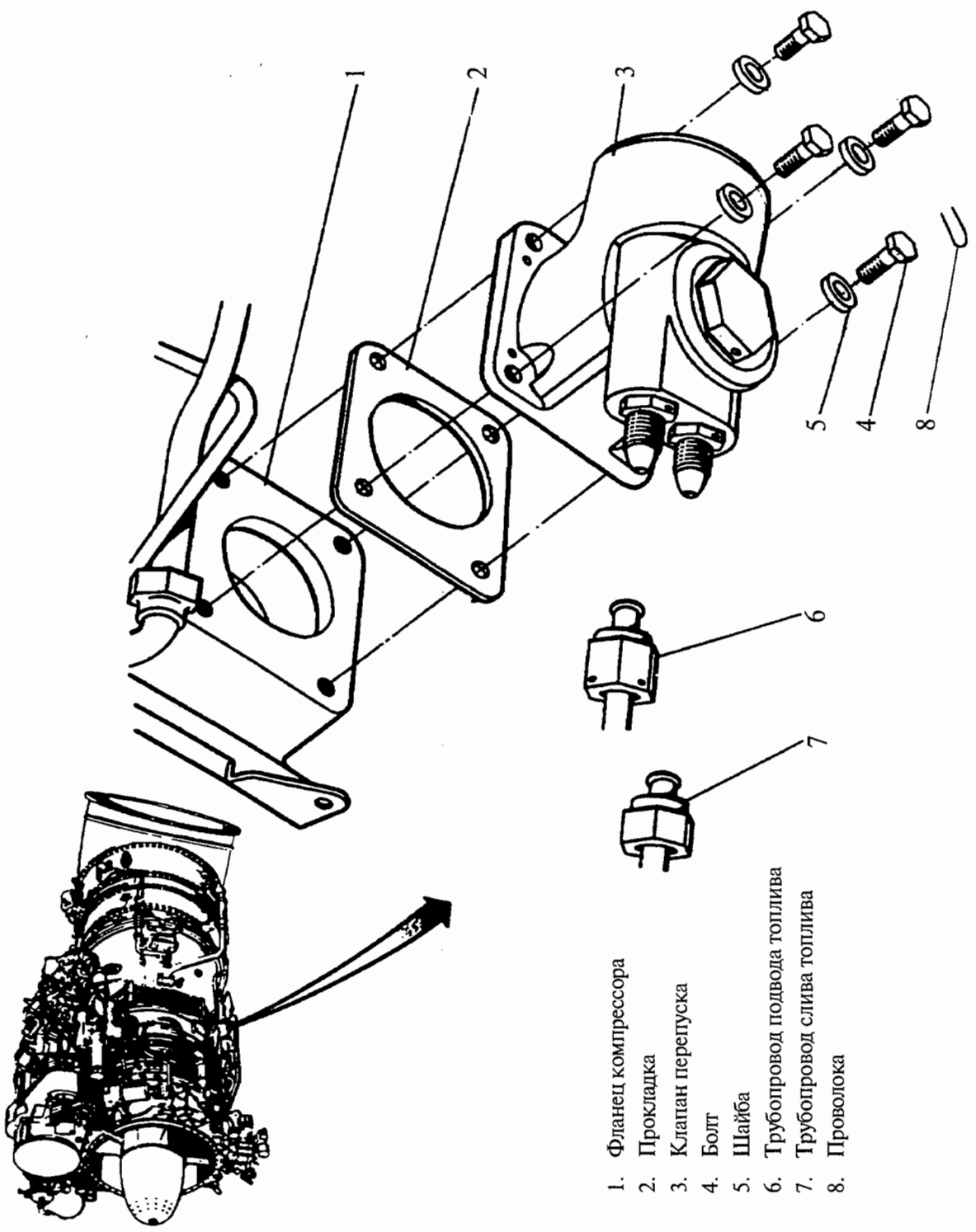
1. Клапан
2. Корпус
3. Манжета
4. Пружина
5. Втулка
6. Поршень
7. Крышка

Конструкция клапана перепуска воздуха
Рис. 2

КЛАПАН ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

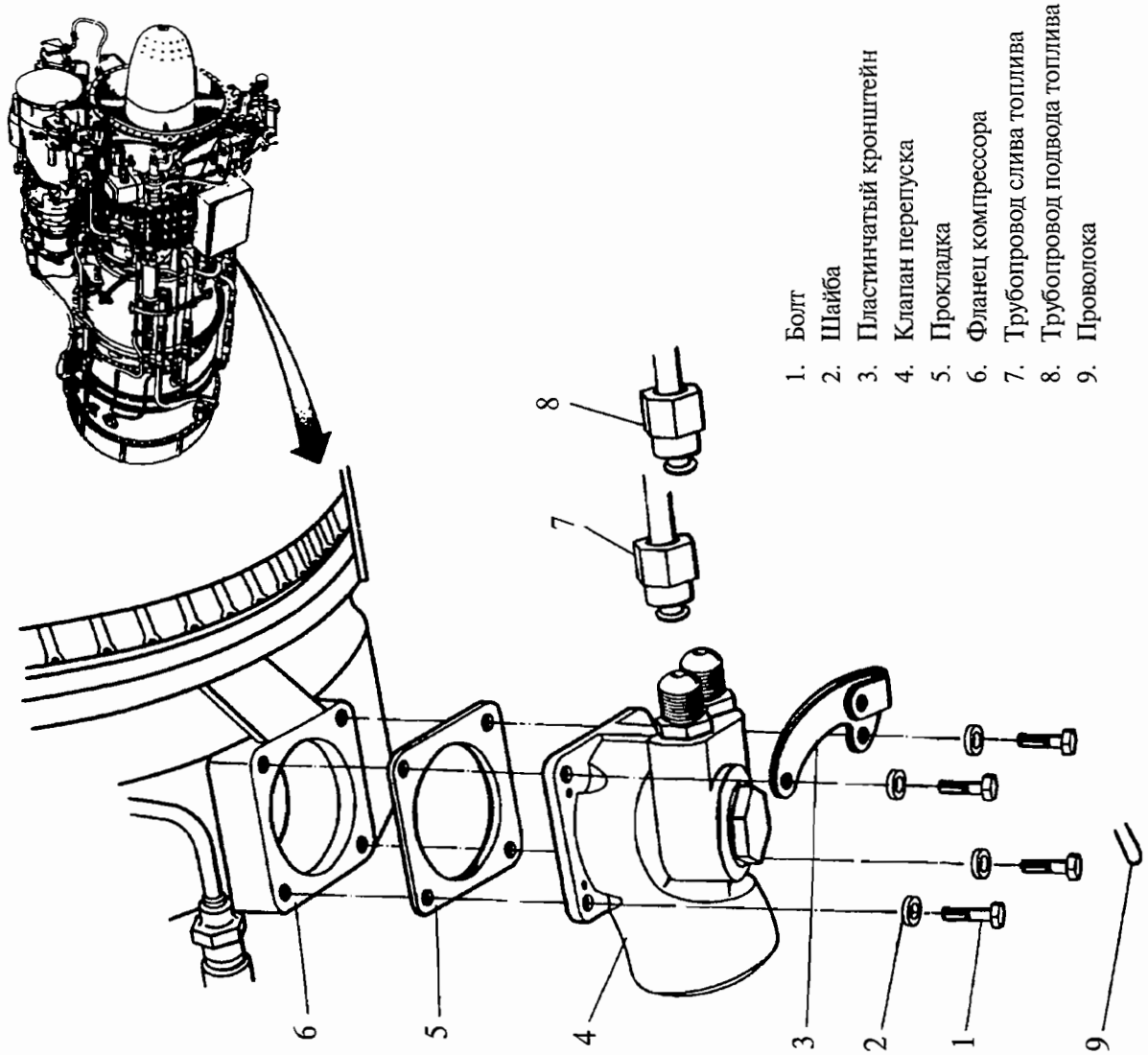
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...205/206
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж клапанов перепуска воздуха	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. 1. ЗАМЕНУ КЛАПАНОВ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА ПРОИЗВОДИТЕ НА ДВИГАТЕЛЕ, СНЯТОМ С ВЕРТОЛЕТА. 2. ЗАМЕНА КЛАПАНОВ ПЕРЕПУСКА МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬСЯ КАК КОМПЛЕКТНО, ТАК И ПО ОДНОМУ КЛАПАНУ. 1. Демонтаж левого клапана перепуска воздуха 1.1. Снимите кожух отвода воздуха от клапана перепуска. 1.2. Расстопорите накидные гайки трубопроводов (6) (см. рис. 201) и (7) подвода и слива топлива и отсоедините трубопроводы от клапана перепуска (3). 1.3. Расстопорите и отверните четыре болта (4) крепления клапана перепуска (3) к фланцу (1) компрессора. 1.4. Снимите клапан перепуска (3) с прокладкой (2). 1.5. Зачистите фланец (1).		



Демонтаж и монтаж левого клапана перепуска
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж левого клапана перепуска воздуха		
2.1. На устанавливаемый клапан поставьте новую прокладку (2), смазав ее силоксановой эмалью.		
2.2. Установите клапан перепуска (3) на фланец (1) компрессора, поставьте шайбы (5), заверните болты (4) и застопорите их проволокой.		
2.3. Подсоедините трубопроводы (6) и (7) подвода и слива топлива, затяните и застопорите накидные гайки.		
2.4. Установите кожух отвода воздуха.		
3. Демонтаж правого клапана перепуска.		
3.1. Снимите кожух отвода воздуха.		
3.2. Расстопорите накидные гайки трубопроводов (7) (см. рис. 202) и (8) подвода и слива топлива и отсоедините трубопроводы от клапана перепуска (4).		
3.3. Отсоедините пластинчатый кронштейн (3) от агрегата зажигания.		
3.4. Расстопорите и отверните четыре болта (1) крепления клапана перепуска (4) к фланцу (6) компрессора.		
3.5. Снимите клапан перепуска (4) с прокладкой (5).		
3.6. Зачистите фланец (6).		
4. Монтаж правого клапана перепуска воздуха		
4.1. На устанавливаемый клапан поставьте новую прокладку (5), смазав ее силоксановой эмалью.		



Демонтаж и монтаж правого клапана перепуска
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4.2. Установите клапан перепуска (4) на фланец (6) компрессора вместе с кронштейном (3) агрегата зажигания, наденьте шайбы (2), заверните и застопорите четыре болта (1). 4.3. Закрепите кронштейн (3) к агрегату зажигания. 4.4. Подсоедините трубопроводы (7) и (8) подвода к слива топлива, затяните и застопорите накидные гайки. 4.5. Установите кожух отвода воздуха. 5. Проверка работы клапанов перепуска воздуха после замены 5.1. После замены одного или двух клапанов перепуска установите двигатель на вертолет, проверьте частоту вращения при закрытии и открытии клапанов перепуска воздуха (см. 072.00.00, т.к. №505) и герметичность клапанов перепуска по отсутствию струи воздуха из кожуха отвода воздуха из клапанов перепуска при закрытых клапанах на работающем двигателе.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Плоскогубцы комбинированные	1. Эмаль силоксановая 2. Проволока

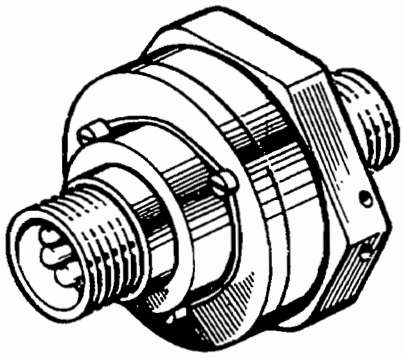
СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Сигнализатор давления воздуха МСТВ-1,5АС (см. рис. 1) предназначен для замыкания электрической цепи блокировки срабатывания сигнализатора минимального давления масла при достижении избыточным давлением воздуха за седьмой ступенью компрессора 1,5 кгс/см^2. Блокировка исключает загорание табло «МАЛО Р МАСЛА ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ» при неработающем двигателе и в начале запуска.

1.2. Сигнализатор выполнен с нормально разомкнутыми контактами.

1.3. Сигнализатор установлен на фланце отбора воздуха за седьмой ступенью компрессора.



Сигнализатор давления воздуха
Рис. 1

2. Описание

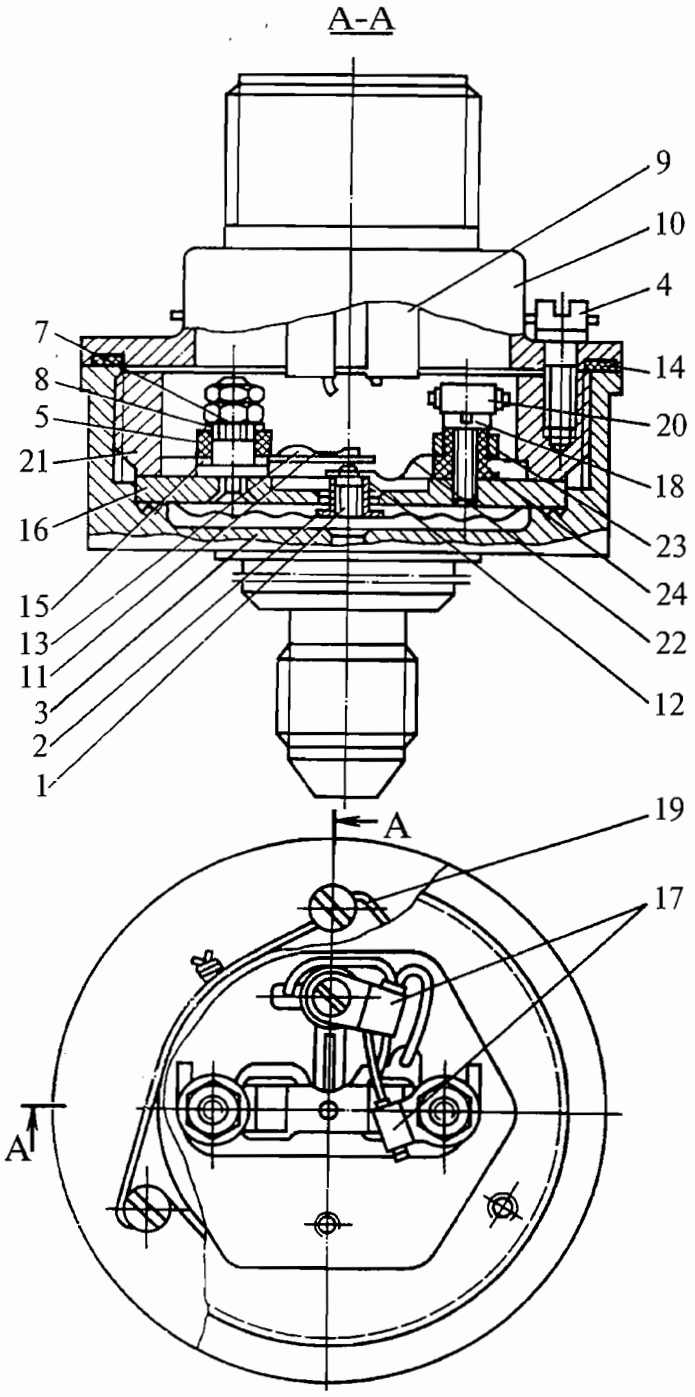
2.1. Основные технические данные

Сигнализатор работоспособен при температуре ..... от минус 60°С до +180°С
ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается повышение температуры до 270°С в течение 5 мин.

Погрешность срабатывания при рабочем давлении
до 12 кгс/см^2 и температуре от минус 60° до +180°С ..... ±0,3 кгс/см^2

2.2. Устройство

Чувствительным элементом сигнализатора является упругая гофрированная мембрана (2) (см. рис. 2) с приваренной к ней втулкой, в которой крепится изолятор (1). Мембрана закреплена в корпусе (3) крышкой (21) и упором (16).
Контактная система прибора состоит из пластины (13), пружины (11) с контактом и вместе с изоляторами (5) крепится на шпильках (8) гайками (7). Второй контакт (12) закреплен на клемме изолятора (1).



1. Изолятор
2. Мембрана
3. Корпус
4. Винт
5. Изоляторы
7. Гайка
8. Шпилька
9. Двухконтактная вилка
10. Кожух
11. Пружина с контактом
12. Контакт
13. Пластина
14. Прокладка
15. Шайба
16. Упор
17. Угольник
18. Винт
19. Проволока
20. Монтажный провод
21. Крышка приемного узла
22. Токопровод
23. Изолятор
24. Изолятор

Конструкция сигнализатора давления воздуха
Рис. 2

Два провода (20) припаиваются одними концами к штырькам вилки штепсельного разъема (9), другими — в контактной системе и к токопроводу (22), изолированному от корпуса изоляторами (23) и (24).

Провода имеют промежуточное крепление с помощью угольников (17), один из которых крепится на шпильке (8) между гайками (7), другой вместе с изоляторами (23) и (24) крепится винтом (18). Регулировка сигнализатора осуществляется подбором шайб (15).

Для защиты от попадания пыли или брызг в контактную систему служит кожух (10), с вмонтированной в него вилкой штепсельного разъема (9), и прокладка (14).

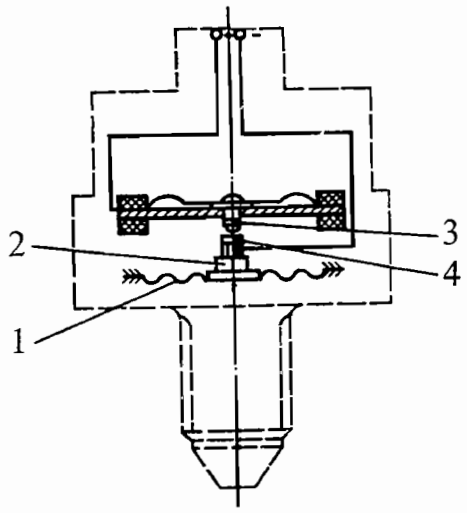
Кожух крепится винтами (4) к крышке (21).

3. Работа

Мембрана (1) (см. рис. 3) прогибается на определенную величину в зависимости от поступающего в сигнализатор давления.

Прогибаясь, мембрана (1) с закрепленным на ней изолятором (2), перемещает контакт (3).

Контакты (3) и (4) замыкаются.



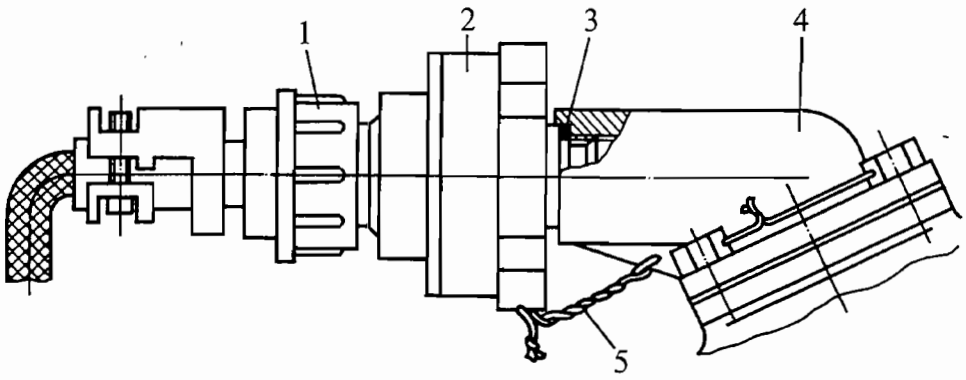
1. Мембрана
2. Изолятор
3. Контакт
4. Контакт

Принципиальная схема сигнализатора давления воздуха
Рис. 3

СИГНАЛИЗАТОР ДАВЛЕНИЯ ВОЗДУХА — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

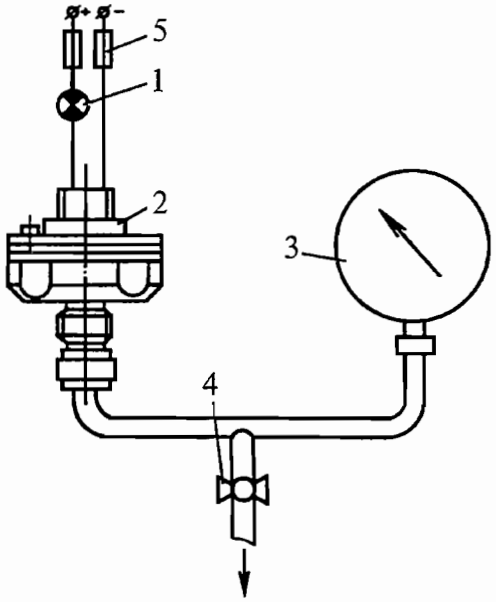
К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Замена сигнализатора давления воздуха	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж		
1.1. Расстопорите и отверните штепсельный разъем (1) (см. рис. 201) от разъема сигнализатора (2).		
1.2. Расстопорите и выверните ключом сигнализатор (2) из корпуса (4).		
1.3. Выньте уплотнительное кольцо (3) из корпуса (4).		
1.4. Наденьте на сигнализатор (2) заглушки.		
2. Работы, выполняемые перед монтажом.		
2.1. Проверьте точку срабатывания вновь устанавливаемого сигнализатора.		
2.2. Подключите сигнализатор к источнику давления и электрического питания согласно схеме (см. рис. 202).		
2.3. Через воздушный кран (4) плавно подайте в сигнализатор воздух и в момент загорания контрольной лампочки (1) зафиксируйте давление срабатывания сигнализатора по образцовому манометру (3).	Замените сигнализатор исправным	



1. Штепсельный разъем
2. Сигнализатор
3. Уплотнительное кольцо
4. Корпус
5. Проволока

К замене сигнализатора давления воздуха
Рис. 201



1. Лампочка
2. Сигнализатор
3. Манометр
4. Воздушный кран
5. Предохранитель 0,5 А

Схема проверки сигнализатора давления воздуха
Рис. 202

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Монтаж 3.1. Снимите заглушки с устанавливаемого сигнализатора. 3.2. Поставьте новое уплотнительное кольцо (3) в корпус (4), вверните сигнализатор (2) ключом до упора и застопорите проволокой. 3.3. Подсоедините штепсельный разъем к разъему сигнализатора и застопорите его проволокой. 4. Испытание 4.1. Проверьте правильность электромонтажа, строго соблюдая полярность при включении в сеть постоянного тока. 4.2. Запустите двигатель и проверьте герметичность мест подсоединения.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Манометр класса не ниже 0,4, предел измерений не менее 4 кгс/см^2 2. Лампочка $v_{ном}$ 24-30 В, $I_{ном}$ не более 0,2 А	1. Ключ открытый S = 17×19 2. Ключ открытый S = 24×27	1. Проволока

ПРИБОР КОНТРОЛЯ ДВИГАТЕЛЯ

Раздел 077

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1.					Бюллетень №200.8.0.0297.4 (Н78-175БЭ-В) см. стр. ПДС с датой издания Март 15/88			
2.					Бюллетень №200.3.0.0405.4 см. стр. ПДС с датой издания Нояб 04/03			

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Шмуцтитул	—	—
Лист регистрации изменений	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
Перечень действующих страниц	1/2	Нояб 04/03
Содержание	1/2	Нояб 04/03
077.10.14	1	Март 15/88
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
	201/202	Янв 15/86
077.11.02	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
	3	Нояб 04/03
	4	Янв 15/86
	101/102	Нояб 04/03
	201/202	Нояб 04/03
077.21.01	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	201/202	Нояб 04/03
	203/204	Нояб 04/03
077.21.10	1/2	Янв 15/86

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ПРИБОРЫ КОНТРОЛЯ ДВИГАТЕЛЯ	077.00.00	
ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДТА-10	077.10.14	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
Технология обслуживания		201/202
т.к. №201 Проверка датчика частоты вращения ДТА-10		201/202
ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500)	077.11.02	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		4
Отыскание и устранение неисправностей		101/102
Технология обслуживания		201/202
т.к. №201 Осмотр и проверка датчика частоты вращения ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500)		201/202
ТЕРМОПАРА	077.21.01	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2
Технология обслуживания		201/202
т.к. №201 Осмотр и проверка термопары перед монтажом		201/202
т.к. №202 Контроль состояния термопар в процессе эксплуатации		203/204
СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ КОЛОДКА	077.21.10	
Описание и работа		1/2
1. Описание		1/2

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДТА-10 — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

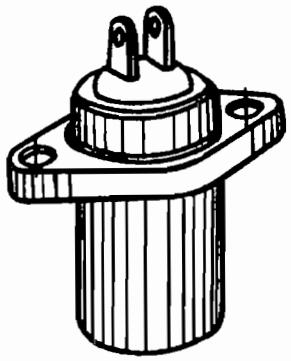
1. Общая часть

1.1. Датчик частоты вращения ДТА-10 (см. рис. 1) предназначен для выдачи электрических импульсов напряжения, частота следования которых пропорциональна частоте вращения ротора свободной турбины двигателя.

1.2. Датчик предназначен для эксплуатации в условиях умеренного, холодного и тропического климата.

1.3. Принцип действия датчика заключается в индуктировании электрических импульсов напряжения в обмотке датчика за счет изменения сопротивления магнитной цепи при вращении индуктора, закрепленного под торцом датчика на валу, кинематически связанном с ротором свободной турбины двигателя.

1.4. Датчик работает совместно с индуктором, который является неотъемлемой частью двигателя.



Датчик частоты вращения ДТА-10
Рис. 1

2. Описание

2.1. Основные технические данные:

Амплитуда выходных импульсов напряжения датчика при соответствующих параметрах индуктора и активной нагрузке	не менее 2 В
Сопротивление обмотки датчика (выпуска до 1985 г.) в нормальных климатических условиях	(260±30) Ом
Сопротивление обмотки датчика (выпуска с 1985 г.) в нормальных климатических условиях	(175±10) Ом

ПРИМЕЧАНИЕ. Датчики взаимозаменяемы.

Электрическое сопротивление изоляции обмотки датчика в нормальных климатических условиях	не менее 20 МОм

Стойкость материала корпуса датчика к воздействию масла, используемого в двигателе	устойчив
Взаимозаменяемость датчиков	полная
Габаритные размера	44×25×50 мм
Масса датчика	не более 0,1 кг
Датчик работоспособен:	
при пониженном давлении	не ниже 5,0 мм рт.ст.
при температуре окружающей среды	от минус 60° до +250°С
при относительной влажности воздуха (при температуре окружающей среды до 40°С)	до 100%

2.2. Устройство

Датчик частоты вращения ДТА-10 состоит из постоянного цилиндрического магнита (1) (см. рис. 2), на котором размещена катушка (2), изготовленная из теплостойкого провода. Концы обмотки катушки припаяны к штырям (3) контактной колодки (4), изготовленной из пресс-материала.
Узлы датчика размещены в корпусе (5), изготовленном из нержавеющей стали.

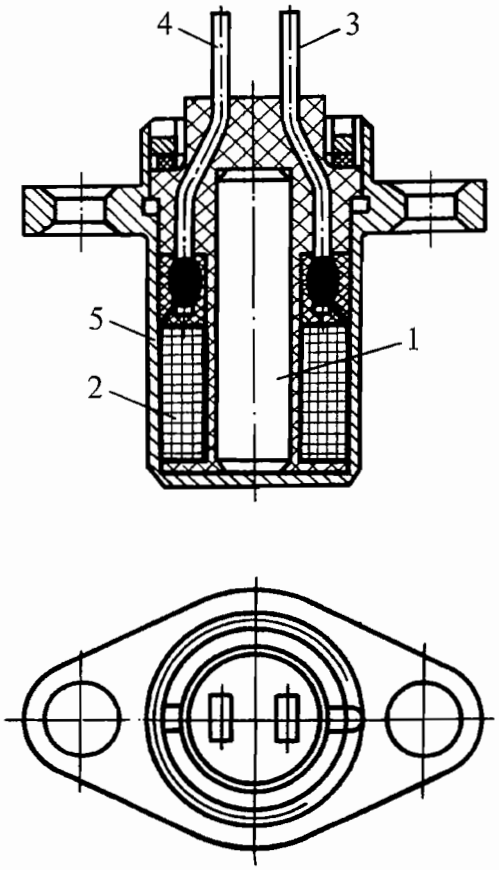
3. Работа

Датчик частоты вращения представляет собой генератор электрических импульсов напряжения. При вращении индуктора в обмотке датчика за счет изменения сопротивления магнитной цепи индуктируются электрические импульсы напряжения, частота следования которых пропорциональна частоте вращения ротора свободной турбины двигателя.

Зависимость частоты следования электрических импульсов напряжения от угловой скорости вращения определяется соотношением:

$$f = \frac{z \cdot n}{60},$$

где f — частота электрических импульсов, Гц,
z — число зубьев индуктора,
n — угловая скорость вращения индуктора, об/мин.



1. Магнит
2. Катушка
3. Штырь
4. Контактная колодка
5. Корпус

Конструкция датчика частоты вращения ДТА-10
Рис. 2

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДТА-10 — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 101

Неисправность	Причина	Установление неисправного элемента	Способ устранения
При вращении индуктора датчик не выдает электрических сигналов	1. Неисправен датчик	Проверьте наличие электрического контакта между штырями	1. Замените датчик
	2. Обрыв или короткое замыкание проводов, соединяющих датчик с нагрузкой		2. Произведите пайку проводов, соединяющих датчик с нагрузкой
Датчик выдает неправильные показания	Переменный контакт в цепи датчика		Замените датчик
Амплитуда выходных импульсов не соответствует основным техническим данным (см. п. 2.1, стр. 1)	1. Сопротивление обмотки датчика не соответствует норме	Проверьте сопротивление обмотки датчика (см. т.к. №201)	Замените датчик
	2. Сопротивление изоляции обмотки менее нормы	Проверьте сопротивление изоляции обмотки датчика (см. т.к. №201)	Замените датчик

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДТА-10 — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Проверка датчика частоты вращения ДТА-10	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверка омического сопротивления обмотки датчика частоты вращения. Измерение сопротивления обмотки датчика можно производить, не снимая датчик с двигателя, подключив измерительный прибор к соединительным проводам при отключенной нагрузке датчика. Сопротивление обмотки датчика в нормальных климатических условиях должно соответствовать величине, указанной в паспорте датчика.	Замените датчик исправным	
2. Проверка сопротивления изоляции обмотки датчика. Электрическое сопротивление изоляции между корпусом и обмоткой датчика проверяйте омметром с номинальным напряжением 100 В. Для проверки присоедините клемму «ЗЕМЛЯ» омметра к корпусу датчика, а клемму «ЛИНИЯ» — к замкнутым между собой выводам обмотки датчика. Электрическое сопротивление изоляции обмотки датчика в нормальных климатических условиях должно быть не менее 20 МОм.	Замените датчик исправным	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Прибор комбинированный (класс точности 1,0; предел измерения 0,01...5 кОм) 2. Омметр (класс точности 1,0; предел измерения 0,01...100 МОм)	1. Плоскогубцы комбинированные	

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500) — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

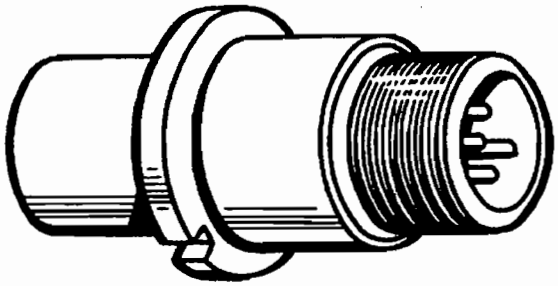
1. Общая часть

1.1. Датчик частоты вращения ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500) (см. рис. 1) предназначен для пропорционального преобразования частота вращения ротора турбокомпрессора двигателя в частоту электрических сигналов, выдаваемых по двум электрически не связанным каналам в систему управления.

1.2. Принцип действия датчика заключается в индуктировании электрических импульсов напряжения в обмотке датчика за счет изменения сопротивления магнитной цепи при вращении индуктора, закрепленного под торцом датчика на валу, кинематически связанном с ротором турбокомпрессора.

1.3. Датчик работает совместно с индуктором, который является неотъемлемой частью двигателя.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. На некоторых модификациях датчик не устанавливается (см. кн. 3, 073.15.04 или 073.16.04).
2. Датчики ДЧВ-2500А и ДЧВ-2500 взаимозаменяемы.



Датчик частоты вращения ДЧВ-2500А (ДЧВ-2500)
Рис. 1

2. Описание

2.1. Основные технические данные

Амплитуда выходных импульсов напряжения датчика при соответствующих параметрах индуктора и активной нагрузке обмоток	не менее 2 В
Рабочая среда:	
со стороны магнита	пары и брызги масла, используемого в системе смазки двигателя
со стороны штепсельного разъема	воздух

Электрическое сопротивление изоляции обмоток датчика относительно корпуса и между собой:	
в нормальных климатических условиях	не менее 20 МОм
в условиях повышенной влажности	не менее 1 МОм
в условиях максимальной температуры	не менее 5 МОм
Датчик работоспособен:	
при температуре рабочей среды	от минус 60° до +220°С
ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается повышение температуры до +300°С, в течение не более 2 мин за цикл работы двигателя с суммарной наработкой не более 1,5% за ресурс	
при атмосферном давлении	от 5 до 1750 мм рт.ст.
при относительной влажности воздуха (при температуре окружавшей среды до 40°С)	до 100%

2.2. Устройство

Датчик частоты вращения состоит из следующих основных узлов и деталей: катушки (1) (см. рис. 2), корпуса (2), колодки (3), магнита (4), изоляционной прокладки (5), крышки (6). Катушка (1) — бескаркасного типа, состоит из двух обмоток, намотанных теплостойким проводом. Концы выводов катушки выведены на контактные наконечники колодки (3).

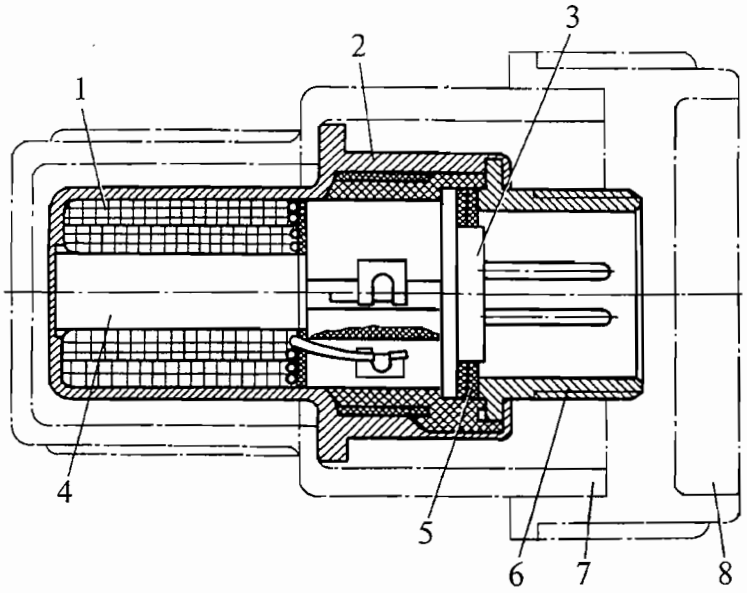
Электрическая схема датчика частоты вращения приведена на рис. 3.

Корпус (2) (см. рис. 2) изготовлен из немагнитной нержавеющей стали. В середине корпуса имеется глухая ступенчатая расточка, в которой размещены катушка (1), постоянный магнит (4) и колодка (3).

На боковой поверхности расточки выполнен паз под выступ колодки (3) и буртик крышки (6) для фиксации колодки и крышки в корпусе.

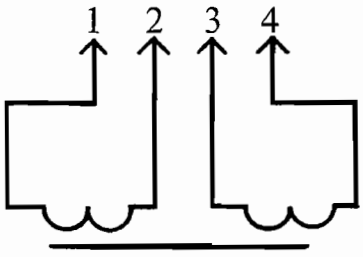
На цилиндрической поверхности корпуса имеются два отверстия для заполнения пространства между корпусом, катушкой (1) и колодкой (3) электроизоляционным материалом. С наружной стороны на корпусе имеется цилиндрический фланец для закрепления датчика на двигателе специальным накидным фланцем.

В торце фланца имеется паз — для фиксации датчика на штифте корпуса двигателя.
Колодка (3) изготовлена из пресс-материала. В колодке спрессованы четыре штыря-контакта, которые сочленены в нижней части с контактными наконечниками. К контактным наконечникам припаяны выводы обмоток, а штырям подводится питание через розетку штепсельного разъема. Колодаа имеет четыре продольных паза, в которые загнуты контактные наконечники после подпайки к ним выводов, и радиусный выступ для фиксации колодки по пазу корпуса.



1. Катушка
2. Корпус
3. Колодка
4. Магнит
5. Изоляционная прокладка
6. Крышка
7. Футляр
8. Заглушка

Конструкция датчика частоты вращения
Рис. 2



К штырю 1 подсоединено
начало первой обмотки,
к штырю 3 - начало второй
обмотки

Электрическая схема датчика частоты вращения
Рис. 3

Через изоляционные прокладки (5) крышкой (6) колодка поджата к торцу магнита (4), а магнит к донышку корпуса.

Магнит (4) выполнен из магнитного сплава и представляет собой круглый стержень с магнитными полюсами на торцах.

Изоляционная прокладка (5) изготовлена из электроизоляционного материала и служит для герметизации внутренней полости датчика при заливке.

Крышка (6), изготовленная из нержавеющей стали, имеет резьбовой штуцер — для присоединения розетки четырехштырькового штепсельного разъема с гнездами под контактные штыри, круглый фланец — для посадки в корпус.

Футляр (7) и заглушка (8) предназначены для защиты наружных поверхностей датчика от механических повреждений во время транспортирования и хранения.

3. Работа

При вращении индуктора, кинематически связанного с ротором турбокомпрессора, каждый из его зубьев, проходя в непосредственной близости от торца датчика, собранного на постоянном магните, изменяет магнитное поле, охватывающее витки катушки. В результате этого в катушке датчика индуктируются электрические импульсы напряжения, частота следования которых пропорциональна количеству зубьев индуктора и частоте вращения индуктора, а следовательно, частоте вращения ротора турбокомпрессора.

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Таблица 101

Неисправность	Причина	Установление неисправного элемента	Способ устранения
При вращении индуктора датчик не выдает электрических сигналов	1. Плохо закреплен штепсельный разъем	Проверьте отсутствие ослабления затяжки накидной гайки штепсельного разъема	Доверните и застопорите накидную гайку штепсельного разъема
	2. Обрыв обмоточного провода катушки	Проверьте наличие электрического контакта между штырями 1 и 2, 3 и 4	Замените датчик (см. 072.00.00, т.к. №813)

ДАТЧИК ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и проверка датчика частоты вращения	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите внешнюю поверхность датчика: нет ли на ней следов коррозии; коррозия не допускается. 2. Проверьте надежность крепления розетки штепсельного разъема к датчику, а также датчика к двигателю; ослабление затяжки крепления не допускается.		

ТЕРМОПАРА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Термопара Т-102 предназначена для выдачи двух автономных сигналов, соответствующих температуре газов двигателя, одновременно на измеритель и регулятор температуры.

2. Описание

2.1. Основные технические данные:

Диапазон измерения температуры	от 0° до 1125°С
Рабочий диапазон измерения температуры	от 450° до 950°С
Теплоустойчивость головки термопары	до 300°С
Сопротивление изоляции термопары:	
при нормальных климатических условиях	не менее 0,5 МОм
при температуре рабочего конца от 700° до 720°С	не менее 0,05 МОм

ПРИМЕЧАНИЕ. Для термопар, бывших в эксплуатации, сопротивление изоляции при нормальных климатических условиях не менее 0,02 МОм

Масса термопары	0,11 кг
Габаритные размеры	70×58×32 мм
Термоэлектродвижущая сила (ТЭДС) термопары при температуре свободных концов 0°С	соответствует значениям, указанным в табл. 1, с допуском ±0,12 мВ

Таблица 1

Температура, °С	Термоэлектродвижущая сила (ТЭДС), мВ
100	4,10
200	8,13
300	12,21
400	16,40
500	20,65
600	24,91
700	29,15
800	33,32
900	37,37
1000	41,32

2.2. Устройство

2.2.1. Схема расположения спаев и приварка термоэлектродов к контактным винтам термопары показана на рис. 1.

Термопара Т-102 сдвоенного типа, то есть в одном корпусе размещены две пары термоэлектродов (2) (см. рис. 2).

В качестве термоэлектродов использована проволока из сплавов хромель (Х) и алюмель (А). Хромелевый термоэлектрод является положительным, алюмелевый — отрицательным термоэлектродом термопары. Термоэлектроды армированы на термоцементной массе во втулке (3), которая приварена к камере торможения (1). Камера торможения имеет входное отверстие «В» и выходное отверстие «А». Изоляция термоэлектродов в корпусе (4) осуществляется термоцементной массой. Ось крепежных отверстий фланца смещена относительно оси камеры торможения на 2 мм, что обеспечивает правильную установку термопары относительно газового потока (входное отверстие «В» должно быть направлено навстречу набегающему газовому потоку).

К корпусу (4) приварена крышка (5) с закрепленными на ней винтами (8) и (9) из термоэлектродного материала, к которым приварены термоэлектроды (2).

Электрическое соединение между термопарами, а также между термопарами и вторичными приборами (измерительной аппаратурой) осуществляется при помощи гибких компенсационных проводов марки ФК-Х и ФК-А или ПКФ-МТ и ПКФ-НМ. Провода подсоединяются к контактным винтам (8) и (9) термопары посредством наконечников из соответствующих термоэлектродных сплавов, припаянных к компенсационным проводам, и закрепляются самоконтрящимися гайками (6) и (7).

Для удобства монтажа и во избежание перепутывания полярности контактные винты (9) (из хромеля) имеют резьбу М4, контактные винты (8) (из алюмеля) — резьбу М5, кроме того, на крышке термопары со стороны выводных концов каждого спая термопар нанесен отличительный знак «v». При подключении компенсационных проводов к спаю необходимо следить за тем, чтобы провода подсоединялись к винтам, между которыми имеется отличительный знак «v».

3. Работа

3.1. При нагреве рабочего спая двух термоэлектродов термопары на свободных ее концах возникает ТЭДС, величина которой зависит от материала термоэлектродов и разности температур между рабочим спаем и свободными концами.

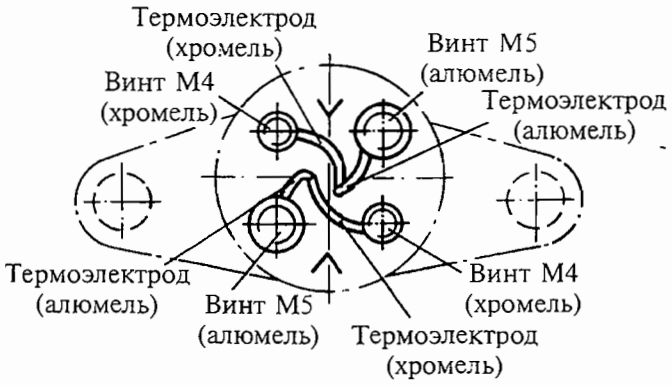
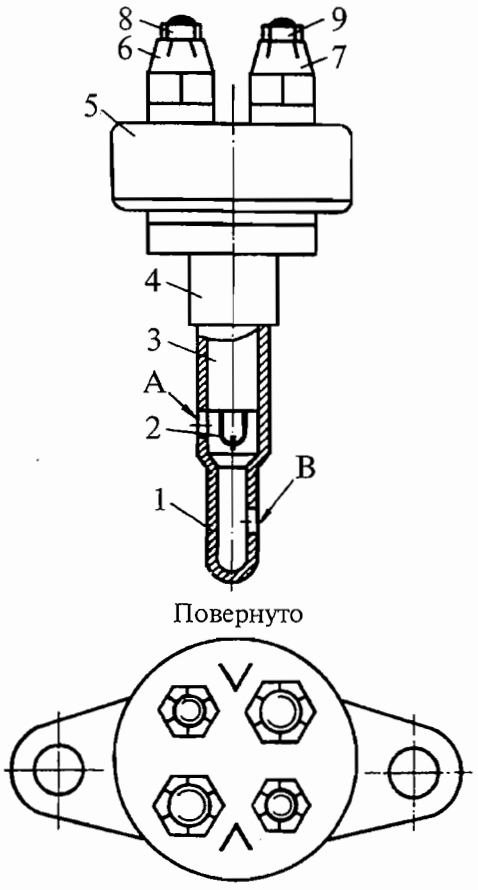


Схема соединения термоэлектродов
с контактными винтами в термопаре
Рис. 1



1. Камера торможения
2. Термоэлектроды
3. Втулка
4. Корпус
5. Крышка
6. Самоконтрящаяся гайка
7. Самоконтрящаяся гайка
8. Винт
9. Винт

Конструкция термопары Т-102
Рис. 2

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201/202
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и проверка термопары перед монтажом	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Осмотрите термопару в убедитесь в отсутствии механических повреждении. Повреждения термопары не допускаются; выходное и входное отверстия должны быть чистыми. 2. Проверьте ампервольтомметром отсутствие обрывов цепи термоэлектродов и замыкания термоэлектродов на корпус термопары. 3. Проверьте величину сопротивления изоляции между парами термоэлектродов, между каждой парой термоэлектродов и корпусом термопары; сопротивление изоляции должно соответствовать требованиям п. 2.1 (см. стр. 1).	При повреждении замените термопару	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Ампервольтомметр (класс точности 1,5) 2. Мегомметр (номинальное выходное напряжение 100 В)		

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 203/204
Пункт РО	Наименование работы: Контроль состояния термопар в процессе эксплуатации	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите две-три термопары в доступных местах нижней части двигателя и осмотрите наружную поверхность камеры торможения и входное отверстие «В» (см. рис. 2) термопар. 2. Не допускается: — увеличение наружного диаметра камеры торможения более 6,2 мм; — увеличение входного отверстия «В» более 3,2 мм; — изменение первоначальной формы камеры торможения (оплавления или обгорания).	Выполните работы по технологии среднего ремонта или отстраните двигатель от эксплуатации	

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
		1. Прокладка 7845.0398 (0780450398)

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ КОЛОДКА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Описание

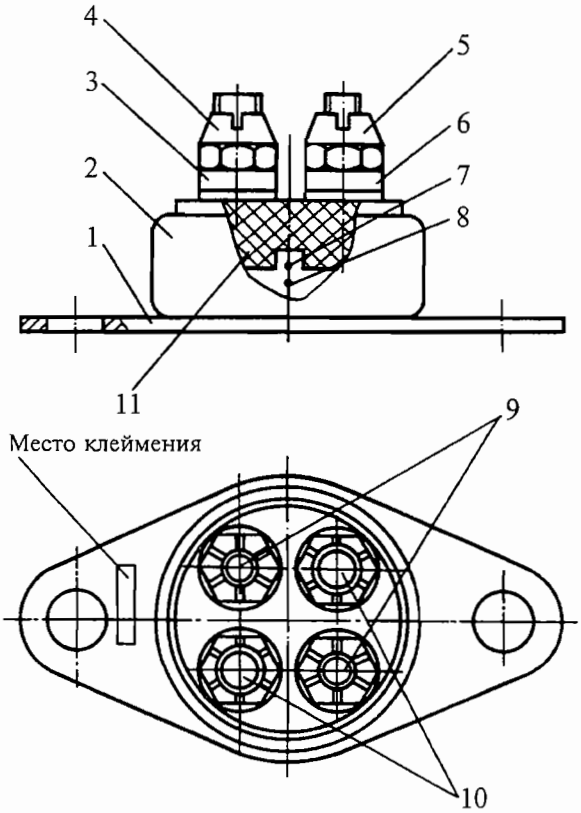
Соединительная колодка К-82 показана на рис. 1.

Конструкция колодки неразъемная и разборке колодка не подлежит.
В качестве контактов соединительной колодки использованы два хромелевых (9) М4 (положительные) и два алюмелевых (10) М5 (отрицательные) винта.

Винты (10) соединены между собой отрезком алюмелевого провода (7) диаметром 1,2 мм, а винты (9) — отрезком хромелевого провода (8) диаметром 1,2 мм, изогнутого таким образом, чтобы при установке в керамический изолятор (11) не было возможности замыкания между хромелевыми и алюмелевыми винтами.

Контактные винты, вставленные в керамический изолятор и прикрепленные к нему при помощи гаек (3) и (6), устанавливаются в строго фиксированном положении в корпусе (2). Изолятор с контактными винтами закрепляется в корпусе при помощи завальцовки кромок корпуса.

На винты М4 (9) навинчиваются самоконтрящиеся гайки (5), а на винты М5 (10) навинчиваются самоконтрящиеся гайки (4).



1. Плата
2. Корпус
3. Гайка
4. Самоконтрящаяся гайка
5. Самоконтрящаяся гайка
6. Гайка
7. Алюмелевый провод
8. Хромелевый провод
9. Хромелевый винт
10. Алюмелевый винт
11. Изолятор

Соединительная колодка
Рис. 1

СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

Раздел 080

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1.					Бюллетень №200.8.0.0297.4 (Н78-175БЭ-В) см. стр. ПДС с датой издания Март 15/88		Онипченко В.Н.	21.07.89 г.
2.					Бюллетень №200.5.0.0380.4 (Н78-201БЭ-В) см. стр. ПДС с датой издания Нояб 17/93		Онипченко В.Н.	07.10.94 г.
3.					Бюллетень №200.3.0.0405.4 (№К78-016БЭ), (№Н78М-115БЭ)			

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ВСЕ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Шмуцтитул	—	—
Лист регистрации изменений	1	Нояб 04/03
	2	Янв 15/86
Перечень действующих страниц	1/2	Нояб 04/03
Содержание	1	Нояб 04/03
	2	Нояб 04/03
080.10.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
080.12.00	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	5	Янв 15/86
	6	Янв 15/86
	101	Янв 15/86
	102	Янв 15/86
	103/104	Март 15/88
	201	Янв 15/86
	202	Март 15/88
	203/204	Март 15/88
	205	Март 15/88
	206	Март 15/88
	207	Янв 15/86
	208	Янв 15/86
	209	Янв 15/86
	210	Янв 15/86
	211/212	Янв 15/86
	213	Март 15/88
	214	Нояб 04/03
	215/216	Нояб 04/03
	217	Нояб 17/93
	218	Нояб 04/03
	219	Нояб 04/03
	220	Нояб 04/03
080.21.00	1	Март 15/88
	2	Янв 15/86
	3/4	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Янв 15/86
080.21.01	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	3	Янв 15/86
	4	Янв 15/86
	201/202	Янв 15/86
	203	Янв 15/86
	204	Янв 15/86
080.21.02	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	101/102	Янв 15/86
080.21.06	1	Янв 15/86
	2	Янв 15/86
	201	Янв 15/86
	202	Янв 15/86
	203/204	Янв 15/86
Лист выходных данных	—	Нояб 04/03

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СИСТЕМА ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ	080.00.00	
СИСТЕМА РАСКРУТКИ	080.10.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		1
ВОЗДУШНЫЙ СТАРТЕР	080.12.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		5
Отыскание и устранение неисправностей		101
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж воздушного стартера		201
т.к. №202 Демонтаж и монтаж электромагнитного клапана воздушного стартера		207
т.к. №203 Осмотр и промывка фильтра воздушного стартера		213
т.к. №204 Замена рессоры воздушного стартера		217
т.к. №205 Замена масла в редукторе воздушного стартера с автономной смазкой редуктора		219
СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ	080.21.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		3/4
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж высоковольтных проводов системы зажигания		201
АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ	080.21.01	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		2
Технология обслуживания		201/202
Меры безопасности при обслуживании		201/202
т.к. №201 Монтаж и демонтаж агрегата зажигания		203

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ	080.21.02	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание и работа		1
Отыскание и устранение несиправностей		101/102
КЛАПАН НАДДУВА ВОЗДУХА	080.21.06	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		1
Технология обслуживания		201
т.к. №201 Демонтаж и монтаж клапана наддува		201

СИСТЕМА РАСКРУТКИ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Система предназначена для раскрутки ротора турбокомпрессора при запуске до частоты вращения, после достижения которой двигатель самостоятельно выходит на режим малого газа, а также при выполнении ложного запуска и холодной прокрутки.

Система раскрутки включает в себя:
газотурбинный двигатель АИ-9В (АИ-9);
воздушный стартер.

2. Описание

2.1. Газотурбинный двигатель АИ-9В (АИ-9) предназначен для подачи сжатого воздуха к воздушному стартеру.

Описание и работа газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) изложены в Руководстве по технической эксплуатации указанного двигателя.

2.2. Воздушный стартер предназначен для раскрутки ротора турбокомпрессора при запуске. Воздушный стартер работает от сжатого воздуха, поступающего от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9).

Воздушный стартер установлен в верхней части двигателя и крепится хомутом к фланцу на задней стенке коробки приводов и кронштейном с резиновым амортизатором к заднему фланцу корпуса компрессора.

Описание и работа воздушного стартера изложены в 080.12.00.

3. Работа

Управление раскруткой двигателя осуществляется автоматической панелью запуска, установленной на вертолете.

Раскрутка ротора турбокомпрессора производится воздушным стартером, работающим на сжатом воздухе, поступающем от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9).

После выхода газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) на рабочий режим и нажатия кнопки «ЗАПУСК» автоматическая панель запуска подает сигнал на электромагнитный клапан воздушного стартера, который открывает доступ сжатого воздуха к турбине стартера.

При достижении ротором турбокомпрессора частоты вращения 60...65%, микровыключатель насоса-регулятора снимает питание с электромагнитного клапана воздушного стартера и подача воздуха в стартер прекращается.

Если к 55-й секунде после нажатия на кнопку «ЗАПУСК» двигатель не наберет частоту вращения 60...65%, система раскрутки отключается вместе с отключением автоматической панели запуска.

Если отключение стартера не произойдет при частоте вращения $(66^{+1})\%$, необходимо отключить его нажатием кнопки «ПРЕКРАЩЕНИЕ ЗАПУСКА», при этом сигнальное табло «СВ РАБОТАЕТ» должно погаснуть.

В аварийных ситуациях при превышении предельно допустимой частоты вращения турбины стартера центробежный выключатель воздушного стартера снимает питание с электромагнитного клапана и подача воздуха в стартер прекращается.

ВОЗДУШНЫЙ СТАРТЕР — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Воздушный стартер предназначен для раскрутки ротора турбокомпрессора при холодной прокрутке, ложном запуске и запуске двигателя.

Воздушный стартер состоит из следующих узлов:
воздушного клапана;
командного агрегата;
турбины;
редуктора;
воздушного фильтра.

2. Описание

2.1. Воздушный клапан является исполнительным механизмом, предназначенным для открытия и закрытия доступа сжатого воздуха от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) к турбине стартера.

Воздушный клапан состоит из следующих основных узлов:
корпуса (4) (см. рис. 1);
втулки (5);
поршня (6) со штоком (7).

Корпус (4) воздушного клапана крепится шпильками к среднему корпусу (12).

На корпусе воздушного клапана закреплен командный агрегат и воздушный фильтр (3). Внутри корпуса (4) воздушного клапана размещены втулка (5) с бронзовыми втулками для поршня (6).

Во втулке (5) размещены: поршень (6), шток (7) поршня, пружины (8) поршня, механизм электрических контактов для указания открытого положения воздушного клапана и контакты центробежного датчика предельной частоты вращения стартера. Поршень (6) имеет уплотняющий элемент из двух фторопластовых манжет. Внутри поршня (6) в направляющем корпусе установлен шток (7) с упорным кольцом. Шток (7) перемещается вместе с поршнем (6). При сдвиге поршня на $0{,}6^{+0{,}2}$ мм от закрытого положения срабатывает механизм электрических контактов для указания открытого положения клапана и загорается табло «СВ РАБОТАЕТ». При равенстве давлений в полостях «В» и «Г» поршень под действием пружин (8) закрывает воздушный клапан.

2.2. Командный агрегат предназначен для управления воздушным клапаном стартера, расположен в верхней части стартера и крепится шпильками к корпусу воздушного клапана.

Командный агрегат состоит из следующих основных деталей в узлов:
корпуса (20) командного агрегата;
электромагнитного клапана (28);
ограничители со штоком (23).

Корпус (20) командного агрегата - стальной.

Внутри корпуса расположены тарельчатый клапан (21) с толкателем.
К корпусу командного агрегата крепится шпильками электромагнитный клапан (28).
Шток (26) электромагнитного клапана покрыт фторопластовым покрытием и поджат пружиной (27).
Ограничитель со штоком (23) предназначен для ограничения давления воздуха перед турбиной стартера в случае его превышения. На штоке (23) закреплена лабиринтная втулка (24). Настройка ограничителя производится затяжкой пружины (22).

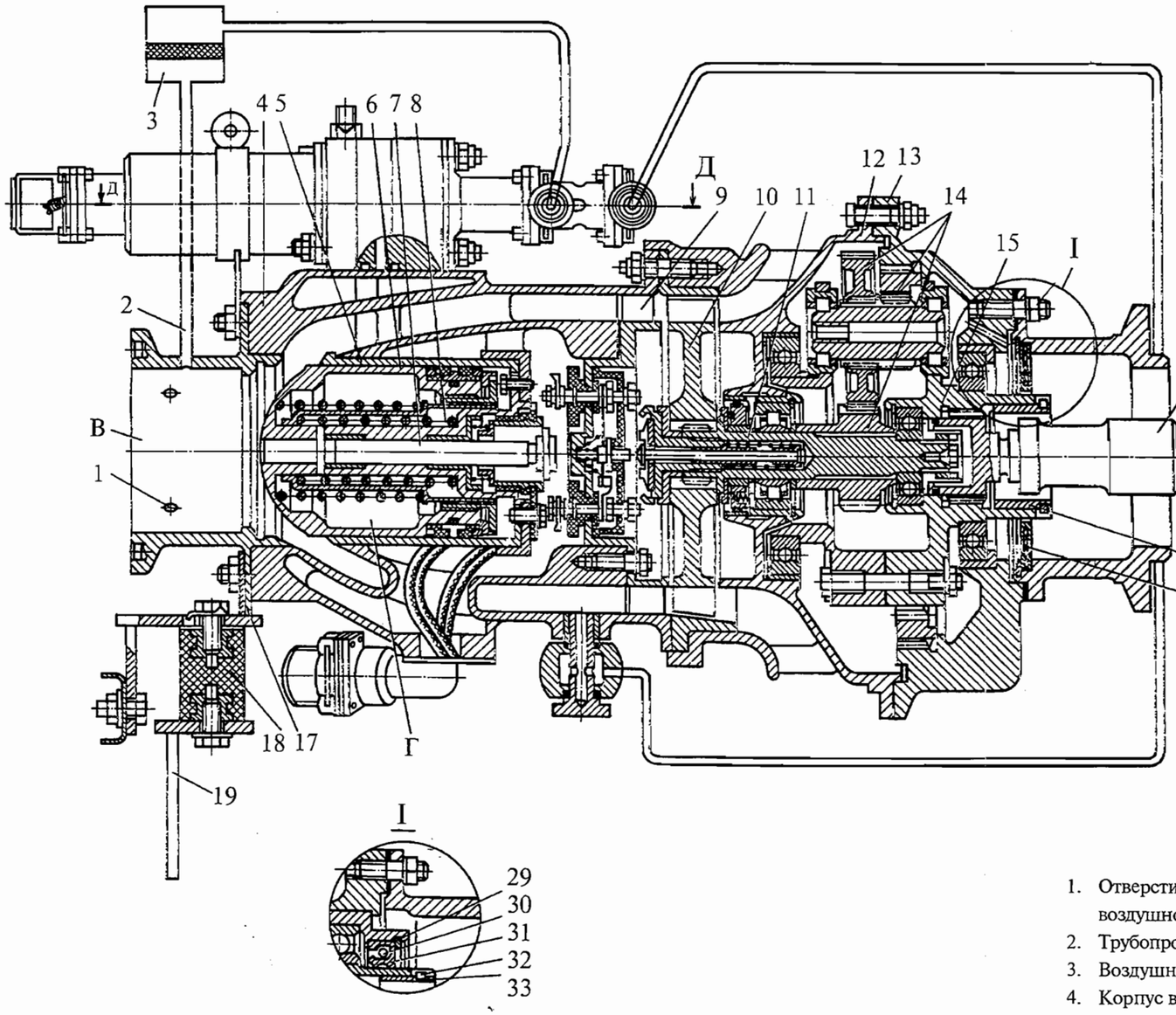
2.3. Турбина состоит из:
корпуса (12) о выхлопными окнами;
соплового аппарата (9);
диска (10) с лопатками;
вала (11) турбины.

2.4. Редуктор — планетарный, двухступенчатый ($i = 8{,}9$).

Редуктор состоит из:
корпуса (13);
шестерен (14) планетарного механизма;
корпуса сателлитов (15).
рессоры (16).

Редуктор собран на шариковых и роликовых подшипниках.
Смазка редуктора:
а) централизованная, принудительно-барботажная, маслом, применяемым для смазки двигателя, которое отбирается из маслосистемы двигателя.
б) автономная, маслом, применяемым для смазки двигателя, которое заливается в отверстие под пробкой воздушного стартера.

Отличительным признаком стартера с автономной смазкой является наличие клейма «04» и заливной пробки вместо штуцера подвода масла.
В паспорте стартера введено обозначение «СВ-78БА», где: А — обозначает «автономная смазка».



1. Отверстия для обогрева воздушного клапана
2. Трубопровод
3. Воздушный фильтр
4. Корпус воздушного клапана
5. Втулка
6. Поршень
7. Шток поршня
8. Пружина
9. Сопловой аппарат
10. Диск турбины
11. Вал турбины
12. Средний корпус
13. Корпус редуктора
14. Шестерни редуктора
15. Корпус сателлитов
16. Рессора
17. Кронштейн стартера
18. Амортизатор
19. Кронштейн
20. Корпус командного агрегата
21. Тарельчатый клапан
22. Пружина
23. Шток ограничителя
24. Лабиринтная втулка
25. Стравливающий жиклер
26. Шток электромагнитного клапана
27. Пружина
28. Электромагнитный клапан
29. Стопорное кольцо
30. Пружина
31. Манжета
32. Пружинное кольцо
33. Втулка
34. Сетка
35. Втулка

Воздушный стартер
Рис. 1

2.5. Воздушный фильтр установлен в магистрали подвода воздуха от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) к командному агрегату.

Воздушный фильтр состоит из:
корпуса (1) (см. рис. 204);
фильтра (3);
пружины (4);
крышки (6).

3. Работа

Сжатый воздух от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) подводится на вход воздушного клапана (4) стартера (полость «В»). По двум отверстиям (1) (ом. рис. 1) сжатый воздух стравливается в атмосферу, чем обеспечивается приток теплого воздуха к воздушному клапану для его обогрева. Одновременно воздух из полости «В» по трубопроводу (2) через воздушный фильтр (3) подводится к тарельчатому клапану (21) командного агрегата и, далее, по каналам в корпусе (4) воздушного клапана во внутреннюю полость «Г» поршня (6) воздушного клапана. Силы от давления воздуха с двух сторон поршня (6) уравновешиваются и поршень под действием пружины (8) находится в закрытом положении.

При нажатии на кнопку «ЗАПУСК» подается питание на электромагнитный клапан (28) командного агрегата, который выдвигает шток (26) и смещает тарельчатый клапан (21) вправо. Канал подвода воздуха в полость «Г» закрывается и открывается канал сброса воздуха из полости «Г» через жиклер (25) стравливания в атмосферу.
Жиклер (25) обеспечивает замедленное открытие поршня (6) и плавное увеличение давления воздуха перед турбиной (10). Давление в полости «Г» падает и поршень (6) под действием давления воздуха от газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9) перемещается вправо, открывая подачу воздуха на трубину.

Вместе с поршнем (6) движется в направляющем корпусе шток (7) с упорным кольцом. Шток (7) замыкает контакты, расположенные во внутреннем корпусе воздушного клапана, при этом подается питание на сигнальное табло «СВ РАБОТАЕТ».

Под действием сжатого воздуха турбина (10) начинает вращаться и через планетарный редуктор (14) передает крутящий момент на ротор двигателя.

Давление воздуха перед турбиной компрессора подается по трубопроводу в полость «А» командного агрегата. При повышении давления воздуха перед турбиной стартера больше заданной величины увеличивается давление перед лабиринтной втулкой (24), в результате чего шток (23) перемещается, преодолевая усилие пружины (22), и открывает доступ воздуха из полости «В» через свободный канал «К», минуя тарельчатый клапан (21), в полость «Г» через сечение с большей площадью, чем площадь стравливающего жиклера (25). Давление в полости «Г» начинает увеличиваться и поршень (6) перемещается в сторону уменьшения количества подводимого к турбине воздуха, что ведет к уменьшению давления воздуха перед турбиной стартера.

Уменьшение давления воздуха перед турбиной стартера ведет к уменьшению давления и перед лабиринтной втулкой (24), в результате чего пружина (22) перемещает шток (23) в сторону прикрытия отверстия подвода воздуха в полость «Г». При этом поршень (6) воздушного клапана устанавливается в новое равновесное положение.

Отключение воздушного стартера осуществляется снятием питания о электромагнитного клапана (28). При этом шток (26) электромагнитного клапана утапливается внутрь под действием пружины (27), тарельчатый клапан (21) под действием своей пружины отжимается и открывается доступ воздуха в полость «Г». Одновременно закрывается канал сброса воздуха из полости «Г» через стравливающий жиклер (25). Давление воздуха в полости «Г» выравнивается до давления перед поршнем (6), поршень (6) под действием пружины (8) возвращается в закрытое положение и отсекает подвод воздуха к турбине стартера.

Команда, на отключение воздушного стартера поступает:
- от микровыключателя насоса-регулятора при достижении двигателем частоты вращения, при которой стартер должен отключаться;
- от автоматической панели запуска по истечении полного цикла работы панели;
- от кнопки «ПРЕКРАЩЕНИЕ ЗАПУСКА».

Если в процессе запуска двигателя по каким-либо причинам (срез предельного валика, запоздалое отключение воздушного стартера и т.п.) частота вращения турбины стартера достигнет предельно допустимой величины, центробежный выключатель отключает цепь питания электромагнитного клапана, что приводит к закрытию воздушного клапана.

ВОЗДУШНЫЙ СТАРТЕР — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

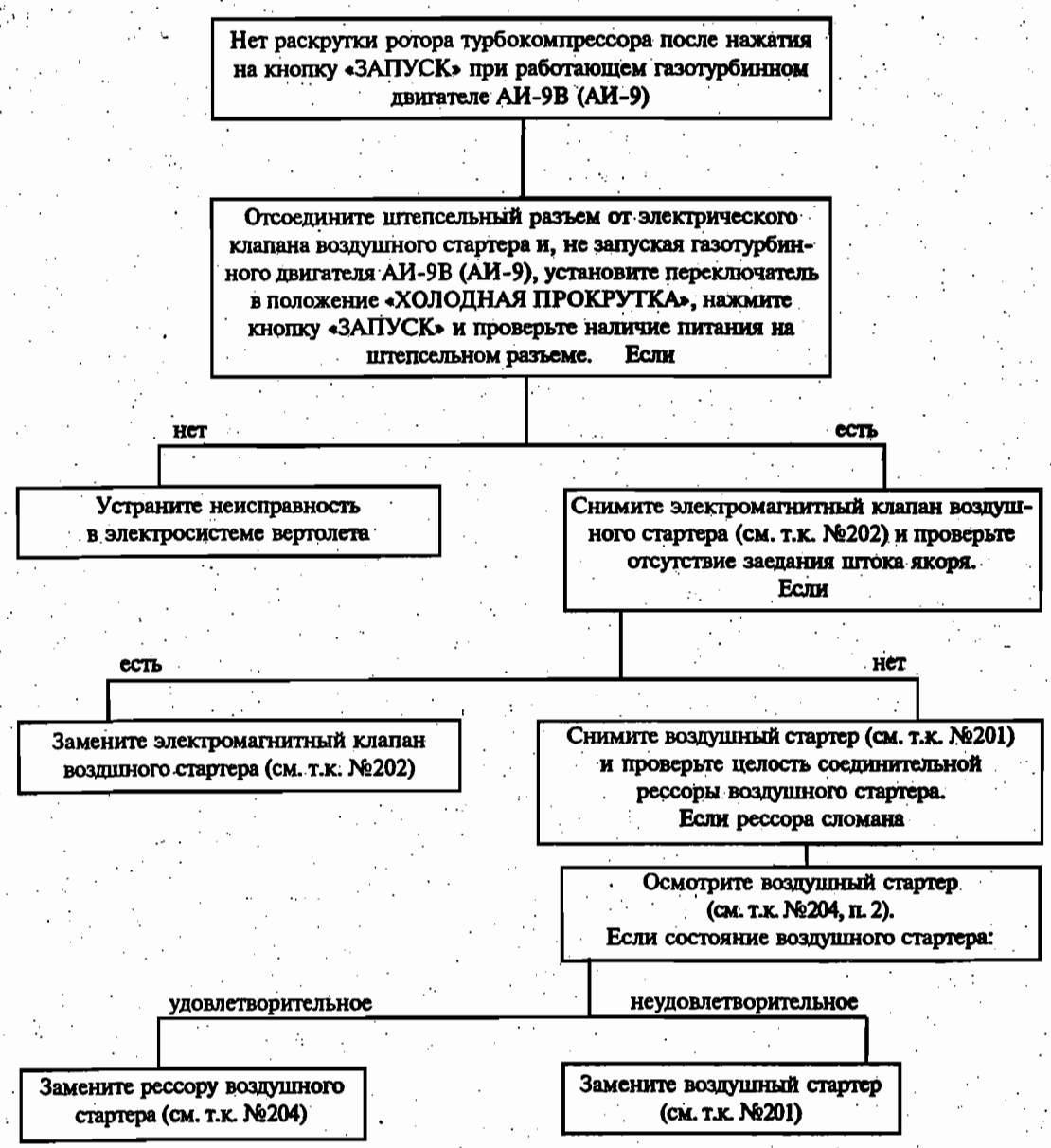


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Нет раскрутки ротора турбокомпрессора после нажатия на кнопку «ЗАПУСК» при работающем газотурбинном двигателе АИ-9В (АИ-9)»
Рис. 101

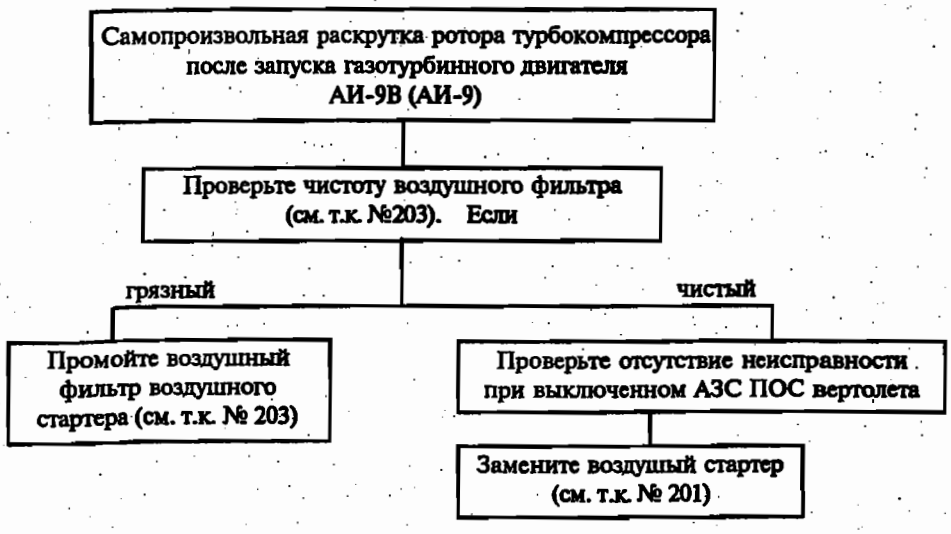


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Самопроизвольная раскрутка ротора турбокомпрессора после запуска газотурбинного двигателя АИ-9В (АИ-9)»
Рис. 102

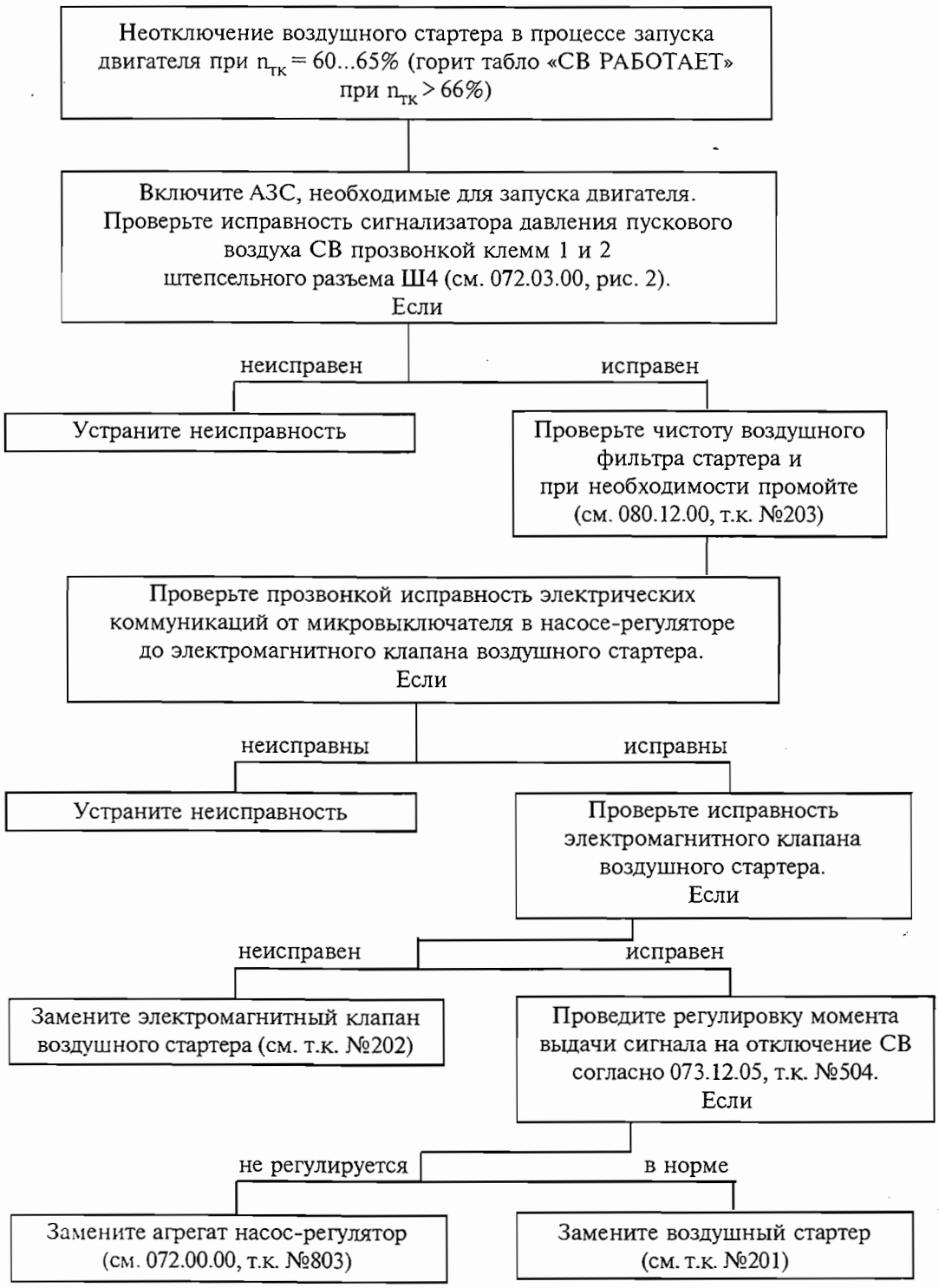
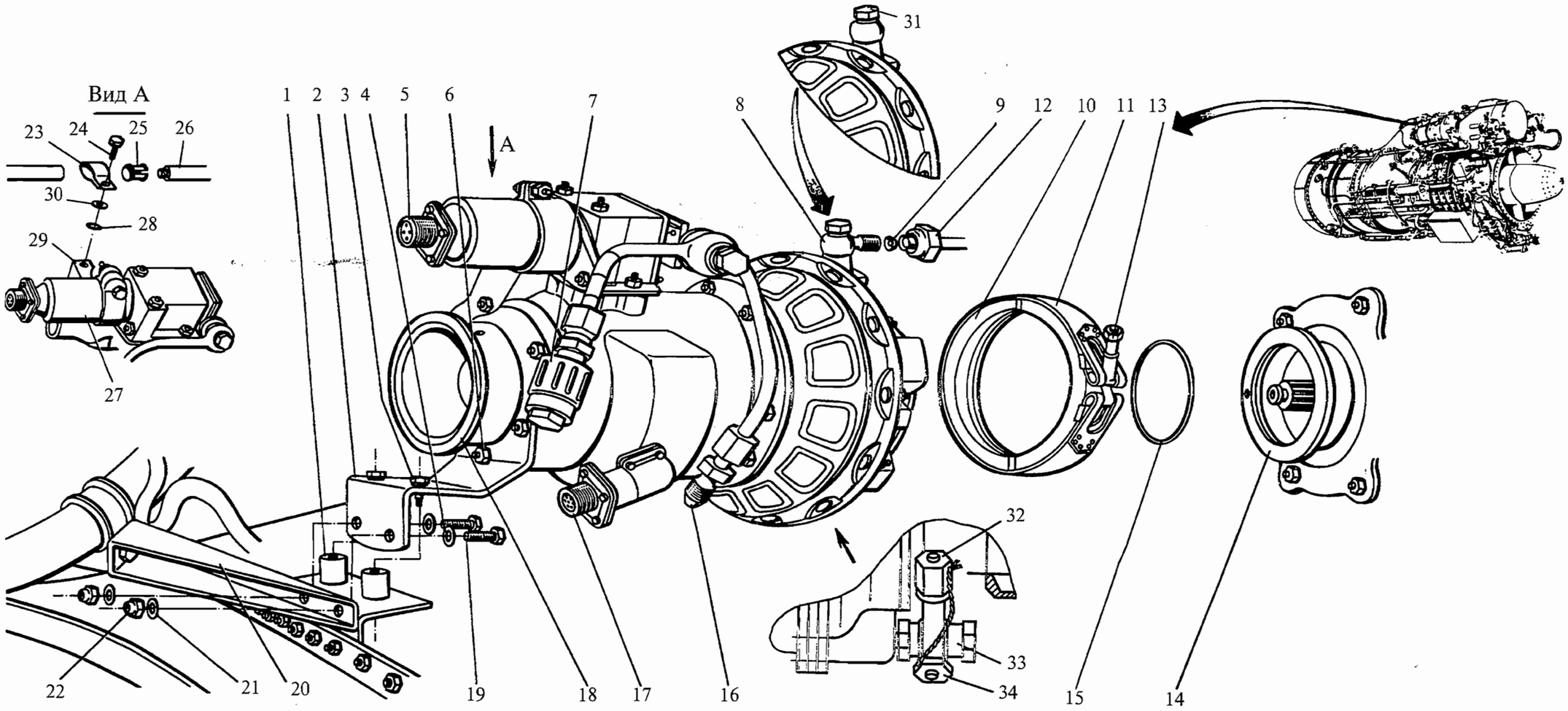


Схема отыскания и устранения неисправности:
«Неотключение воздушного стартера в процессе запуска двигателя при $n_{тк}$ = 60...65% (горит табло «СВ РАБОТАЕТ» при $n_{тк}$ > 66%)»
Рис. 103

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...206
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж воздушного стартера	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Отверните винт (24) (см. рис. 201) крепления гибкого валика (26) привода регулятора частоты вращения свободной турбины к кронштейну (29) электромагнитного клапана (27), выньте винт (24), снимите плоскую шайбу (30), резиновое кольцо (28), хомут (23) с резиновой прокладкой (25). 1.2. Расстопорите и отсоедините электропроводку от штепсельных разъемов (5) и (17) воздушного стартера. 1.3. Отсоедините от фланца (18) трубопровод подвода воздуха к стартеру и от штуцера (16) трубопровод отвода воздуха к клапану наддува. 1.4. Расконтрите и отверните накидную гайку от штуцера (8) трубопровода (12) подачи масла к стартеру, осторожно отсоедините трубопровод и снимите жиклер (9). ПРИМЕЧАНИЕ. На стартерах с автономной смазкой работы по п. 1.4 не производятся. 1.5. Расстопорите и отверните два болта (3) крепления кронштейна (2) к резиновым амортизаторам (1). 1.6. Отверните две гайки (22) с шайбами (21) и отсоедините кронштейн (2) от кронштейна (20), вынув болты (19) и шайбы (4).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.7. Расстопорите и отверните гайку (13) крепления ленточного хомута (11) и снимите воздушный стартер и уплотнительное кольцо (15). ПРИМЕЧАНИЕ. Во избежание загрязнения спецодежды маслом транспортирование снятого стартера производите в горизонтальном положении. 2. Монтаж В связи с наличием в эксплуатации двигателей, укомплектованных воздушными стартерами с централизованной и автономной смазкой редуктора при постановке стартера руководствуйтесь следующим: На вновь устанавливаемые воздушные стартеры установлены кронштейны для подкрепления кожуха внешнего гибкого вала со спрямленной трассой. При установке стартеров на двигатели, оборудованные неспрямленными внешними гибкими валами, переставьте кронштейн подкрепления со снимаемого стартера на вновь устанавливаемый. На двигателях выпуска после 01.03.80 г. устанавливайте стартеры 0780859090-10 или 0780859090-80, имеющие на корпусе и в Паспорте, маркировку «АД» (автономная смазка, длинный доработанный фланец 0780859180-81). На двигателях выпуска до 01.03.80 г. устанавливайте стартеры 0780859090-80 или 0780850500, имеющие на корпусе и в Паспорте маркировку «АК» (автономная смазка, короткий доработанный фланец 0780850350-80). При необходимости замены стартера на двигателях, укомплектованных стартером с автономной смазкой редуктора, устанавливайте стартер с автономной смазкой, при этом залейте в редуктор стартера масло, применяемое в системе смазки двигателя. Отдельная поставка стартеров в эксплуатацию производится без заливки масла в редуктор. На двигателях со стартерами с централизованной смазкой устанавливайте стартер любой модификации с последующей заливкой масла в редуктор. Если устанавливается стартер с автономной смазкой, снимите трубопровод подвода масла к стартеру и подкрепляющие хомуты указанного трубопровода, а на штуцер, к которому подсоединялся снятый трубопровод, наверните и застопорите гайку-заглушку, которая поставляется вместе со стартером.		



1. Амортизаторы заднего крепления стартера
2. Кронштейн
3. Болт
4. Шайба
5. Штепсельный разъем
6. Гайка
7. Воздушный фильтр
8. Поворотный штуцер
9. Жиклер
10. Колодка
11. Хомут
12. Трубопровод подвода масла к стартеру
13. Гайка
14. Фланец коробки приводов
15. Уплотнительное кольцо
16. Штуцер
17. Штепсельный разъем
18. Фланец
19. Болт
20. Кронштейн
21. Шайба
22. Гайка
23. Хомут
24. Винт
25. Металлизированная прокладка
26. Гибкий валик
27. Электромагнитный клапан
28. Резиновое кольцо
29. Кронштейн
30. Плоская шайба
31. Заливная пробка
32. Заглушка отверстия замера уровня масла
33. Штуцер слива и замера уровня масла
34. Заглушка отверстия слива масла

ПРИМЕЧАНИЕ. Детали 8, 9 и 12 — только для стартера с централизованной смазкой редуктора.
На стартере с автономной смазкой редуктора вместо штуцера 8 установлена пробка 31 для заливки масла.
Поз. (32), (33), (34) — с II кв. 1986 г.

Демонтаж и монтаж воздушного стартера
Рис. 201

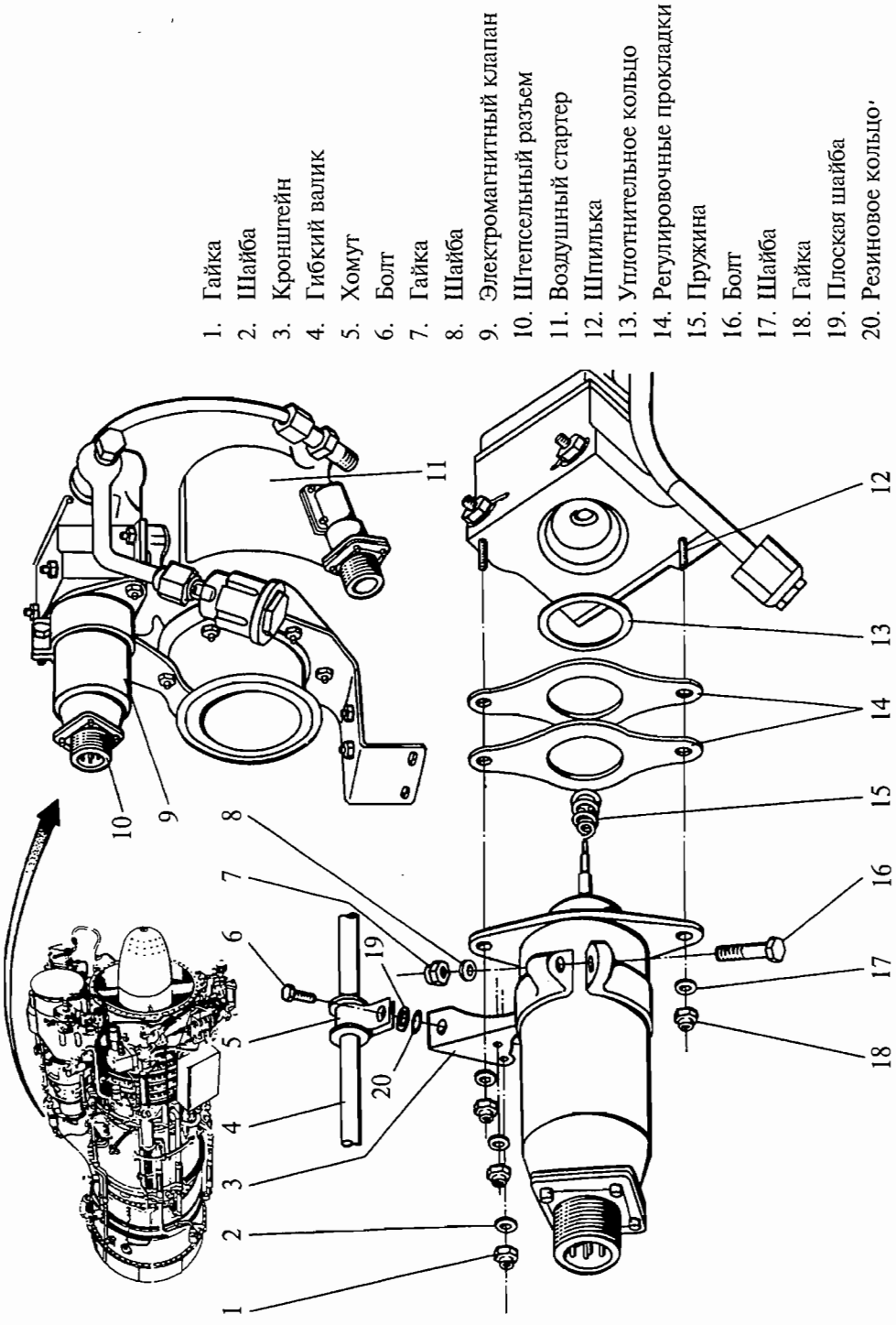
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
После установки стартера с автономной смазкой замена его на стартер с централизованной смазкой не допускается.		
2.1. Осмотрите уплотнительное кольцо (15) и установите его на фланец стартера.	Поврежденное уплотнительное кольцо замените	
2.2. Смажьте шлицы рессоры стартера маслом, применяемым в системе смазки двигателя, и установите стартер на фланец (14) коробки приводов, совместив установочный штифт на фланце стартера с отверстием во фланце коробки приводов. Установите колодки (10) клеймом в сторону стартера, закрепите ленточным хомутом (11), выдержав в стыках равномерные зазоры и затяните гайку (13) моментом 0,65...0,75 кгс · м, застопорите гайку (13) проволокой.		
2.3. Закрепите задний кронштейн (2) крепления стартера с кронштейном (20) болтами (19), шайбами (4) и (21) и гайками (22). Закрепите кронштейн (2) к резиновым амортизаторам (1) двумя болтами (3), установив стопорные шайбы.		
2.4. Залейте в редуктор стартера масло, применяемое в системе смазки двигателя в количестве 120 $см^3$, вывернув полый болт из поворотного штуцера (8) для стартера с централизованной смазкой редуктора или пробку для стартера с автономной смазкой редуктора.		
2.5. Установите на штуцер (8) ранее стоявший жиклер (9) и подсоедините к штуцеру (8) трубопровод (12) подвода масла в редуктор стартера с централизованной смазкой редуктора. Для стартера с автономной смазкой редуктора заверните пробку в заливное отверстие редуктора, предварительно поставив уплотнительное кольцо, и застопорите его проволокой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Перед постановкой жиклера (9) промойте его в бензине и продуйте сжатым воздухом. 2. На стартерах с автономной смазкой работы по п. 2.5 не производятся. 2.6. Подсоедините к штуцеру (16) трубопровод отвода воздуха к клапану наддува. 2.7. К фланцу (18) подсоедините трубопровод подвода воздуха к стартеру. 2.8. Подсоедините электропроводку к штепсельным разъемам (5) и (17) и застопорите их. 2.9. Закрепите гибкий валик (26) привода регулятора частоты вращения свободной турбины к кронштейну (29) электромагнитного клапана (27), для чего установите прокладку (25) и хомут (23), вставьте винт (24) в хомут (23), подложив под хомут резиновое кольцо (28) и шайбу (30), и заверните винт (24) в кронштейн (29) на 0,5...0,7 оборота после выбора зазора в стыке хомута. 2.10. Произведите холодную прокрутку двигателя и проверьте частоту вращения ротора турбокомпрессора. 2.11. Произведите запуск двигателя, проверьте время выхода двигателя на малый газ и частоту вращения, при которой воздушный стартер отключается.		

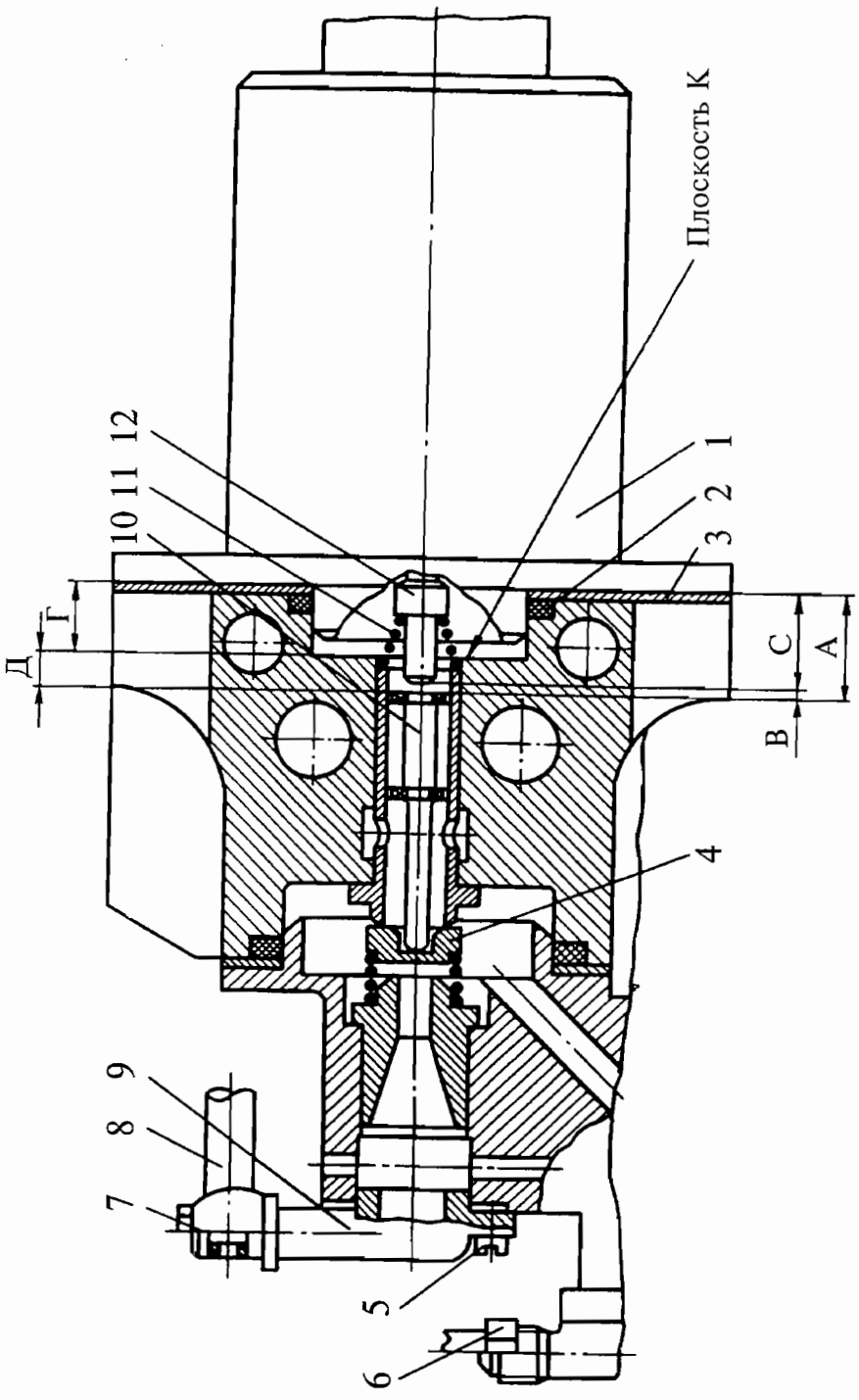
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 8×10 2. Ключ открытый S = 14×17 3. Ключ торцовый S = 14 4. Плоскогубцы комбинированные	1. Масло, применяемое в системе смазки двигателя 2. Бензин

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №202**	На страницах 207...211/212
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж электромагнитного клапана воздушного стартера	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отсоедините штепсельный разъем подвода питания к электромагнитному клапану. 1.2. Отсоедините от кронштейна (3) (см. рис. 202) гибкий валик (4) привода регулятора частоты вращения свободной турбины, для чего отверните болт (6), снимите шайбу (19) и резиновое кольцо (20). 1.3. Отверните две гайки (1) крепления кронштейна (3) к воздушному стартеру. 1.4. Ослабьте гайку (7) стяжного болта (16) хомута кронштейна (3) и снимите кронштейн (3) с электромагнитного клапана (9). 1.5. Отверните две гайки (18) крепления электромагнитного клапана и снимите клапан (9), пружину (15), прокладку (14) и уплотнительное кольцо (13). 1.6. Отверните гайку с трубопровода (6) (см. рис. 203) и снимите трубопровод. 1.7. Отверните глухую гайку (7) на штуцере (9), накидную гайку трубопровода (8), снимите трубопровод (8) и уплотнительные кольца. 1.8. Отверните винты (5) крепления штуцера (9) и снимите штуцер.		



К замене электромагнитного клапана воздушного стартера
Рис. 202



1. Электромагнитный клапан
2. Уплотнительное кольцо
3. Регулировочная прокладка
4. Тарелка
5. Винт
6. Трубопровод
7. Глухая гайка
8. Трубопровод
9. Штуцер
10. Толкатель
11. Пружина
12. Шток

Демонтаж и монтаж электромагнитного клапана воздушного стартера
Рис. 203

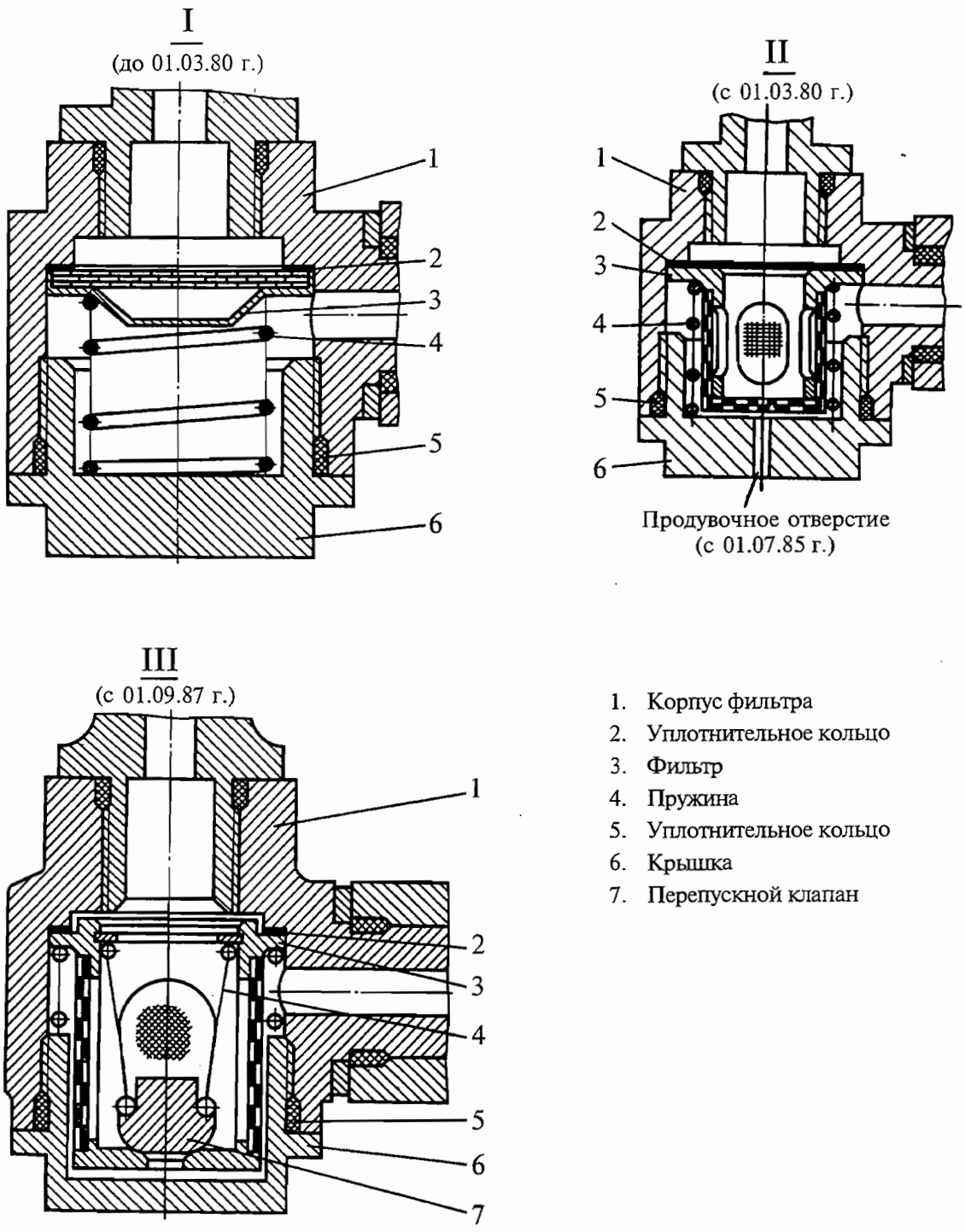
Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Монтаж 2.1. Замерьте глубиномером (L = 200 мм) размер Г — от плоскости корпуса командного агрегата до плоскости «К» при установленных регулировочных прокладках (3) (см. рис. 203). 2.2. Вставьте во втулку корпуса со стороны снятого штуцера (9) специальную оправку, которую поставляет Поставщик через своих представителей. 2.3. Прижмите оправкой тарелку (4) и при поджатом положении замерьте штангенциркулем (L = 150 мм) размер Д — от плоскости «К» до торца толкателя; снимите специальную оправку. 2.4. Определите размер А = Г + Д — от плоскости корпуса командного агрегата до торца толкателя при установленных прокладках (3). 2.5. Замерьте размер С — величину выступания штока в устанавливаемом клапане; замер выступания штока производите глубиномером (L = 200 мм) при утопленном штоке без прокладок (3). 2.6. Определите зазор В = А - С; подбором и постановкой не более чем трех прокладок (0,5; 0,8; 1,0 и 1,2) обеспечьте зазор $B = (0,3^{+0,2})$ мм. 2.7. Установите клапан вместе с подобранными по п. 2.6 прокладками (14) (см. рис. 202), пружиной (15) и уплотнительным кольцом (13) на корпус командного агрегата и закрепите его двумя гайками (18) с шайбами (17); уплотнительное кольцо (13), при необходимости, замените на новое. 2.8. Установите штуцер (9) (см. рис. 203), завернув винты (5) и застопорив их. 2.9. Установите трубопроводы (6) и (8), заменив уплотнительные кольца новыми; заверните глухую гайку (7) на штуцере (9) и застопорите ее.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.10. Закрепите кронштейн (3) (см. рис. 202) на корпусе стартера при помощи двух гаек (1) и шайб (2), надев хомут кронштейна (3) на электромагнитный клапан. 2.11. Закрепите на клапане кронштейн (3), затянув стяжной болт (16) гайкой (7) с шайбой (8). 2.12. Закрепите на кронштейне (3) гибкий валик (4) привода регулятора частоты вращения свободной турбины, для чего совместите отверстия хомута (5) и кронштейна (3), подложите под хомут (3) резиновое кольцо (20), плоскую шайбу (19), заверните болт (6) и застопорите его проволокой. 2.13. Подсоедините штепсельный разъем подвода питания к электромагнитному клапану. 2.14. Произведите проверку работы установленного электромагнитного клапана холодной прокруткой двигателя.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Глубиномер L = 200 мм 2. Штангенциркуль L = 150 мм 3. Оправка специальная	1. Проволока 2. Кольцо уплотнительное 3. Прокладки регулировочные

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №203**	На страницах 213...215/216
Пункт РО	Наименование работы: Осмотр и промывка фильтра воздушного стартера	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Фильтр воздушного стартера имеет три невзаимозаменяемых варианта конструктивного исполнения (см. рис. 204).		
1. Расстопорите крышку фильтра (6) (см. рис. 204). Придерживая ключом S = 30 корпус фильтра (1), отверните крышку фильтра ключом S = 19, снимите с нее уплотнительное кольцо (5).		
2. Снимите пружину (4), фильтр (3) и уплотнительное кольцо (2).		
3. Осмотрите фильтр, нет ли повреждений сетки.	Замените фильтр	
4. Промойте фильтр и детали фильтра чистым керосином или бензином с помощью волосяной кисти.		
5. Проверьте качество промывки фильтра с помощью прибора ПКФ согласно Инструкции по ультразвуковой очистке фильтроэлементов, используя сменный переходник. Время по ПКФ — не более 8 с.	Выполните п. 6	
6. При неудовлетворительных результатах промывки по п. 4 отмочите фильтр в чистом керосине в течение 1...2 ч и повторите промывку по п. 4 с проверкой по ПКФ.	Выполните п. 7	
7. При неудовлетворительных результатах промывки по п. 4 и 6 произведите промывку в водном растворе моющего средства ХС-2М с концентрацией 40...50 г/л. Фильтр погрузите по 1...2 ч в раствор, подогретый до температуры примерно 60...70°С. Затем промойте волосяной кистью, ополосните чистой водой и просушите на воздухе. Проверьте качество промывки фильтра по ПКФ.	Выполните п. 8	



1. Корпус фильтра
2. Уплотнительное кольцо
3. Фильтр
4. Пружина
5. Уплотнительное кольцо
6. Крышка
7. Перепускной клапан

ПРИМЕЧАНИЕ. Фильтр (3) имеет внутренний фильтр тонкой очистки с размером ячейки после кадмирования около 0,028 мм.

Фильтр воздушного стартера
Рис. 204

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
8. При неудовлетворительных результатах промывки по п. 7 произведите промывку фильтра на ультразвуковой установке. Фильтр подвесьте на проволоке на расстоянии 5...15 мм от диафрагмы преобразователя и промойте в течение 15...20 мин в растворе №1 согласно Инструкции по ультразвуковой очистке фильтроэлементов, без включения вращения. Проверьте качество промывки фильтра по ПКФ. ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Разрешается применять растворы №2 или №3. 2. Допускается вместо п. 4 или п. 6, или п. 7 выполнять п. 8, а вместо п. 7 выполнять п. 4 или п. 6 (повторно). 9. При удовлетворительных результатах проверки по ПКФ, для удаления масла АМГ-10, промойте фильтр чистым бензином и просушите на воздухе. 10. Установите уплотнительное кольцо (2), фильтр (3) и пружину (4); осмотрите и, в случае обнаружения повреждений, замените уплотнительное кольцо (5); наденьте уплотнительное кольцо (5) на крышку (6), заверните и застопорите крышку (6). ПРИМЕЧАНИЕ. Проверку фильтров по ПКФ выполняйте только для вариантов II и III.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1. Прибор ПКФ 2. Переходник У6358-7503 3. Секундомер	1. Ключ S = 30 2. Ключ S = 19 3. Плоскогубцы комбинированные 4. Ультразвуковая установка 5. Кисть	1. Проволока стопорная 2. Бензин 3. Керосин 4. Масло АМГ-10 5. Моющий раствор ХС-2М ТУ-6-18-20-22 6. Раствор № 1 для ультрозвуковой установки 7. Кольцо 021-025-25-2-043-А ОСТ 1 00980-80

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №204**	На страницах 217...218
Пункт РО	Наименование работы: Замена рессоры воздушного стартера	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Снимите воздушный стартер с двигателя согласно п. 1 т.к. №201. 2. Осмотрите воздушный стартер, нет ли на нем повреждений, трещин и потемнений окраски, свидетельствующих о возможном перегреве редуктора; слейте масло из стартера на чистую салфетку и убедитесь в отсутствии металлической стружки. 3. При удовлетворительном состоянии стартера с помощью приспособления У6351-5015 или У6351-0636 утопите пружинное кольцо и снимите втулку (35) (см. рис. 1). 4. Приспособлением У6351-5016 или пинцетом снимите срезанную часть рессоры (16) с уплотнительным кольцом. 5. Установите рессору с новым уплотнительным кольцом. 6. С помощью приспособления У6351-5015 или У6351-0636 сожмите пружинное кольцо на втулке и установите втулку. 7. Проверьте правильность фиксации втулки пружинным кольцом. 8. Установите воздушный стартер на двигатель согласно п. 2, т.к. №201.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Приспособление У6351-5015 2. Приспособление У6351-5016 3. Приспособление У6351-0636	1. Рессора 7885.0127 2. Кольцо уплотнительное 022-025-19-2-043-А ОСТ1 00980-80 (2267А-232-2)

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №205**	На страницах 219...221/222
Пункт РО	Наименование работы: Замена масла в редукторе воздушного стартера с автономной смазкой редуктора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. При выполнении работ по замене масла в редукторе воздушного стартера затягивайте гайки (из алюминевого сплава) патрубка контроля и слива масла, а также пробку отверстия залива масла моментом (1,2...1,8 кгс · м), а заглушку штуцера контроля и слива масла затягивайте моментом (2,5...3 кгс · м) с обязательным использованием поддерживающего ключа.		
1. Замена масла в стартерах, не имеющих штуцера слива и замера уровня масла.		
1.1. Снимите воздушный стартер с двигателя (см. т.к. №201). Снимая стартер, не переворачивайте его во избежание выливания масла.		
1.2. Расстопорите и отверните пробку (31) заливного отверстия в верхней части редуктора стартера, снимите уплотнительное кольцо под пробкой.		
1.3. Слейте масло из редуктора стартера через заливное отверстие, поворачивая стартер отверстием вниз и в стороны.		
1.4. Промойте редуктор стартера, для чего залейте 120 см^3 свежего масла, применяемого для смазки двигателя. Проверните на 2...3 оборота рессору стартера и слейте масло.		
1.5. Установите стартер на двигатель (см. т.к. №201).		
1.6. Залейте в редуктор стартера с помощью шприца 120 см^3 свежего масла. Заверните и застопорите пробку (31) с новым уплотнительным кольцом. ВНИМАНИЕ. ЗАЛИВКА В РЕДУКТОР БОЛЕЕ 120 СМ^3 МАСЛА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.		
1.7. После опробования двигателя осмотрите стартер. Подтекание масла из-под пробки редуктора и по фланцу крепления стартера на двигатель не допускается.	Замените уплотнительное кольцо	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2. Замена масла на стартерах, имеющих штуцер слива и замера уровня масла (штуцер введен со II кв. 1986 г.) 2.1. Расстопорите и отверните заливную пробку (31) в верхней части редуктора стартера, снимите уплотнительное кольцо под пробкой. 2.2. Расстопорите, отверните и снимите со штуцера (33) заглушку (32) отверстия замера уровня масла в редукторе стартера. 2.3. Расстопорите, постепенно отверните и снимите со штуцера (33) заглушку (34) отверстия слива масла и слейте масло из редуктора стартера. 2.4. Заверните и застопорите заглушку (34) отверстия слива масла. 2.5. Залейте в редуктор стартера 120 $см^3$ свежего масла (до появления масла из отверстия замера уровня). 2.6. Заверните и застопорите заливную пробку (31) с новым уплотнительным кольцом. 2.7. Заверните и застопорите заглушку (32) отверстия замера уровня масла. 2.8. После опробования двигателя осмотрите стартер. Подтекание масла из-под заливной пробки (31), заглушек (32, 34) и по фланцу крепления стартера на двигателе не допускается.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Вороток 20-569-081 2. Ключ тарированный 25.19.01.140 3. Рукоятка тарированного ключа 20-569-080 4. Головка тарированного ключа S = 12 25.19.01.045 5. Шприц 25.19.02.130	1. Кольцо уплотнительное 33М51-14-10,2-1 под заливную пробку стартера 2. Кольцо уплотнительное под фланец 072-078-25-2-043-А ОСТ1 00980-80 (2267А-293-2) ПРИМЕЧАНИЕ. Детали поз. 1 и 2 имеются в одиночном комплекте запасных частей двигателя

СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Система зажигания предназначена для воспламенения топливовоздушной смеси в камере сгорания при запуске двигателя на земле и в полете.

На двигателе применена низковольтная емкостная система зажигания, включающая в себя:
агрегат зажигания;
две свечи;
два высоковольтных провода;
клапан наддува воздуха.

2. Описание

2.1. Агрегат зажигания предназначен для преобразования напряжения источника питания в напряжение, необходимое для образования электрической искры в момент разряда между электродами свечи.

Агрегат зажигания выполнен в виде прямоугольной коробки и крепится с помощью пластинчатых кронштейнов с резиновыми амортизаторами к корпусу компрессора и первой опоры.

Описание и работа агрегата зажигания изложены в 080.21.01.

2.2. Свеча предназначена для создания электрической искры.

На двигателе установлены две свечи на корпусе камеры сгорания.

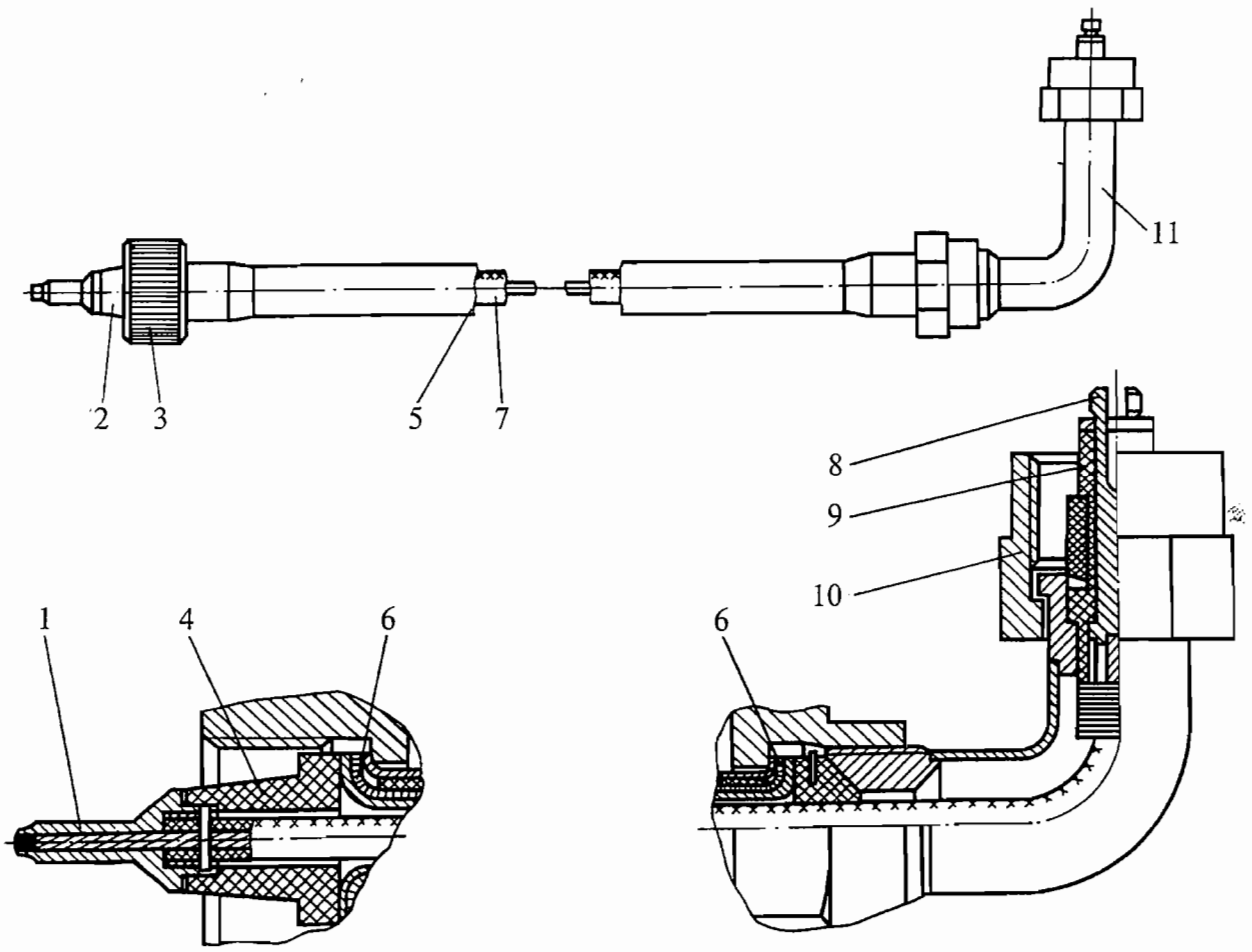
Описание и работа свечи изложены в 080.21.02.

2.3. Назначение высоковольтного провода — передача электрического заряда высокого напряжения на свечу.

Высоковольтный провод свечи состоит из:
высоковольтного провода;
двух контактных устройств;
защитного шланга.

Два высоковольтных провода, отличающихся только длиной, соединяют контакты агрегата зажигания с контактами свечи и располагаются на двигателе в районе первого соплового аппарата турбины.

Провода крепятся к корпусу двигателя хомутами.
Высоковольтный провод (7) (см. рис. 1) отличается от остальных проводов электрооборудования двигателя повышенным сопротивлением изоляции, так как он передает электрический заряд высокого напряжения. На провод надет защитный шланг (5). На концах провода припаяны наконечники для контактирования со свечей и агрегатом зажигания.



1. Штырь
2. Наконечник провода (к агрегату зажигания)
3. Накидная гайка
4. Изолятор
5. Защитный шланг
6. Футорка
7. Высоковольтный провод
8. Штекер
9. Изолятор
10. Накидная гайка
11. Наконечник провода (к свече)

Высоковольтный провод
Рис. 1

Наконечник (2) для агрегата зажигания — штыревого типа. Высоковольтный провод (7) выведен к концу штыря (1) наконечника и там припаян к штырю. Провод у наконечника защищен изолятором (4). Наконечник (2) закрепляется на агрегате зажигания круглой накидной гайкой (3).

Наконечник (11) для свечи — углового типа со штекерным устройством. Высоковольтный провод (7) припаян к штекеру (8), который защищен изолятором (9).
Наконечник (11) закрепляется на свече накидной гайкой (10).

Металлический защитный шланг (5) по концам припаян к футоркам (6).

2.4. Клапан наддува воздуха предназначен для подачи воздуха от газотурбинного двигателя во второй контур форсунок при запуске двигателей.

Клапан наддува воздуха установлен на корпусе спрямляющего аппарата компрессора при помощи кронштейнов.

Описание и работа клапана наддува воздуха изложены в 080.21.06.

3. Работа

На пятой секунде после нажатия кнопки «ЗАПУСК» автоматическая панель запуска подает питание на агрегат зажигания, который преобразует его в напряжение, необходимое для работы свечи.

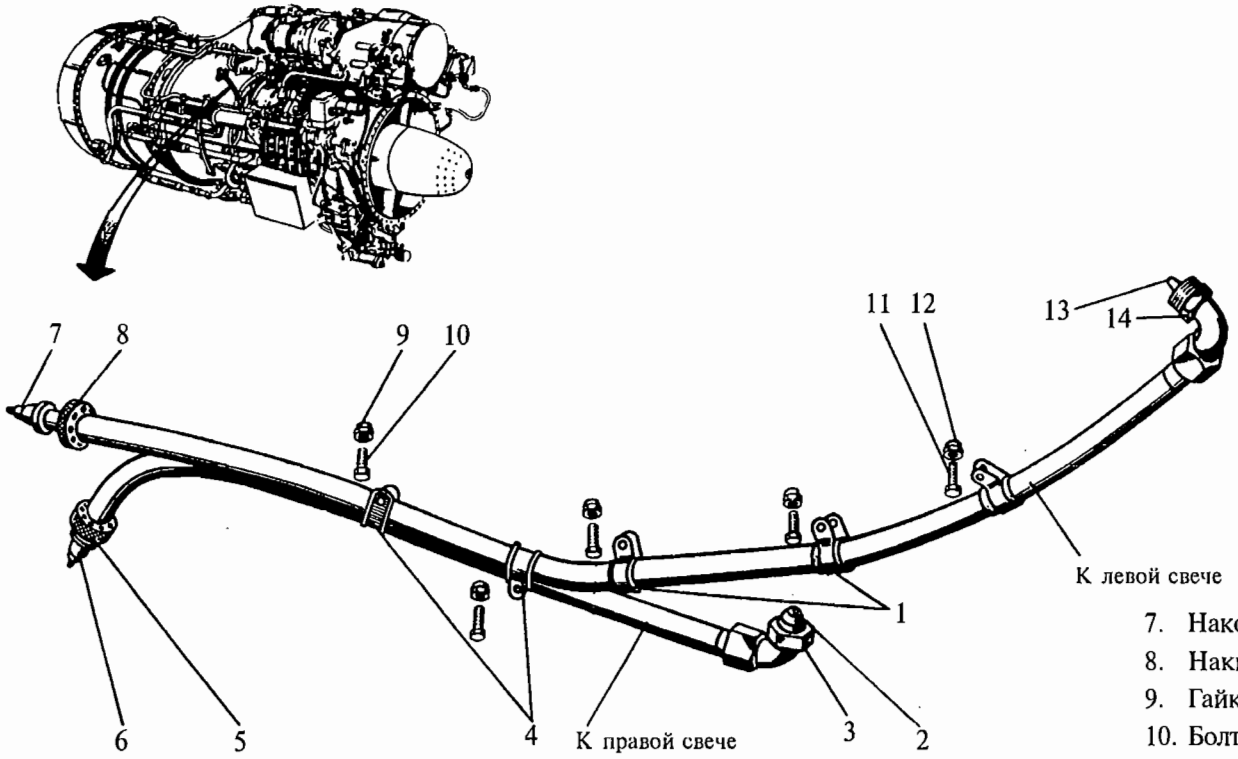
По двум высоковольтным проводам это напряжение подводится к двум свечам, обеспечивающим образование искры в момент разряда между электродами свечи и поджигающим топливовоздушную смесь.

Одновременно с включением электромагнитного клапана воздушного стартера и подачей воздуха на раскрутку воздушного стартера, по трубопроводу от воздушного стартера подается воздух к клапану наддува. От клапана наддува воздух поступает во второй контур топливного коллектора форсунок и улучшает распыл топлива, подаваемого в первый контур форсунок.
После осуществления поджига и при достижении в первом контуре топливного коллектора форсунок давления топлива 5...6 кгс/см^2 клапан наддува закрывается этим давлением и прекращает подачу воздуха во второй контур топливного коллектора форсунок.
Отключение системы зажигания происходит на тридцатой секунде по команде автоматической панели запуска.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж высоковольтных проводов системы зажигания	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж высоковольтного провода к левой свече		
1.1. Отверните две гайки (9) (см. рис. 201) двух стяжных хомутов и снимите стяжные хомуты (4).		
1.2. Отверните три гайки (12) трех стяжных хомутов, установленных на разъеме корпусов компрессора и камеры сгорания, и снимите хомуты (1).		
1.3. Расстопорите накидную гайку (14), отверните ее от свечи и снимите высоковольтный провод со свечи.		
1.4. Расстопорите накидную гайку (8), отверните ее и снимите высоковольтный провод с агрегата зажигания.		
2. Монтаж высоковольтного провода к левой свече		
2.1. Вставьте наконечник (7) высоковольтного провода в разъем агрегата зажигания, подсоедините накидную гайку (8) к разъему, заверните ее от руки и застопорите.		
2.2. Вставьте наконечник (13) высоковольтного провода в гнездо свечи, заверните накидную гайку (14) и застопорите ее.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Хомут
2. Наконечник
3. Накидная гайка
4. Стяжной хомут
5. Накидная гайка
6. Наконечник
7. Наконечник
8. Накидная гайка
9. Гайка
10. Болт
11. Болт
12. Гайка
13. Наконечник
14. Накидная гайка

Демонтаж и монтаж высоковольтных проводов зажигания

Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Наденьте на высоковольтный провод три хомута (1), установите их на разъем корпусов компрессора и камеры сгорания, вставьте три болта (11) и затяните их гайками (12). 2.4. Стяните оба высоковольтных провода двумя хомутами (4), затянув болты (10) гайками (9). 3. Демонтаж высоковольтного провода к правой свече 3.1. Отверните две гайки (9) стяжных хомутов и снимите стяжные хомуты (4). 3.2. Расстопорите накидную гайку (3), отверните ее от свечи и снимите высоковольтный провод от свечи. 3.3. Расстопорите накидную гайку (5), отверните ее от агрегата зажигания и снимите высоковольтный провод. 4. Монтаж высоковольтного провода к правой свече 4.1. Вставьте наконечник (6) высоковольтного провода в разъем агрегата зажигания, подсоедините накидную гайку (5) к разъему, заверните ее от руки и законтрите. 4.2. Вставьте наконечник (2) высоковольтного провода в гнездо свечи, заверните накидную гайку (3) и застопорите ее. 4.3. Стяните оба высоковольтных провода двумя хомутами (4), затянув болты (10) гайками (9).		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Ключ открытый S = 14×17 2. Плоскогубцы комбинированные	1. Проволока

АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Емкостный агрегат зажигания предназначен для преобразования напряжения источника питания в напряжение, необходимое для функционирования полупроводниковой свечи зажигания.

1.2. Агрегат зажигания имеет две независимые равноценные электрические цепи и совместно с двумя свечами зажигания, экранированными высоковольтными проводами, высоковольтной арматурой и системой запуска применяется для воспламенения топливовоздушной смеси при запусках двигателя на земле и в полете.

1.3. В агрегате зажигания применены разрядники Р-26 с радиоактивным изотопом. Мощность дозы излучения на наружной поверхности агрегата не превышает допустимой безопасности нормы, поэтому на агрегате зажигания и упаковке отсутствует знак радиационной опасности для обслуживающего персонала и не требуется специальных средств защиты.

2. Описание

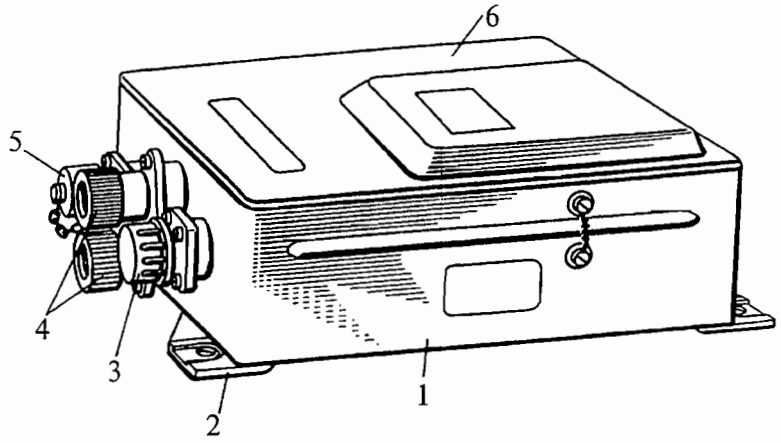
2.1. Основные технические данные:

Номинальная накопленная энергия	2 Дж
Частота следования разрядов на свечах, при напряжении питания (27±1) В	от 6 до 25 имп/с
Сила тока, потребляемого агрегатом зажигания, при напряжении питания (27±1) В	(5±2) А
Амплитудное напряжение на выходе датчиков контроля в пределах	от 50 до 150 В
Режим работы агрегата зажигания	кратковременный
Длительность включения определяется автоматикой запуска двигателя; в исключительных случаях допускается производить подряд несколько включений без перерывов, общей длительностью	не более 90 с
Масса агрегата зажигания	не более 3,35 кг

2.2. Устройство

Внешний вид агрегата зажигания показан на рис. 1. Конструктивно агрегат выполнен в виде двух одинаковых групп узлов, закрепленных в корпусе винтами с помощью хомутов и арматуры, запрессованной в пластмассовые корпуса узлов.

С внешней стороны корпуса (1) агрегата зажигания имеются два штепсельных разъема — «ПИТАНИЕ» (3) и «КОНТРОЛЬ» (5), ниппели высоковольтных выводов (4) для подключения экранированных высоковольтных проводов длиной до 1,5 м с уплотнительными втулками. К эксплуатации штепсельный разъем «КОНТРОЛЬ» закрыт заглушкой. Корпус имеет четыре лапы с отверстиями для крепления агрегата зажигания на двигателе. Агрегат зажигания закрыт крышкой (6), приваренной к корпусу после сборки.



1. Корпус
2. Лапа
3. Штепсельный разъем «ПИТАНИЕ»
4. Ниппели высоковольтных выводов
5. Штепсельный разъем «КОНТРОЛЬ»
6. Крышка

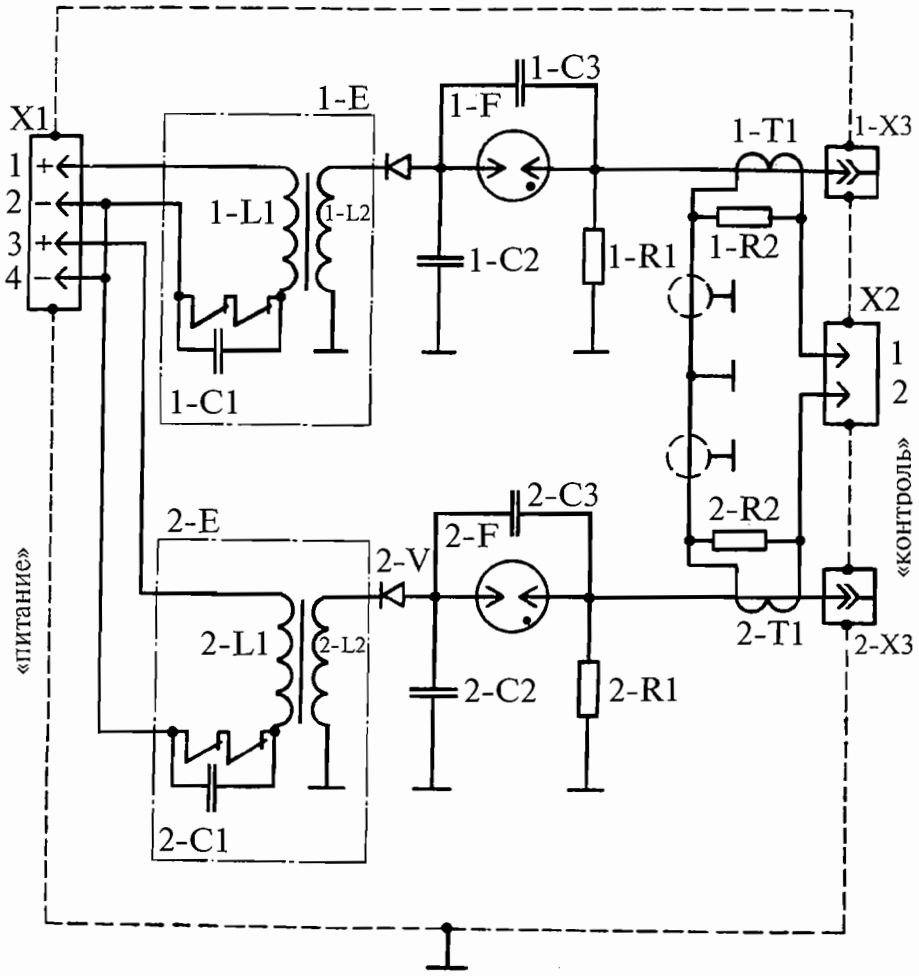
Агрегат зажигания
Рис. 1

3. Работа

3.1. Работа агрегата зажигания основана на принципе накопления электрического заряда на накопительном конденсаторе и кратковременного разряда конденсатора через межэлектродный промежуток свечи.

Ниже, используя принципиальную электрическую схему (см. рис. 2), дается описание работы одной независимой цепи агрегата зажигания, работа второй цепи происходит так же.

При подключении агрегата к источнику питания через нормально замкнутые контакты двух электромагнитных прерывателей и первичную обмотку l_1 индукционной катушки Е начинает протекать ток. Нарастая во времени, этот ток создает нарастающий магнитный поток в магнитной цепи катушки.



Принципиальная электрическая схема агрегата зажигания
Рис. 2

При увеличении магнитного потока, создающего электромагнитную силу притяжения якорей прерывателей к сердечнику, до величины, когда электромагнитная сила начинает превышать силу противодействия пружин прерывателей, происходит размыкание контактов обоих прерывателей. Ток в цепи контактов прекращается, и, благодаря электромагнитной энергии, запасенной в индуктивности первичной обмотки и индукционной катушки Е, в первичной цепи происходят электрические колебания тока и напряжения. Эти колебания индуцируют на вторичной обмотке L2 индукционной катушки Е высокое напряжение. Через выпрямитель V заряжается накопительный конденсатор С2. По мере затухания колебаний в первичной цепи электромагнитная сила притяжения якорей к сердечнику уменьшается, поэтому под воздействием силы пружин якори прерывателей возвращаются в исходное положение, замыкая свои контакты. В первичной обмотке снова начинает нарастать ток до тока разрыва контактов. Процессы замыкания и размыкания контактов повторяются с частотой около 700 циклов в секунду. Каждый цикл обеспечивает некоторую порцию электрического заряда накопительного конденсатора С2.

Одновременно с накопительным конденсатором заряжается конденсатор С3 через защитный резистор R1. При достижении на конденсаторе С3 напряжения, равного пробивному напряжению разрядника F (около 3 кВ), разрядник пробивается. Сопротивление защитного резистора выбрано таким, что к моменту пробоя разрядника напряжение на конденсаторе С3 отличается от напряжения на накопительном конденсаторе С2 незначительно. После пробоя разрядника напряжение накопительного конденсатора прикладывается к свече, обеспечивая протекание подготовительной стадии, по окончании которой происходит разряд накопительного конденсатора С2 через разрядник и свечу.

Затем за такое же количество циклов срабатывания прерывателей снова происходит заряд накопительного конденсатора, пробой разрядника и разряд накопительного конденсатора. Процессы повторяются с частотой разрядов на свече от 1 до 25 в секунду, пока агрегат зажигания подключен к источнику питания. Образующиеся на свече электрические разряды используются для воспламенения топливовоздушной смеси.

3.2. В схему агрегата зажигания встроен специальный датчик контроля. Работа датчика контроля основана на принципе трансформатора тока. Первичной обмоткой трансформатора (Т1) является монтажный провод, соединяющий разрядник с высоковольтным выводом Х3, пропущенный через отверстие тороидального датчика. При каждом разряде на свече, благодаря протеканию в проводе разрядного тока в несколько сотен ампер, в обмотке датчика индуцируется импульс тока, создающий напряжение на резисторе R2, включенном параллельно обмотке датчика. Сопротивление резистора выбрано таким, чтобы обеспечить выходное амплитудное напряжение датчика в пределах 50...150 В при отсутствии нагрузки на датчик.
Форма импульса напряжения датчика повторяет форму разрядного тока и представляет собой затухающую синусоиду. Выводы датчика подсоединяются к одному из контактов штепсельного разъема «КОНТРОЛЬ» и к корпусу агрегата зажигания.

3.3. При подключении питания к контактам 1 и 2 штепсельного разъема «ПИТАНИЕ» (Х1) работает цепь, подключенная к нижнему высоковольтному выводу Х3 (если смотреть со стороны высоковольтных выводов при положении агрегата лапами вниз), а к контакту 1 штепсельного разъема «КОНТРОЛЬ» (Х3) подаются контрольные импульсы; при подключении питания к контактам 3 и 4 — к верхнему высоковольтному выводу и контакту 2 разъема «КОНТРОЛЬ».

АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

1. Меры безопасности при обслуживании

ВНИМАНИЕ. РАЗБИРАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ АГРЕГАТ ЗАЖИГАНИЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

1.1. При эксплуатации не допускайте ударов по корпусу агрегата зажигания. Нарушение целости корпуса агрегата зажигания может привести к возникновению радиационной опасности.

1.2. При нарушении целости корпуса направьте агрегат зажигания Поставщику, предварительно проверив его на радиоактивную загрязненность.

ВНИМАНИЕ. ПРИ НАЛИЧИИ РАДИОАКТИВНОЙ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ УПАКОВКУ И ТРАНСПОРТИРОВКУ АГРЕГАТА ЗАЖИГАНИЯ ОСУЩЕСТВЛЯЙТЕ ПО ДЕЙСТВУЮЩИМ ПРАВИЛАМ УПАКОВКИ И ТРАНСПОРТИРОВКИ РАДИОАКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ.

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 203...204
Пункт РО	Наименование работы: Монтаж и демонтаж агрегата зажигания	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ, СВЯЗАННЫХ С МОНТАЖОМ И ДЕМОНТАЖЕМ АГРЕГАТА ЗАЖИГАНИЯ, НЕОБХОДИМО СЛЕДИТЬ, ЧТОБЫ НЕ БЫЛО СЛУЧАЙНОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ, ТАК КАК ПРИ ЭТОМ НА ЭЛЕМЕНТАХ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ, ОПАСНОЕ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ И ЖИЗНИ ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО ПЕРСОНАЛА. 1. Осмотрите агрегат зажигания перед постановкой на двигатель; агрегат не должен иметь механических повреждений. 2. Очистите посадочные места на двигателе и плоскости лап крепления агрегата зажигания для обеспечения минимальных переходных сопротивлений между корпусом агрегата и «массой» двигателя. 3. Закрепите агрегат зажигания на двигателе болтами в соответствии с 072.00.00, т.к. №805. 4. Подсоедините к агрегату зажигания экранированные высоковольтные провода, а к штепсельному разъему «ПИТАНИЕ» — провода питания, по схеме подсоединения, имеющейся на корпусе агрегата зажигания. Поверхность уплотнительных трубок, помещаемых в высоковольтные выводы, должна быть покрыта слоем талька. Накидные гайки экранированных высоковольтных проводов и штепсельного разъема «ПИТАНИЕ» должны быть туго затянуты от руки во избежание искрения под накидными гайками во время работы агрегата зажигания и застопорены проволокой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ: 1. НЕ ДОПУСКАЙТЕ РАБОТУ АГРЕГАТА ЗАЖИГАНИЯ С НЕПОДСОЕДИНЕННЫМИ ПРОВОДАМИ И СВЕЧАМИ. ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К НЕДОПУСТИМОМУ ПОВЫШЕНИЮ НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭЛЕМЕНТАХ АГРЕГАТА ЗАЖИГАНИЯ И ВЫХОДУ ЕГО ИЗ СТРОЯ. 2. НЕ ПОДКЛЮЧАЙТЕ ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ К ШТЕПСЕЛЬНОМУ РАЗЪЕМУ «КОНТРОЛЬ». ЭТО ПРИВЕДЕТ К ВЫХОДУ ИЗ СТРОЯ ДАТЧИКА КОНТРОЛЯ АГРЕГАТА.		

СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Свеча зажигания СП-26ПЗТ совместно с агрегатом зажигания и высоковольтной арматурой предназначена для воспламенения топливовоздушной смеси при запусках двигателя на земле и в полете.

2. Описание и работа

2.1. Основные технические данные:

Пробивное напряжение в нормальных условиях в состоянии поставки	не более 1400 В
Масса	0,070 кг
Режим работы	соответствует режиму работы агрегата зажигания

Свеча работоспособна после воздействия дезактивирующих веществ, кроме химически активных (щелочей, кислот и растворителей).

2.2. Устройство

Свеча зажигания конструктивно выполнена неразборной, экранированной, с керамической изоляцией. Рабочая часть свечи имеет центральный (1) (см. рис. 1) и боковой (5) электроды, между которыми расположен полупроводниковый элемент (4). Электрический разряд в искровом промежутке свечи «А» происходит по поверхности полупроводникового элемента и имеет форму удлиненного факела благодаря наличию в корпусе (3) направляющего канала. Электрический контакт свечи с контактным устройством осуществляется через контактный стержень (2) центрального электрода.

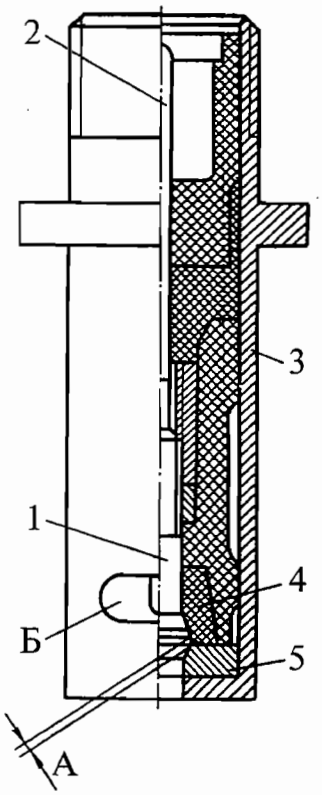
Корпус (3) свечи имеет резьбу М16×1 для монтажа угольника на свечу и фланец для закрепления свечи на двигателе.

С агрегатом зажигания свеча соединяется высоковольтным экранированным проводом с медной жилой. Экранировка высоковольтного провода состоит из медной оплетки, припаянной или приваренной на контактные футорки.

Для охлаждения рабочей части свечи воздухом без выхода его в камеру сгорания в корпусе (3) имеются два диаметрально противоположных окна «Б».

2.3. Работа

От емкостного агрегата зажигания к свече прикладывается импульсное высокое напряжение. Под действием приложенного напряжения между электродами свечи по поверхности полупроводникового элемента происходит электрический разряд. Полупроводниковый элемент обеспечивает снижение пробивного напряжения межэлектродного промежутка свечи и его стабилизацию в процессе эксплуатации.



1. Центральный электрод
2. Контактный стержень
3. Корпус
4. Полупроводниковый элемент
5. Боковой электрод

Свеча зажигания
Рис. 1

СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ — ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

В случае отсутствия искрообразования на свече из-за ее неисправности — замените свечу.

КЛАПАН НАДДУВА ВОЗДУХА — ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Клапан наддува воздуха предназначен для подачи воздуха во второй контур топливных форсунок при запуске двигателя.

2. Описание

Клапан наддува воздуха состоит из следующих основных элементов: литого алюминиевого корпуса 2 (см. рис. 1), золотника (4), гильзы (5), пружины (8), входного фильтра (9), обратного клапана (11). Клапан на рисунке показан в закрытом положении.

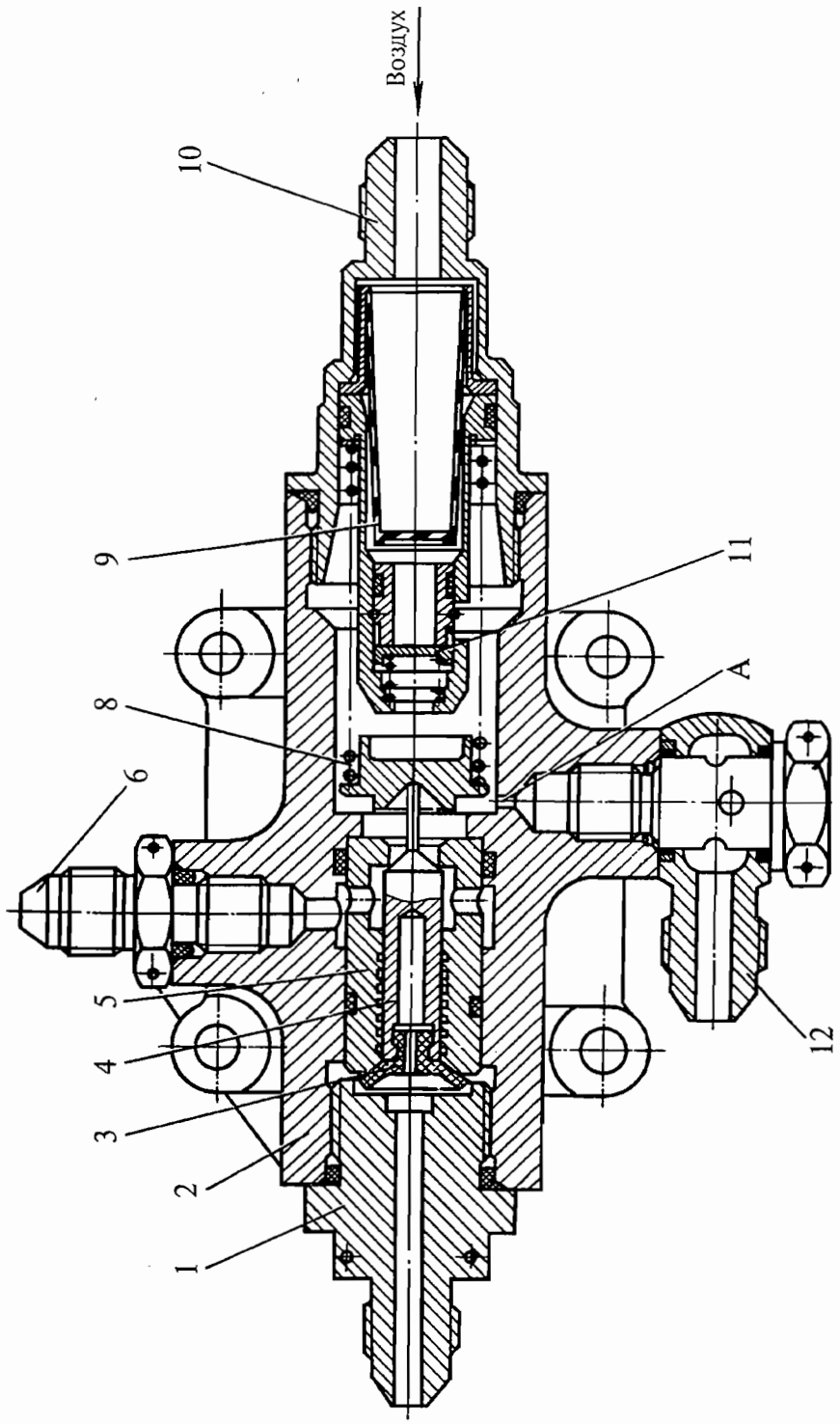
3. Работа

При неработающем двигателе клапан наддува находится в открытом положении, так как пружина (8) устанавливает золотник (4) в крайнее левое положение.

При запуске двигателя воздух от воздушного стартера поступает в штуцер 10, проходит воздушный фильтр (9) и, отжимая обратный клапан (11) от седла, проходит через зазор между золотником (4) и гильзой (5) и через штуцер (6) поступает во второй контур форсунок.
Через штуцер (1) к левому торцу золотника (4) подводится давление топлива в первом контуре форсунок. При достижении давления 5...6 кгс/см^2 золотник (4), преодолевая усилие пружины (8), перемещается вправо и перекрывает подачу воздуха во второй контур форсунок.

При отключении воздушного стартера подача воздуха в штуцер (10) прекращается и обратный клапан (11) закрывается.

При останове двигателя давление топлива, подводимое к штуцеру (1), резко уменьшается и золотник (4), перемещаясь влево, соединяет второй контур форсунок через штуцер (6), жиклер «А» и штуцер (12) с дренажной системой. Обратный клапан (11), находящийся в закрытом положении, предотвращает попадание топлива в воздушную магистраль, соединяющую клапан наддува с воздушным стартером.



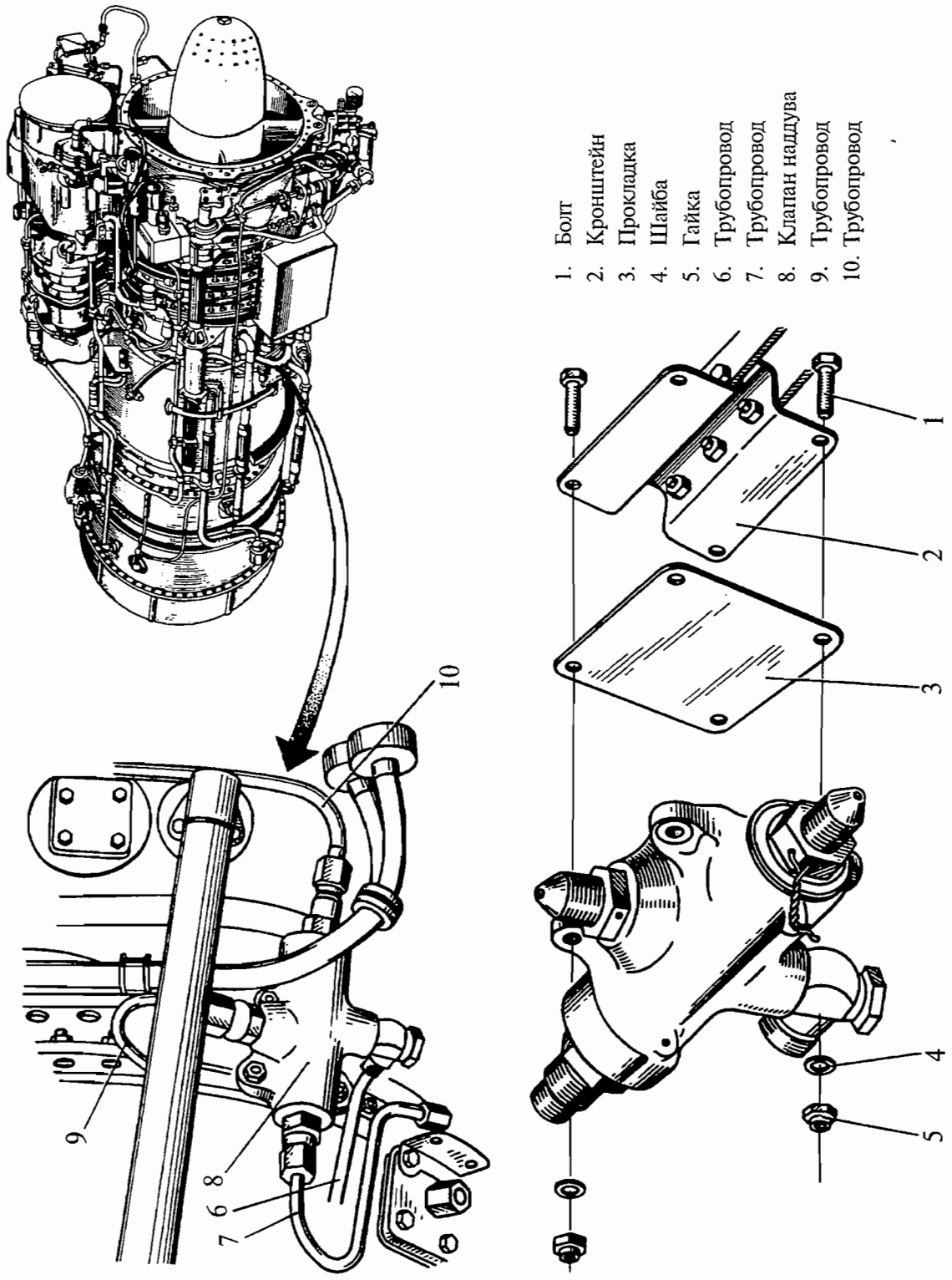
1. Штуцер подвода топлива
2. Корпус
3. Резиновый клапан
4. Золотник
5. Гильза
6. Штуцер подвода воздуха к форсункам
8. Пружина
9. Входной фильтр
10. Штуцер подвода воздуха к клапану
11. Обратный клапан
12. Штуцер

Клапан наддува воздуха
Рис. 1

КЛАПАН НАДДУВА ВОЗДУХА — ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО №	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №201**	На страницах 201...203/204
Пункт РО	Наименование работы: Демонтаж и монтаж клапана наддува	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните накидные гайки трубопроводов (6) (см. рис. 201), (7), (9) и (10) от штуцеров клапана наддува (8). 1.2. Отверните четыре самоконтрящиеся гайки (5), снимите плоские шайбы (4) и болты (1) крепления клапана наддува к кронштейну (2). 1.3. Снимите клапан наддува (8) и прокладку (3). 2. Монтаж 2.1. Смажьте прокладку (3) силоксановой эмалью. 2.2. Установите клапан наддува (8) вместе с прокладкой (3) на кронштейн (2), поставьте болты (1), плоские шайбы (4) и затяните самоконтрящимися гайками (5). 2.3. Подсоедините трубопроводы (6), (7), (9) и (10) к соответствующим штуцерам клапана и застопорите накидные гайки трубопроводов проволокой. 2.4. Произведите ложный запуск и проверьте герметичность мест подсоединения. 2.5. Произведите запуск двигателя.		



Демонтаж и монтаж клапана наддува
Рис. 201

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1. Плоскогубцы комбинированные 2. Ключ открытый S = 8×10 3. Ключ торцовый S = 8 4. Ключ S = 17	1. Эмаль силоксановая 2. Проволока

КЛИМОВ

МОТОР СИЧ MOTOR SICH

ТУРБОВАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

ТВ3-117

РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

078.00.5700-04 РЭ

КНИГА 3

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЕЙ: ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02

Воспроизведение, передача и использование этого документа без письменного разрешения ОАО «Климов» и ОАО «Мотор Сич » ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Июль 25/07

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1	-	Тит.лист			Бюллетень №К78-030БЭ (Н78М-131БЭ)			
	-	ПДС 1/2						

КИЦ Бюллетень N К78-030БЭ(Н78М-131БЭ)
ИНБ 5763-1 1.02.08

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата	Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Титульный лист	—	Июль 25/07			
Лист регистрации изменений	1/2	Июль 25/07			
Перечень действующих страниц	1/2	Июль 25/07			
Введение Шмуцтитул	—	—			
Введение	1	Сент 30/03			
	2	Сент 30/03			
	3	Сент 30/03			
	4	Сент 30/03			

ИНБ 5763-1 Ч 7.02.08

ВВЕДЕНИЕ

ТВ3-117
РУКОВОДСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее Руководство по технической эксплуатации (РЭ) содержит указания по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя ТВ3-117 (всех модификаций), которые являются обязательными для выполнения всеми эксплуатирующими организациями.

   В Руководстве приведены основные сведения о конструкции и работе двигателя, его узлов, систем и агрегатов, описаны методы отыскания и устранения неисправностей, а также технология демонтажа и монтажа деталей, узлов и агрегатов, заменяемых в эксплуатации, методика осмотров, проверок, регулировок и других видов обслуживания двигателя и его систем.

2. Эксплуатацию и техническое обслуживание двигателя производите также в соответствии с «Инструкцией по технической эксплуатации» («Руководством по технической эксплуатации»), «Единым Регламентом технического обслуживания» и «Инструкцией экипажу» (Руководством по летной эксплуатации») вертолета.

3. Руководство состоит из трех книг.

   Первые две книги являются общими для всех модификаций.

   В первой книге помещен раздел:

   072.00.00 - Двигатель.

   Во второй книге помещены разделы:

   073.00.00 - Топливная система двигателя

   075.00.00 - Система отбора воздуха

   077.00.00 - Приборы контроля двигателя

   080,00.00 - Система запуска двигателя

   В третью книгу включены: раздел 005 (ограничения летной годности), а также отличительные материалы по разделам 072 и 073, относящиеся к конкретной модификации двигателя.

   При ссылках в тексте 1 и 2 книг Руководства на книгу 3,нумерация разделов (подразделов, пунктов) в книгах одинакова. При наличии в книге 3 пунктов текста, отличающихся по содержанию от аналогичных пунктов книги 1, следует руководствоваться книгой 3.

4. Для отыскания требуемого материала в начале каждого раздела Руководства приведено его содержание.

   В каждом разделе (подразделе, пункте) материал распределяется на темы с нумерацией страниц по следующему единому принципу:

	Страницы
Описание и работа	от 1 до 100
Отыскание и устранение неисправностей	от 101 до 200
Технология обслуживания	от 201 до 300
Технология обслуживания в отдельных случаях детально разделяется на:	

Обслуживание	от 301 до 400
Демонтаж и монтаж	от 401 до 500
Регулировка и испытание	от 501 до 600
Осмотр и проверка	от 601 до 700
Очистка и окраска	от 701 до 800
Текущий ремонт	от 801 до 900
Правила хранения	от 901 до 1000
Транспортирование	от 1001 до 1100

5. На вертолете частота вращения свободной турбины (СТ) контролируется по частоте вращения несущего винта, (несущих винтов) (НВ). В связи с этим регулятор частоты вращения СТ назван регулятором частоты вращения НВ. В дальнейшем, независимо от количества несущих винтов на вертолете используется термин «несущий винт» (НВ).

6. Перечень основных сокращений и условных обозначений, используемых в тексте руководства:

АЗ - автомат запуска
АЗС - автомат защиты сети
АЗСТ - автомат защиты свободной турбины
АПД - автоматическая панель запуска
АП - автомат приемистости
ВНА - входной направляющий аппарат
ДК - дренажный клапан
ДТА - датчик частоты вращения свободной турбины ДТА-10
ДЧВ - датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора ДЧВ-2500А
ДЦН - топливоподкачивающий насос ДЦН-70 (ДЦН-70А)
ЗИП - комплект запчастей, инструмента, приспособлений
ЗК - запорный клапан
ИКД - измерительный комплекс давления
$ИМ_{НР}$ - исполнительный механизм ИМ-47
$ИМ_{ОСТ}$ - исполнительный механизм ИМ-3А
ИР - измеритель режимов
КМД - клапан минимального давления
КНВ - клапан наддува воздуха
КПВ - клапан перепуска воздуха
КПД - клапан постоянного давления
КПП - клапан постоянного перепада
КРУД - командный рычаг управления двигателем (на вертолете)
КС - камера сгорания
МА - маслоагрегат МА-78
МСХ - муфта свободного хода в редукторе
НА - направляющие аппараты
НВ - несущий винт (несущие винты)
НР - насос-регулятор
ОМР - ограничитель максимального расхода
ПЗУ - пылезащитное устройство

ПК - переходная колодка
ПКРТ - пульт контроля регулятора температуры
ПОС - противообледенительная система
РО - регламент технического обслуживания
РОС - рычаг обратной связи
РЛ - рабочая лопатка
РОШ - рычаг общего шага (на вертолете)
РУО - рычаг управления остановом (на вертолете)
РРУД - рычаг раздельного управления двигателем (на вертолете)
РУД - рычаг управления двигателем (на насосе-регуляторе)
РТ - регулятор температуры
РЭ - руководство по технической эксплуатации
СА - сопловой аппарат
СВ - стартер воздушный
СКВ - система кондиционирования вертолета
СМ - синхронизатор мощности
СТ - свободная турбина
Станд.атм. - параметры воздуха при стандартных атмосферных условиях
ТК - турбокомпрессор
т.к. - технологическая карта
ТУ - технические условия
ЧР - чрезвычайный режим (режим 2,5-минутной мощности при OEI)
ШАГ-ГАЗ - рычаг управления шагом НВ (на вертолете)
ЭВУ - экранно-выхлопное устройство
ЭРД - электронный регулятор двигателя
$\alpha_{ВНА}$ - угол поворота ВНА по лимбу
$\alpha_{НА}$ - угол поворота НА
$\alpha_{РО}$ - угол поворота рычага перенастройки регулятора частоты вращения $n_в$
$\alpha_{РУД}$ - угол поворота РУД
$G_Т$ - расход топлива
Н - высота
$n_{НВ}$ - частота вращения НВ
$n_{СТ}$ - частота вращения свободной турбины
$n_{ТК}$ - частота вращения ротора ТК
$P_В$ - давление воздуха на входе в двигатель
$P_К$ - давление воздуха за компрессором
$P_М$ - давление масла
$P_Т$ - давление топлива
$P_Н$ - давление окружающего воздуха
$P_{п.НВ}$ - командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения НВ (в насосе-регуляторе)

$P_{п.тк}$ - командное давление топлива, вырабатываемое датчиком частоты вращения ТК (в насосе-регуляторе)

$t_{вх}$ - температура воздуха на входе в термопатрон насоса-регулятора

$t_{г}$ - температура газов по указателю

$t_{м}$ - температура масла на выходе из двигателя

$t_{н}$ - температура окружающего воздуха

Раздел 005

ОГРАНИЧЕНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ

(РЕСУРСЫ И СРОКИ СЛУЖБЫ, РЕГЛАМЕНТ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1	005.00.00	ПДС 1/2			Бюллетень № К78-030БЭ (Н78М-131БЭ)			
	005.00.00	2						

ДЕЙСТВИТЕЛЬНО: ТВ3-117ВМ
ТВ3-117ВМ СЕРИЯ 02

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел пункт	Стр.	Дата
Раздел 005		
Шмуцтитул	–	–
Лист регистрации изменений	1/2	Сент 29/06
Перечень действующих страниц	1/2	Сент 29/06
Содержание	1/2	Сент 30/03
005.00.00	1	Сент 30/03
	2	Сент 29/06

Раздел, подраздел пункт	Стр.	Дата
005.10.00	1/2	Сент 30/03
005.20.00	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
005.20.10	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
005.20.20	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3	Сент 30/03
	4	Сент 30/03
005.20.30	1/2	Сент 30/03
005.20.40	1/2	Сент 30/03
005.20.50	1/2	Сент 30/03
005.20.60	1/2	Сент 30/03

Копирование запрещено

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ОГРАНИЧЕНИЯ ЛЕТНОЙ ГОДНОСТИ (РЕСУРСЫ И СРОКИ СЛУЖБЫ, РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ)	005.00.00	
1. Общая часть		1
2. Применимость		1
3. Учет наработки		1
РЕСУРСЫ И СРОКИ СЛУЖБЫ	005.10.00	1
РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	005.20.00	1
1. Общая часть		1
2. Меры безопасности		1
ОПЕРАТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	005.20.10	1
РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ	005.20.20	1
ТРЕБОВАНИЯ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ	005.20.30	1
КАЛЕНДАРНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	005.20.40	1
РЕГЛАМЕНТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ХРАНЕНИИ	005.20.50	1
ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	005.20.60	1

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Ограничения летной годности включают значения ресурсов двигателя в целом и его основных деталей, а также значение сроков службы двигателя:

- до 1-го капитального ремонта (T_{p1} и T_{c1});
- межремонтного ($T_{pм}$ и $T_{cм}$);
- назначенного ($T_{pн}$).

Регламент технического обслуживания (РО) двигателя определяет периодичность проведения работ по обслуживанию двигателя в целом, его узлов и агрегатов с целью поддержания летной годности в процессе эксплуатации и хранения в пределах ресурсов и сроков службы.

РО включает в себя работы по плановому и внеплановому техническому обслуживанию.

Плановое техническое обслуживание (ПТО) состоит из оперативных форм (обслуживание на линии), регламентных работ (регламентное обслуживание), календарного обслуживания, регламентного обслуживания при хранении.

Внеплановое техническое обслуживание (ВТО) определяет перечень работ, выполняемых в случае каких-либо чрезвычайных обстоятельств в процессе эксплуатации, а также в случае ненормальной работы двигателя или ее признаках.

Содержание работ по обслуживанию двигателя, его систем и агрегатов изложено в соответствующих разделах Руководства по технической эксплуатации.

Ограничения летной годности, указанные в данном разделе, могут изменяться в порядке, установленном Авиарегистром для главных изменений, за исключением календарных сроков и работ по обслуживанию, не указанных в Карте данных Сертификата и не связанных непосредственно с летной годностью. Последние изменения осуществляются в порядке, установленном для второстепенных изменений.

2. ПРИМЕНИМОСТЬ

Требования настоящего раздела распространяются на двигатели:

- ТВ3-117ВМ, выпущенные с 01.12.87 г.;
- ТВ3-117ВМ серия 02, выпущенные с 01.03.93 г.

Дата изготовления каждого двигателя указана в его формуляре.

3. УЧЕТ НАРАБОТКИ

В процессе эксплуатации наработка двигателя, а также количество запусков должны быть занесены в раздел 10 формуляра.

Наряду с записью наработки в часах должна производиться запись о наработке в циклах. Ресурсы двигателя и его основных деталей в часах и в циклах указаны в Формуляре двигателя.

В расход ресурса двигателя в часах входит время всей (100 %) работы в воздухе и одна пятая часть времени (20 %) работы на земле. Во всех случаях подсчитывается суммарное время работы двигателя и время работы на взлетном режиме.

Например:
время работы в воздухе 2 ч. 05 мин.,
время работы на земле до и после полета - 30 мин.

Суммарное время:
2 ч. 05 мин. + 20% от 30 мин = 2 ч. 11 мин.

Время работы двигателя на режимах за ресурс не должно превышать величин, указанных в табл. 3 (раздел 072.00.00).

При определении наработки двигателя в часах следует учитывать условия определения режимов работы двигателя, указанные в п. 4.2 (раздел 072.00.00).

Время работы на взлетном режиме (30-минутной мощности при OEI) и на режиме 2,5-минутной мощности при OEI учитывать по срабатыванию сигнализации: «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$» и «ЧР» (2,5-минутной мощности при OEI).

Время работы на промежуточных режимах учитывать по результатам анализа записи параметров бортового регистратора при выполнении вертолетом работы соответствующего рода.

При определении наработки двигателя в циклах за один цикл работы двигателя следует считать один полет от момента запуска двигателя до посадки вертолета с остановом двигателя, независимо от режимов работы двигателя в полете и продолжительности полета.

На двигателях, работающих на «трелевке» леса и в условиях многократно повторяющихся подъемов тяжелых грузов; (с частотой 10 раз и более за один час полетного времени), необходимо вести учет наработки в циклах ($N_ц$) по формуле $N_ц = 3\tau$; где τ - количество часов отработанных двигателем.

При подъемах грузов с частотой менее 10 раз за один час полетного времени (в т.ч. на «трелевке» леса) подсчет наработки в циклах вести по формуле $N_ц = \tau$.

В конце летного дня подсчитать суммарную наработку в циклах за полетный день, исходя из количества полетов.

Двигатель считается выработавшим ресурс, в случае выработки ресурса в часах или в циклах (в зависимости оттого, что наступит раньше).

ПРИМЕЧАНИЕ.
1. Наземные опробования двигателя входят в счет циклов.
2. Наработку двигателя в циклах записывать в графы 18, 19 раздела 10 формуляра, причем в графе 18 – количество циклов за полетный день, в графе 19 – суммарное количество циклов в течение ресурса.

Бюллетень №[illegible]-030БЭ(Н78М-131БЭ)
инв 5763-1 [illegible] 7.02.08

ДВИГАТЕЛЬ – РЕСУРСЫ И СРОКИ СЛУЖБЫ

Значения ресурсов и сроков службы двигателя, а также предельный назначенный ресурс основных деталей указаны в Формуляре двигателя.

Агрегаты двигателя эксплуатируются в пределах ресурсов и сроков службы, установленных для двигателя в целом.

Назначенный ресурс $T_{РН}$ (в часах и циклах) – суммарная наработка в часах и циклах, по истечении которой эксплуатация двигателя должна быть прекращена независимо от его состояния.

Ресурсы до 1-го капитального ремонта $T_{Р1}$ (в часах и циклах), срок службы до 1-го капитального ремонта $T_{С1}$ (в годах) – суммарная наработка в часах и циклах или календарный период эксплуатации и/или хранения до 1-го капитального ремонта.

Межремонтный ресурс $T_{РМ}$ (в часах и циклах), межремонтный срок службы $T_{СМ}$ (в годах) – суммарная наработка в часах и циклах или календарный период эксплуатации и/или хранения между последовательными ремонтами.

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Ресурсы до 1-го капитального ремонта и межремонтный являются составными частями назначенного ресурса.
2. Срок службы исчисляется с момента оформления формуляра двигателя при выпуске или капитальном ремонте.

ДВИГАТЕЛЬ – РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1. Работы, выполняемые при определенном виде обслуживания, отмечены знаком "+".

1.2. Работы по техническому обслуживанию двигателя на вертолете разрешается производить только инструментом, входящим в чемодан с бортовым инструментом.

1.3. При замене двигателя или агрегата регламентные работы на новом двигателе или агрегате проводятся по срокам очередных регламентных работ на вертолете.

1.4. Хранение двигателя, установленного на вертолете, производится с закрытыми капотами, проточная часть двигателя должна быть закрыта заглушками, силовая установка должна быть зачехлена.

2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1. При проведении испытаний, а также в процессе технического обслуживания двигателя во избежание несчастных случаев необходимо выполнять следующие правила:

- перед запуском двигателя проверить наличие средств тушения пожара, тормозных колодок и убедиться в отсутствии посторонних предметов вблизи вертолета;
- в целях противопожарной безопасности запрещается запуск и работа двигателя при наличии подтекания топлива или масла;
- топливо и масло должно храниться в безопасном месте;
- при работе двигателя и при проведении холодной прокрутки (ложного запуска) запрещается выполнять какие-либо работы на двигателе;
- следует избегать приближаться к вращающимся лопастям несущего винта и к выходному устройству работающего двигателя;
- опробование двигателя производить на специально оборудованных площадках (желательно бетонированных);
- при выполнении работ на двигателе после его останова соблюдать осторожность во избежание получения ожогов от прикосновения к горячим деталям двигателя;
- использовать средства защиты от шума;

– подключение электрических соединителей электронных агрегатов, датчиков и исполнительных механизмов производить только при отключенном электропитании;

– провод, соединяющий клемму X4 (⊥) ЭРД с корпусом вертолета, подсоединяется первым и отсоединяется последним;

– при подъеме контейнера с двигателем (при погрузке-выгрузке) подъемное приспособление должно обеспечивать грузоподъемность не менее 2000 кг;

– запрещается работа под двигателем, находящимся в подвешенном состоянии.

2.2. При работе с маслами, применяемыми в маслосистеме двигателя, необходимо соблюдать следующие правила:

– при заправке маслосистемы не допускать разлива масла;

– слив масла из двигателя производить с наветренной стороны; для предупреждения разлива масла использовать защитные щитки;

– ремонт маслосистемы производить при отсутствии в ней избыточного давления;

– помещения для работы с маслами должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей чистоту воздуха на рабочих местах в соответствии с допускаемыми нормами содержания в нем вредных химических примесей;

– все лица, имеющие непосредственный контакт с маслами, должны обеспечиваться спецодеждой, стирку и чистку которой проводить не реже одного раза в десять дней;

– после окончания работы с маслами необходимо смыть загрязнения с открытых участков кожи теплой водой с мылом и сменить одежду;

– на складах горюче-смазочных материалов запрещается курить и принимать пищу во время работы, хранить спецодежду, инструменты, ветошь, которые были использованы при работе с маслами;

– медицинский осмотр лиц, соприкасающихся с маслами, должен проводиться не реже одного раза в год с участием врачей-специалистов.

ДВИГАТЕЛЬ - ОПЕРАТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

(обслуживание на линии)

№ п/п	Номенклатура и содержание	Виды подготовок к полетам				Книга РЭ, раздел, подраздел, пункт, № т.к., стр.
		Периодический осмотр	Предполетная	К повторному полету	Послеполетная	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Наружный осмотр двигателя	+	+	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 601
2.	Осмотр топливной и масляной систем двигателя	+	+	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 602
3.	Осмотр узлов крепления двигателя	+	–	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 604
4.	Осмотр корпуса камеры сгорания	+	–	–	+	Кн. 1 072.40.00 т.к. № 201
5.	Осмотр агрегатов, проверка их крепления на двигателе и герметичности	+	–	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 603 стр. 607/608
6.	Осмотр системы электрооборудования	+	–	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 605
7.	Контроль состояния ВГВ (без разборки), подкрепляющих кронштейнов и хомутов крепления	+	+	–	+	Кн. 1 072.60.00 т.к. № 202 п.п. 3, 4

1	2	3	4	5	6	7
8.	Осмотр компрессора: - без ПЗУ - с ПЗУ	 + +	 + –	 + –	 + +	Кн. 1 072.30.00 т.к. № 201
9.	Осмотр свободной турбины, корпуса четвертой и пятой опор	+	–	–	+	Кн. 1 072.53.00 т.к. № 201
10.	Осмотр выхлопного патрубка, вертолетного насадка и их стяжного хомута	–	+	–	+	Кн. 1 072.58.00 т.к. № 201; РЭ вертолета
11.	Прокрутка роторов турбокомпрессора и свободной турбины	+	+	–	–	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 305
12.	Проверка уровня масла в маслобаке	+	+	+	+	Согласно РЭ вертолета
13.	Опробование двигателя	–	+	–	–	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 506
14.	Промывка и эмульсирование проточной части двигателя ПРИМЕЧАНИЕ. Работа выполняется в условиях эксплуатации над морем или соленым озером, а также на расстоянии до 5 км от морского побережья или соленого озера и в условиях тропического климата (с влажностью более 80 %)	–	–	–	+	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 308, 309

ДВИГАТЕЛЬ - РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

(регламентное обслуживание)

№ задачи	Номенклатура и содержание работ	Периодичность выполнения в часах	Книга РЭ, раздел, подраздел, пункт, № т.к.
1	2	3	4
1.	Замер износа лопаток первой ступени ротора компрессора – при износе до 1 мм – при износе от 1 до 1,5 мм – при износе от 1,5 до 2 мм ПРИМЕЧАНИЕ. При износе 1,8 мм и более - не реже, чем через 20 взлетов-посадок.	100 (50)* 50 (25)* 25 (10)*	Кн. 1 072.30.00 т.к. № 202
2.	Осмотр и промывка масляного фильтра	100	Кн. 1 072.90.02 т.к. № 202
3.	Осмотр и промывка защитного фильтра в трубопроводе откачки масла из IV и V опор	100	Кн. 1 072.90.00 т.к. № 204
4.	Осмотр, промывка и проверка срабатывания сигнализатора стружки	100	Кн. 1 072.90.13 т.к. № 201
5.	Прочистка жиклерного отверстия эжектора с продувкой воздушного трубопровода	100 (50)*	Кн. 2 073.02.00 т.к. № 202
6.	Замена (осмотр и промывка) фильтроэлемента топливного фильтра ПРИМЕЧАНИЕ. Выполняется также после первых 25^{+5}_{-2} ч налета и в случае замены топливного бака (баков) вертолета	100	Кн. 2 073.11.04 т.к. № 205

1	2	3	4
7.	Осмотр и промывка топливных фильтров насоса-регулятора	100	Кн. 2 073.12.05 т.к. № 604
8.	Осмотр и промывка фильтра исполнительного механизма ИМ-3А	100	Кн. 2 073.16.10 т.к. № 205
9.	Осмотр и промывка воздушного фильтра насоса-регулятора	100 (50)*	Кн. 2 073.12.05 т.к. № 602
10.	Осмотр и очистка воздушных жиклеров АЗ и АП с переходниками	50 (25)*	Кн. 2 073.12.05 т.к. № 603
11.	Осмотр и промывка фильтра воздушного стартера	50 (25)*	Кн. 2 080.12.00 т.к. № 203
12.	Стравливание воздуха из топливной системы	100	Кн. 2 073.12.05 т.к. № 303 п. 1
13.	Замена масла в маслосистеме двигателя и в воздушном стартере	300, но не реже одного раза в год (см. 005.20.40)	РЭ вертолета; Кн. 2 080.12.00 т.к. № 205
14.	Проверка соосности двигателя с редуктором	100	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 606

1	2	3	4
15.	Проверка затяжки тандера стяжного хомута крепления выхлопного насадка ПРИМЕЧАНИЕ. Проверка выполняется после проведения работ, связанных со снятием и установкой стяжного хомута, после первого полета, а также после первых 5±1 ч налета вертолета	100	РЭ вертолета; Кн. 1 072.58.00 т.к. № 204
16.	Проверка настройки регулятора температуры газов РТ-12-6 пультом ПКРТ-27	300	РЭ вертолета
17.	Осмотр и проверка ЭРД	100	Кн. 3 073.15.04 т.к. № 204
18.	Проверка общего сопротивления цепи термопар у клемм РТ-12-6	100	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 402 п. 8.5
19.	Проверка отсутствия замыкания между каналами термопар и «массой» двигателя	100	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 607
20.	Проверка характеристики углов НА компрессора	300	Кн. 1 072.00.00 т. к. № 512
21.	Опробование двигателя после проведения регламентных работ	100	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 507

1	2	3	4
22.	Проверка герметичности соединений по разъемам: – масляных фильтров – топливных фильтров – топливных фильтров насосов-регуляторов – пробок заправки и слива масла в воздушном стартере	 100 100 100 300	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 507, 603
23.	Очистка проточной части двигателя ПРИМЕЧАНИЕ. Работа выполняется в условиях указанных в т.к. № 705	100	Кн. 1 072.00.00 т.к. № 705

*Примечание: * в ( ) указана периодичность выполнения работ при эксплуатации на низких высотах с содержанием большого количества пыли и песка.*

ДВИГАТЕЛЬ – ТРЕБОВАНИЯ ПО КАПИТАЛЬНОМУ РЕМОНТУ

Задачей проведения капитального ремонта двигателя является восстановление его ресурса после выработки первоначального ресурса до 1-го капитального ремонта, межремонтного ресурса или истечения срока службы, а также после повреждения (выхода из строя) составных частей двигателя.

Ресурсы и сроки службы двигателя, а также предельный назначенный ресурс основных деталей указаны в Формуляре двигателя.

ДВИГАТЕЛЬ – КАЛЕНДАРНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

№ задачи	Номенклатура и содержание работы	Срок выполнения	Описание процедуры в РЭ
1	Замена масла в двигателе и в воздушном стартере	1 год	РЭ вертолета; Кн.2 080.12.00 т. к. № 205

ДВИГАТЕЛЬ – РЕГЛАМЕНТНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПРИ ХРАНЕНИИ

При хранении двигателей в составе вертолета руководствуйтесь требованиями, изложенными в кн. 1, раздел 072.00.00 «Правила хранения».

ДВИГАТЕЛЬ – ВНЕПЛАНОВОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Внеплановое техническое обслуживание (ВТО) двигателя выполняется в случае имевших место неисправностей в его работе или чрезвычайных обстоятельств в процессе эксплуатации. Объем осмотров и проверок изложен в теме «Отыскание и устранение неисправностей» (стр. 101 и далее) в разделах 072, 073, 075, 080 книг 1 и 2.

Ниже приведены некоторые рекомендации по техническому обслуживанию двигателя:

1. В случае ударного включения муфты свободного хода (МСХ) редуктора на запуске двигателя выполните работы согласно т. к. № 501 разд. 072.00.00 кн. 1 и РЭ редуктора ВР-14.

2. В случае удара лопастей о посторонние предметы или соударения лопастей – рекомендации согласно п. 1.

3. При превышении частоты вращения НВ значений, указанных в п. 2.3.9 и 2.3.10 (см. кн. 3 разд. 072.00.00 «Описание и работа»), произведите расшифровку записей регистрирующих приборов и при подтверждении превышения норм (величины, времени) дальнейшая эксплуатация двигателя допускается после замены свободной турбины (СТ).

4. В случае срабатывания системы АЗСТ (при отсутствии ложного срабатывания) необходимо заменить свободную турбину (СТ).

5. В случае запуска двигателя с закрытым пожарным краном дальнейшая эксплуатация двигателя разрешается после замены агрегата НР.

6. При эксплуатации в пыльных условиях – см. рекомендации кн. 1, т. к. № 501.

7. При эксплуатации в зимних условиях – см. рекомендации кн. 1, т. к. № 501.

Раздел 072

ДВИГАТЕЛЬ

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				
1	072.00.00 072.00.00	ПДС 1 7			Бюллетень № К78-030БЭ (Н78М-131БЭ)			

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Раздел 072		
Шмутцтитул	—	—
Лист регистрации	1	Сент 29/06
изменений	2	Сент 30/03
Перечень	1	Сент 29/06
действующих	2	Сент 30/03
страниц		
Содержание	1/2	Сент 30/03
072.00.00	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3	Сент 30/03
	4	Сент 30/03
	5	Сент 30/03
	6	Сент 30/03
	7	Сент 29/06
	8	Сент 30/03
	9	Сент 30/03
	10	Сент 30/03
	11	Сент 30/03
	12	Сент 30/03
	13	Сент 30/03
	14	Сент 30/03
	15	Сент 30/03
	16	Сент 30/03
	17/18	Сент 30/03
	19	Сент 30/03
	20	Сент 30/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
	501	Сент 30/03
	502	Сент 30/03
	503	Сент 30/03
	504	Сент 30/03
	505	Сент 30/03
	506	Сент 30/03
	507	Сент 30/03
	508	Сент 30/03
	509	Сент 30/03
	510	Сент 30/03
	511	Сент 30/03
	512	Сент 30/03
	513	Сент 30/03
	514	Сент 30/03
	515	Сент 30/03
	516	Сент 30/03
	517	Сент 30/03
	518	Сент 30/03
	519	Сент 30/03
	520	Сент 30/03
	801/802	Сент 30/03
072.03.00	1/2	Сент 30/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
072.90.18	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3/4	Сент 30/03
	201	Сент 30/03
	202	Сент 30/03
	203/204	Сент 30/03
	205	Сент 30/03
	206	Сент 30/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ДВИГАТЕЛЬ	072.00.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
4. Общие указания по эксплуатации двигателя		13
5. Эксплуатация двигателя в особых случаях		15
Регулировка и испытание		501
1. Общая часть		501
т. к. № 505. Опробование двигателя после установки на вертолет		503
т. к. № 514. Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной электронным регулятором двигателя		515
т. к. № 515. Проверка и регулировка максимальной частоты вращения $n_{ТК}$ ограниченной насосом-регулятором (на технологической площадке)		517
т. к. № 519. Регулировка ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива после замены насоса-регулятора		519
Текущий ремонт		801
ЭЛЕКТРОПРОВОДКА	072.03.00	
Описание и работа		1
СИГНАЛИЗАТОР МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА	072.90.18	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		3
Технология обслуживания		201
т. к. № 201. Замена сигнализатора минимального давления масла		201
т. к. № 202. Проверка сигнализатора минимального давления масла		205

ДВИГАТЕЛЬ – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Турбовальные двигатели ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02, имеющие Сертификат типа, устанавливаются на вертолеты одновинтовой схемы.

Двигатели могут эксплуатироваться либо с установленным на входе пылезащитным устройством (ПЗУ), либо без него. Двигатели эксплуатируются также без экранно-выхлопного устройства (ЭВУ).

Кок (I) (см. кн. 1, 072.00.00, рис. 1) с кронштейном крепления на двигателе не установлен.

Для двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02 приняты следующие названия режимов, соответствующие названиям режимов, имеющимся в тексте Руководства по технической эксплуатации (книги 1 и 2):

при совместной работе двух двигателей:

- максимальный продолжительный режим вместо номинального режима;

при одном работающем двигателе (OEI) (в случае выключения или отказа одного из двигателей):

- режим продолжительной мощности вместо номинального режима;

- режим 30-минутной мощности вместо взлетного режима;

- вводится режим 2,5-минутной мощности (чрезвычайный режим – «ЧР»).

2. Описание

2.1. Основные технические данные

2.1.1. Условное обозначение	ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02
2.1.8. Масса двигателя (в состоянии поставки)	295^{+2} %
2.1.10 Основные параметры по режимам (при H = 0, V = 0)	см. табл. 1 и 2
2.1.11. Работоспособность двигателя обеспечивается при:	
температуре воздуха на входе	от –38 до +55 ^{0}C
относительной влажности воздуха	до 100 %
температуре топлива на входе	от –38 до +55 ^{0}C
скорости полета	от 0 до 350 км/ч
высоте полета	от 0 до 5000 м
скорости ветра (встречного, бокового и попутного) при работе на земле	не более 10м/с (допускаются порывы до 15 м/с)

1.1005 k
Инв 5763

Таблица 1

Основные параметры двигателя
(в стендовых условиях, для справки)

Режим	Мощность на выводном валу, л. с.		Частота вращения, %			Температура газов перед турбиной по прибору °С, не выше		Удельный расход топлива г/л·с·ч, не более
			ротора ТК		ротора СТ			
	без ПЗУ	с ПЗУ	без ПЗУ	с ПЗУ		без ПЗУ	с ПЗУ	без ПЗУ
2,5-минутной мощности при OEI	2200	2100	97,7±0,5	97,7±0,5	98±1	920	915	$210^{+5\%}$
Взлетный и 30-минутной мощности при OEI [1]	2000	1900	96,6±0,5	96,6±0,5	98±1	890	885	—
Максимальный продолжительный и продолжительной мощности при OEI [1]	1700	1700	95,0±0,5	95,5±0,5	100±2	845	855	—
I крейсерский [1]	1500	1500	93,9±0,5	94,4±0,5	100±2	815	825	—
II крейсерский [1]	1200	1200	92,0±0,5	92,5±0,5	100±2	770	780	—
Малый газ	не более 200		см. рис. 501	—	—	780	—	[2]

[1] – параметры приведены к условиям стандартной атмосферы

[2] – часовой расход топлива не более 165 кг/ч.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. 100 % по указателю частоты вращения ротора ТК соответствуют 19537,48 об/мин.

2. 95,4 % по указателю частоты вращения НВ соответствуют 15000 об/мин и 100 % частоты вращения свободной турбины.

3. Основные параметры двигателя указаны без отбора воздуха на нужды вертолета и ПОС двигателя.

Таблица 2

Мощность на выводном валу
(с ПЗУ, с включенным эжектором ПЗУ)

Режим	Мощность на выводном валу, л.с., не менее	Высота (Н) м	Температура ($t_н$)
	При совместной работе двух двигателей		
Взлетный	1900 1900	0 До 3600	До +40 °С Станд. атм.
Максимальный продолжительный	1700 1700	0 До 3600	До +30 °С Станд. атм.
I крейсерский	1500 1500	0 До 3600	До +30 °С Станд. атм.
	При одном работающем двигателе (OEI)		
2,5-минутной мощности	2100 2100	0 До 2200	До +30 °С Станд. атм.
30-минутной мощности	1900 1900	0 До 3600	До +40 °С Станд. атм.
Продолжительной мощности	1700 1700	0 До 3600	До +30 °С Станд. атм.

ПРИМЕЧАНИЕ. Максимальная замеренная мощность на выводном валу в любых высотно-климатических условиях на режиме 30-минутной мощности при OEI: не более 2500 л.с. без ПЗУ и не более 2400 л.с. с ПЗУ.

2.1.12. Запуск двигателя обеспечивается до высоты 4000 м в диапазоне температур наружного воздуха

при Н = 0 ..... от – 38 до +55 °С

при Н = 4000 м ..... от – 38 до +30 °С

2.1.15. Работоспособность двигателя обеспечивается на марках топлив, присадок к ним, рабочих и консервационных масел, указанных в книге 1.

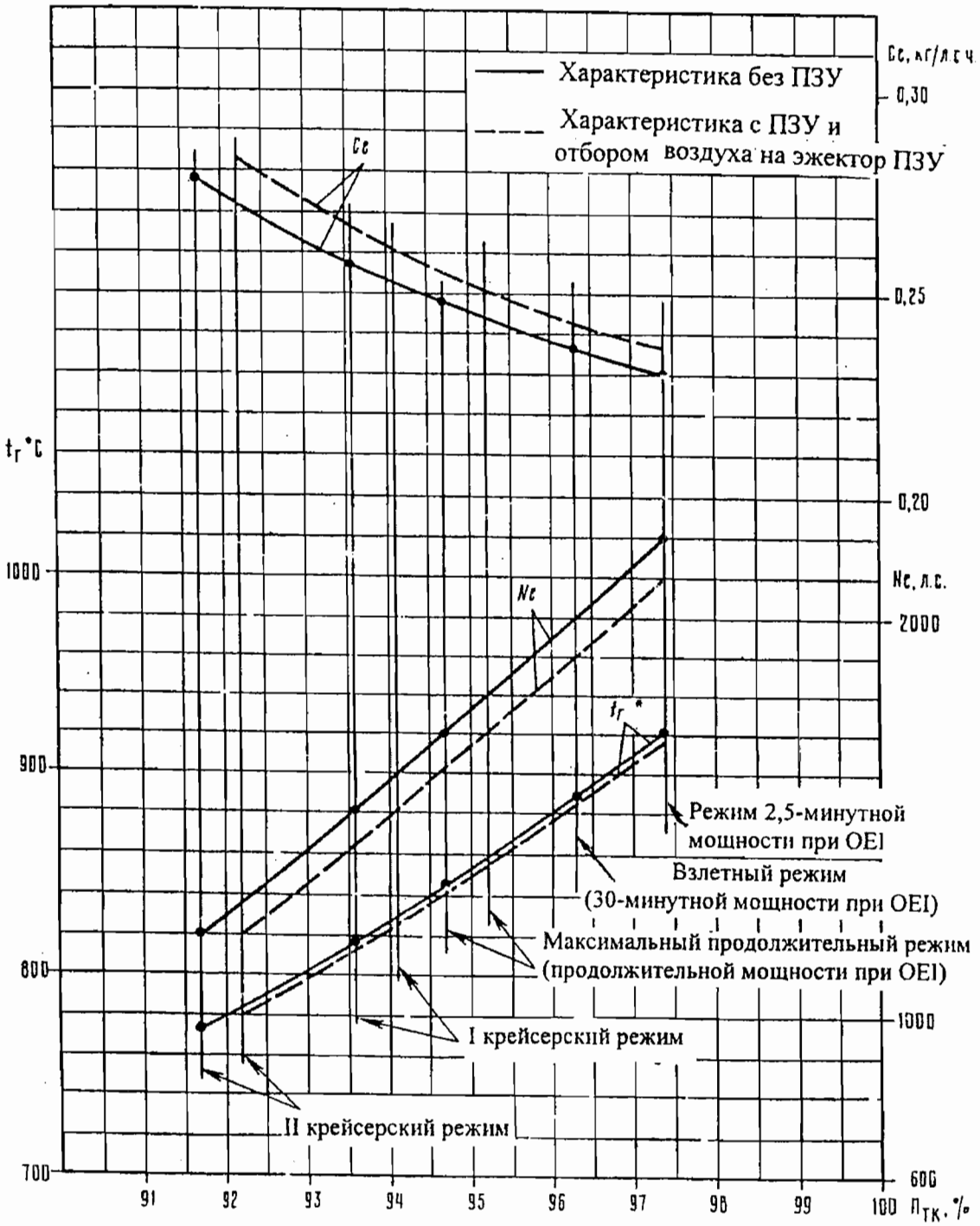
2.2. Характеристики двигателя

2.2.1. Дроссельные ..... см. рис. 1

2.2.2. Высотные ..... см. рис. 2

2.3. Основные эксплуатационные ограничения

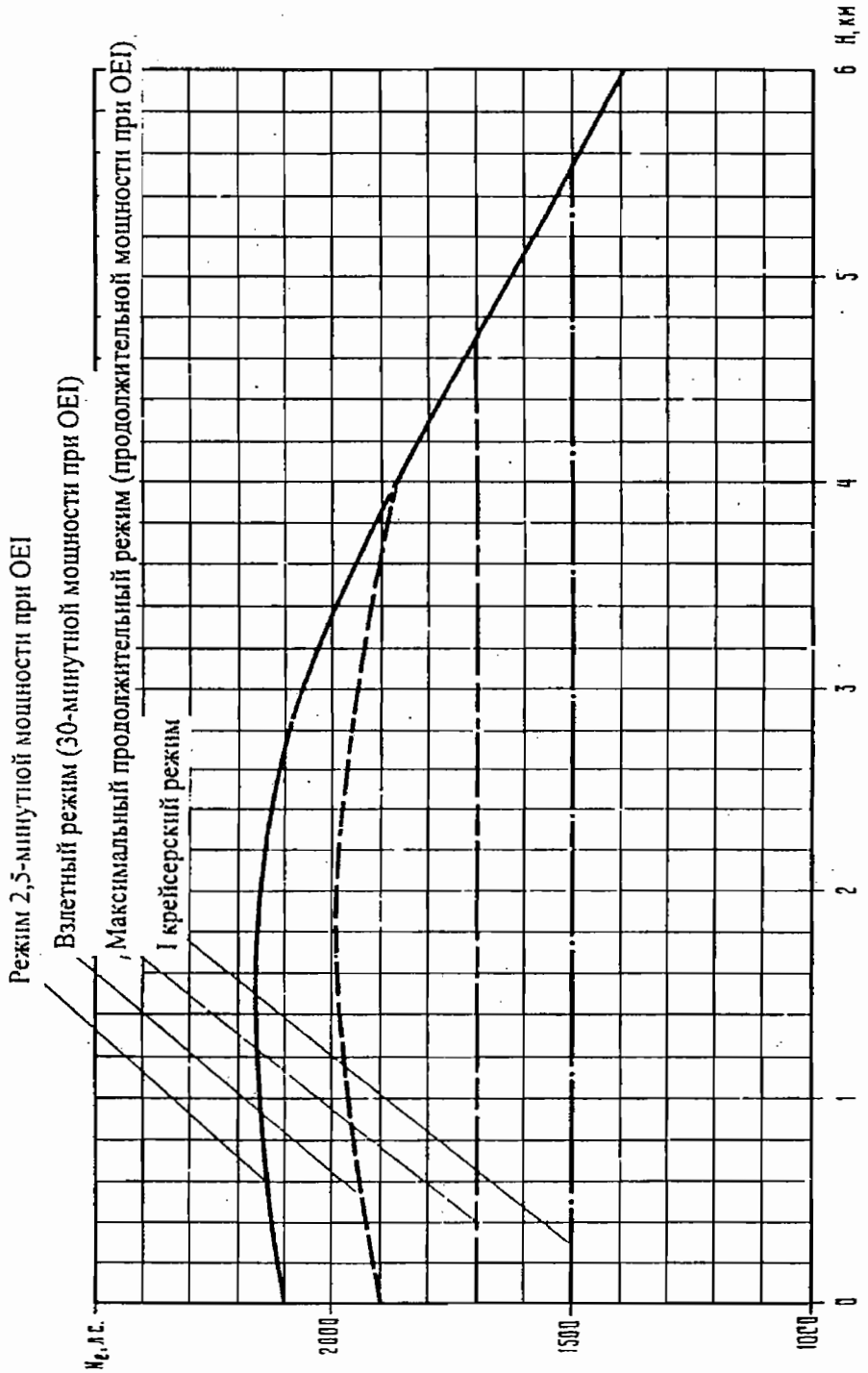
2.3.1. Допустимое время работы двигателя (в том числе непрерывной) по режимам за ресурс ..... см. табл. 3



Дроссельная характеристика двигателя

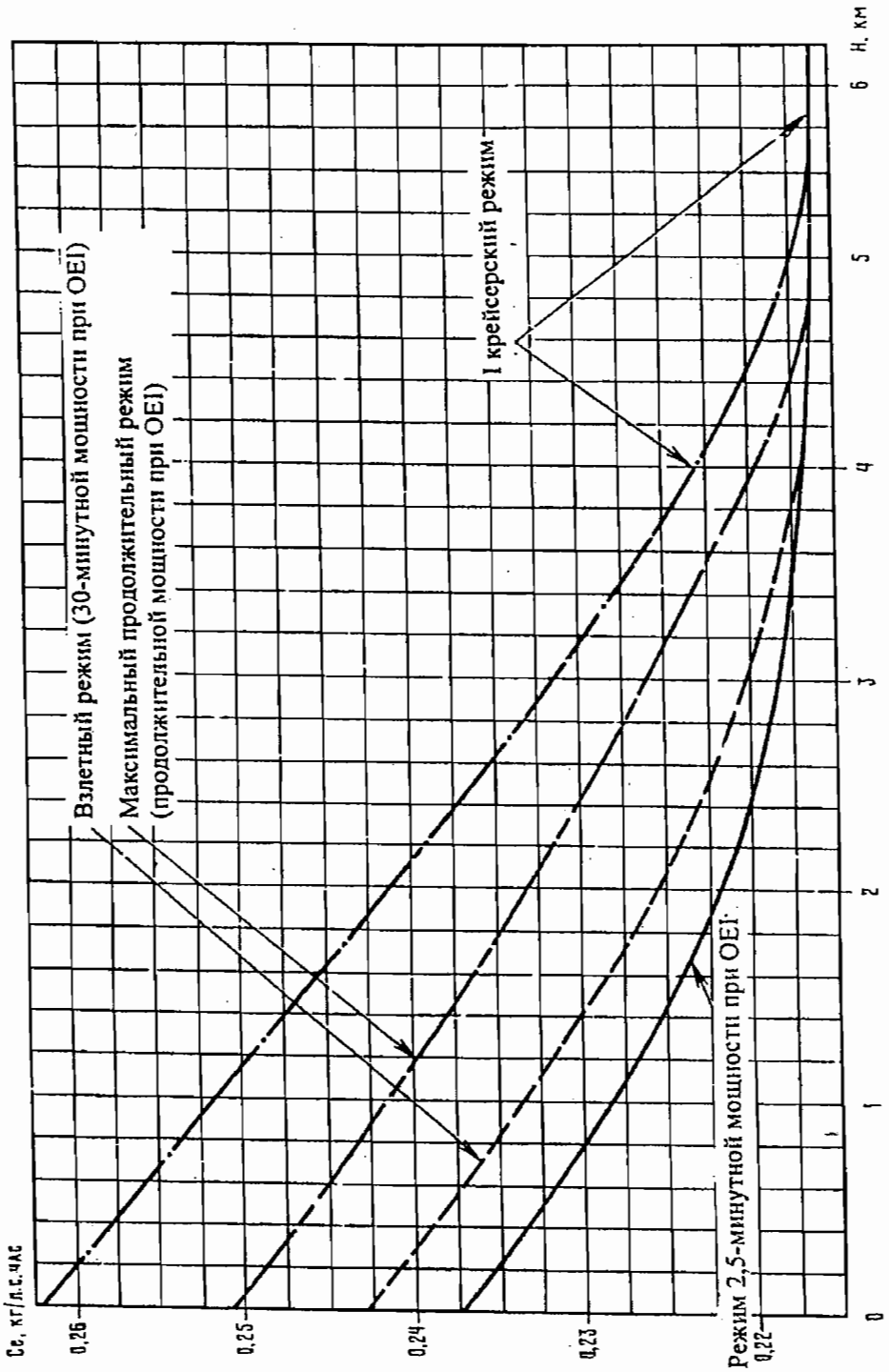
(зависимость удельного расхода топлива C_e, температуры газов перед турбиной компрессора $t_г$* и мощности на валу свободной турбины N_e от частоты вращения ротора турбокомпрессора $n_{ТК}$ при H = 0, V = 0)

Рис. 1



Высотная характеристика двигателя
(зависимость эффективной мощности от высоты полета при станд. атм.)
с ПЗУ и отбором воздуха на эжектор ПЗУ

Рис. 2 (лист 1 из 2)



Высотная характеристика двигателя
(зависимость эффективной мощности от высоты полета при станд. атм.)
с ПЗУ и отбором воздуха на эжектор ПЗУ

Рис. 2 (лист 2 из 2)

Таблица 3

Время работы двигателя по режимам

Режим	Допустимое время непрерывной работы, мин	Допустимое время работы за ресурс до 1 капитального ремонта или межремонтный
<u>При совместной работе двух двигателей</u>		
Взлетный	6 свыше 6 до 15	10 % 1,25 % (входит в 10 %)
Максимальный продолжительный	60	35 %
I крейсерский	Не ограничено	Не ограничено
II крейсерский	Не ограничено	Не ограничено
Малый газ	20	Не ограничено
<u>При одном работающем двигателе (OEI)</u>		
2,5-минутной мощности*	2,5	1,5 часа
30-минутной мощности	30	0,5 %
Продолжительной мощности	60	0,85 %

* – Режим 2,5-минутной мощности при OEI разрешается использовать также при опробовании вновь установленного двигателя или после замены ЭРД (продолжительностью не более 30 с, при этом количество и суммарное время работы не учитывается).

2.3.3. Максимально допустимые замеренные параметры двигателя по режимам на всех скоростях и высотах полета ..... см. табл. 4

Таблица 4

Значения максимально допустимых замеренных параметров двигателя по режимам

Режим	Температура газов перед турбиной компрессора, по прибору, ^{0}C	Частота вращения ротора ТК, %
2,5-минутной мощности при OEI	990	101,15
Взлетный (30-минутной мощности при OEI)	990	101,15
Максимальный продолжительный (продолжительной мощности при OEI)	955	99,0
I крейсерский	910	97,5
II крейсерский	870	95,5
Малый газ	780	см. рис. 501

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** выключение регулятора температуры газов (РТ) на режимах: взлетном; 30-минутной мощности при OEI; 2,5-минутной мощности при OEI.

При отказе регулятора максимально допустимые параметры ограничивайте уменьшением режима работы двигателя.

2. При отказе на вышеуказанных в п. 1 режимах электронного регулятора двигателя (ЭРД) максимально допустимая частота вращения ротора ТК ($n_{тк}$) составляет 102,5%. При необходимости, параметры ограничивайте уменьшением режима работы двигателя.

   Дополнительные указания по эксплуатации см. п. 5.13.

2.3.8 Допускается кратковременное понижение (относительно установившейся в полете) частоты вращения НВ:

- на переменных режимах в полете (не более 30 с) ..... не ниже 88 %;
- при посадке «с подрывом» НВ 4 раза за ресурс, продолжительностью до 5 с ..... не ниже 70 %
- при отказе одного двигателя 4 раза за ресурс, продолжительностью не более 10 с ..... не ниже 75 %

2.3.9 Допускается кратковременное (до 20 с) повышение частоты вращения НВ в полете ..... не более 103 %

2.3.10 Максимально допустимая частота вращения НВ на всех режимах (в особых случаях) ..... 108 %

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Количество забросов – не более 2-х раз за ресурс.

Продолжительность каждого заброса – не более 20 с.

2. Дополнительные указания по эксплуатации см. п. 5.11.

2.3.12 Минимально допустимый уровень масла:

перед работой ..... 8 л

после работы ..... 6,5 л

2.3.13 Отбор воздуха разрешается производить из-за 12-й ступени компрессора:

- на систему кондиционирования вертолета (СКВ) в количестве не более 0,18 кг/с (при H = 0, V = 0, СА) ..... при $t_н \leq 15\ ^0$C на всех режимах; при $t_н > 15\ ^0$C на режимах не выше максимального продолжительного
- на противообледенительную систему (ПОС) вертолета (при отсутствии ПЗУ) в количестве не более 1 % на взлетном режиме и не более 1,5 % на режиме малого газа ..... при $t_н \leq 10\ ^0$C на всех режимах
- на эжектор ПЗУ ..... не более 0,4 % на всех режимах

– на противообледенительную систему (ПОС) ПЗУ вертолета в количестве не более 1,5 % на взлетном режиме и не более 2,2 % на режиме малого газа . . . . . при tн ≤10 ^{0}C на всех режимах

Во всех случаях температура газов и частота вращения ротора ТК не должны превышать максимально допустимых значений для используемого режима.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗДУХА, ОТБИРАЕМОГО ИЗ КОМПРЕССОРА, ДЛЯ НЕПОСРЕДСТВЕННОЙ ПОДАЧИ В КАБИНУ ЛЕТЧИКА И САЛОН ВЕРТОЛЕТА БЕЗ СПЕЦИАЛЬНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ.

2.3.18 Давление топлива на входе в центробежный топливный насос:

при запуске . . . . . от 0,4 до 1,2 кгс/см^2

при работе двигателя:

на H = 0 . . . . . не менее 0,7 ата

на H = 5000 м . . . . . не менее 0,3 ата

2.3.21. Ресурсы двигателя, сроки службы . . . . . см. Формуляр

2.3.23. Углы поворота лопаток ВНА и НА компрессора (по лимбу ВНА):

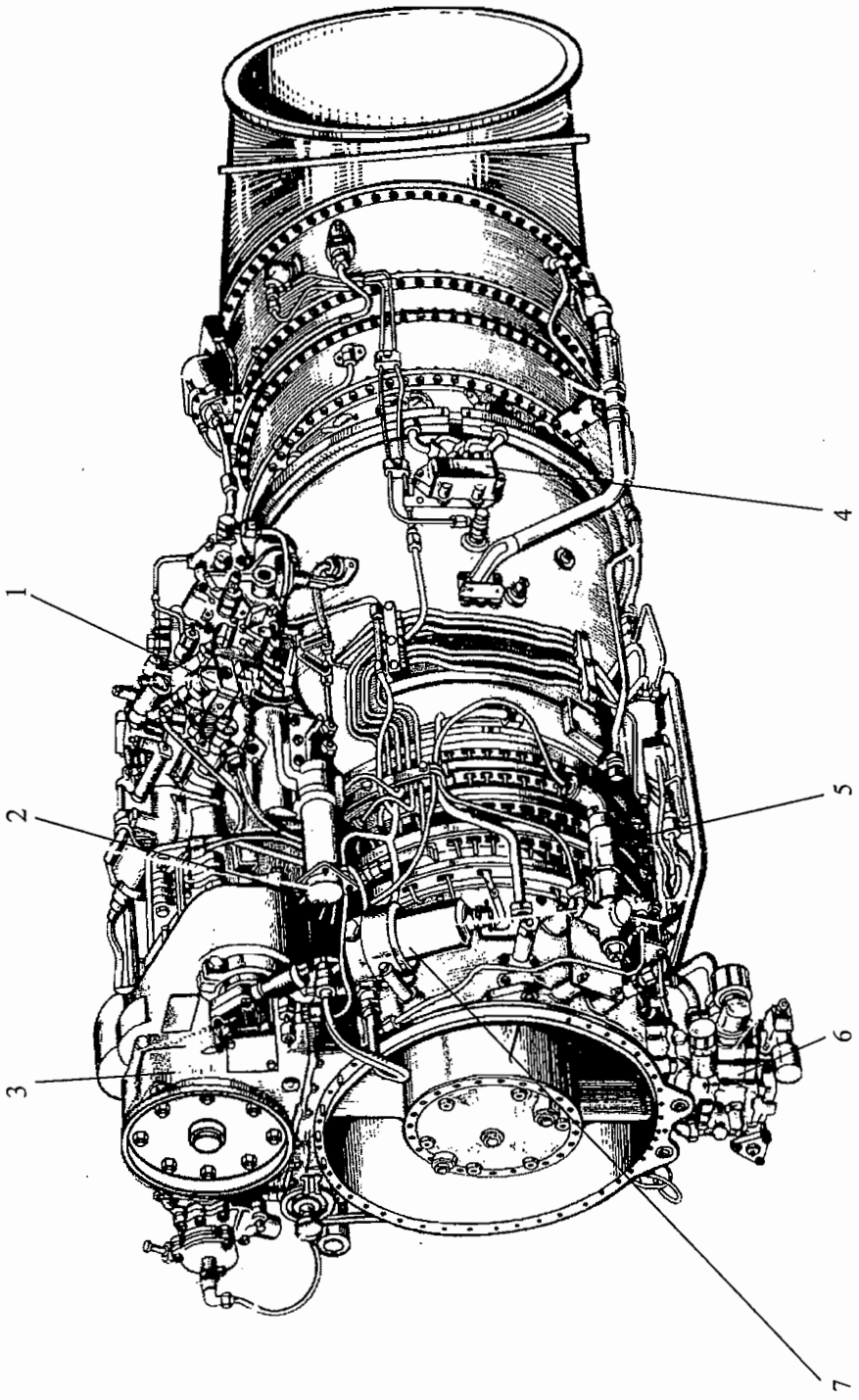
на прикрытие (верхний упор). . . . . $(27^{+1,5})^o$

на открытие (нижний упор) . . . . . $(-6,5\pm0,5)^o$

2.4. Краткое описание двигателя

Общий вид двигателя представлен на рис. 3 и 4, продольный разрез – на рис. 1 (см кн. 1, 072.00.00).

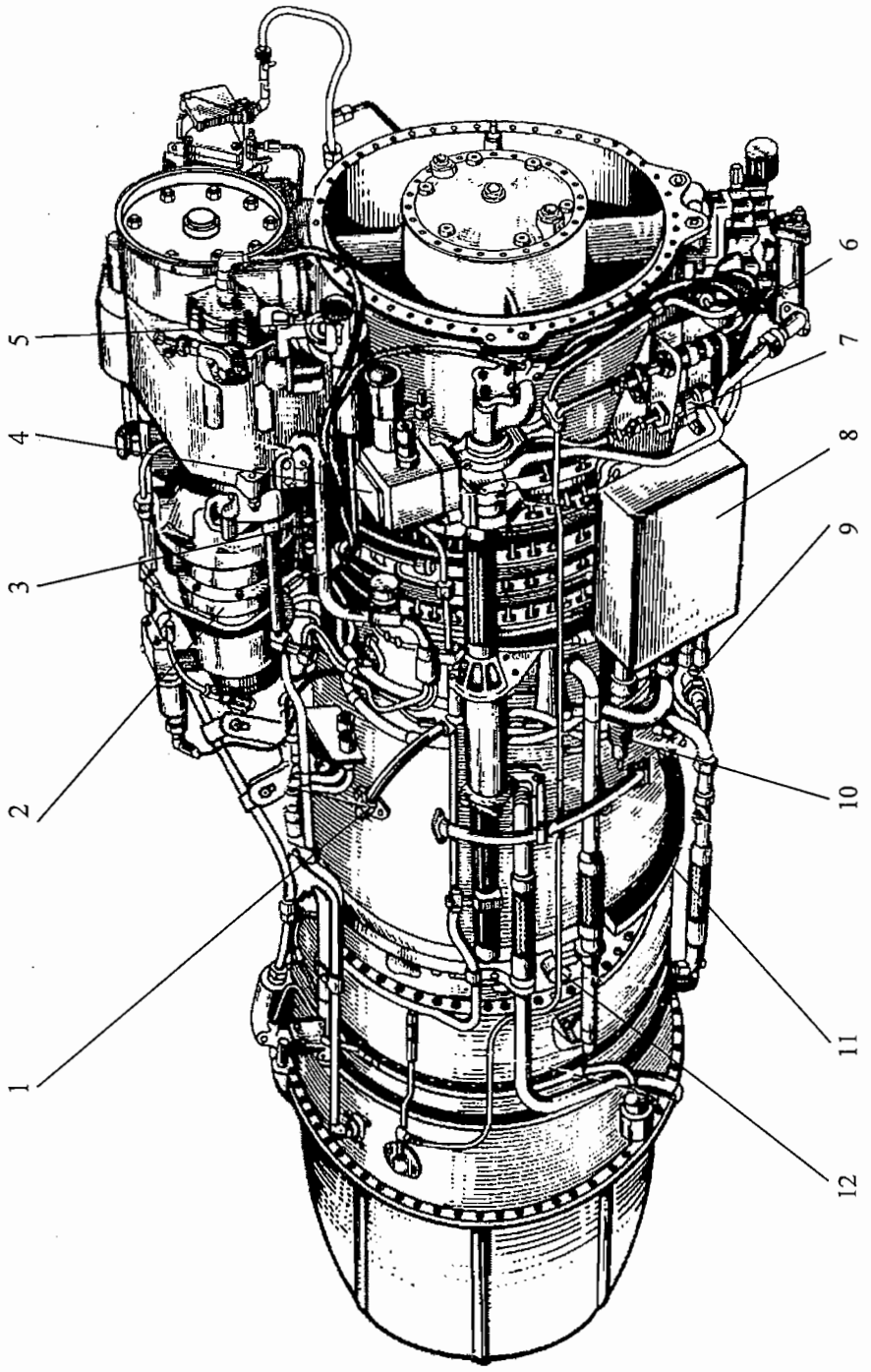
Перечень сигналов контроля работы двигателя и систем представлен в табл. 5.



1. Центробежный топливный насос
2. Термопатрон
3. Насос-регулятор
4. Соединительная колодка термопар
5. Исполнительный механизм останова двигателя
6. Маслоагрегат
7. Топливный фильтр с датчиком перепада давления

Двигатель ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02 (вид слева)

Рис. 3



1. Свеча зажигания
2. Воздушный стартер
3. Коллектор проводов
4. Регулирующая заслонка ПОС
5. Масляный фильтр
6. Датчик давления масла
7. Сигнализатор минимального давления масла
8. Агрегат зажигания
9. Гидроцилиндр
10. Клапан надува воздуха
11. Коллектор термопар
12. Термопара

Двигатель ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02 (вид справа)
Рис. 4

Таблица 5

Перечень сигналов контроля работы двигателя и его систем

Предусмотрительный сигнал (световое табло или сигнальная лампа)	Датчик, аппаратура	Контролируемый параметр	Величина параметра, при которой срабатывает сигнализация
1. «ОТКЛЮЧЕНИЕ ЭРД ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ»	ЭРД-3ВМ серия 2	Работа ЭРД	На запуске до $n_{тк}$ ≤60 %. Отказ ЭРД по контуру ТК
2. «ОГР $n_{тк}$ $T_г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ»	РТ-12-6	Температура газов перед турбиной компрессора	955-990 ^{0}С или
	ЭРД-3ВМ серия 2	Частота вращения ротора турбокомпрессора	Согласно графику «$A_{эрд}$», приложенному к формуляру двигателя
3. СТРУЖКА ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	СС-78	Наличие стружки в маслосистеме двигателя	Появление стружки
4. ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{ст}$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	ДТА-10, ЭРД-3ВМ серия 2	Предельная частота вращения $n_{ст}$	(118 ± 2) %
5. ЗАСОРЕН ТФ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	СП-0,4Э	Перепад давлений на топливном фильтре	(0,4 ± 0,08) кгс/см^2
6. ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	ИВ-500Е	Скорость вибрации корпуса двигателя	60 мм/с
7. ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	ИВ-500Е	Скорость вибрации корпуса двигателя	45 мм/с
8. ЧР ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	ЭРД-3ВМ серия 2	Включение режима 2,5-минутной мощности при OEI	См. 073.15.04 п. 2.3
9. ПОС ПЗУ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	Регулирующая заслонка	Включение ПОС ПЗУ и двигателя	Полностью открытое положение
10. МАЛО Р МАСЛА ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ	МСТВ-2,5	Давление масла в двигателе	$P_м$ ≤2,5 кгс/см^2

ПРИМЕЧАНИЕ. В зависимости от типа вертолета текст предупредительных сигналов может отличаться от указанного в настоящем Руководстве (при сохранении функционального значения).

4. Общие указания по эксплуатации двигателя

4.1. Управление двигателями на земле и в полете производится рычагом «ШАГ-ГАЗ» при полной правой коррекции. Система автоматического регулирования поддерживает частоту вращения СТ (НВ) на установившихся режимах при постоянном положении рычага перенастройки регулятора частоты вращения СТ, близком к среднему положению, в соответствии с табл. 501.

Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме (режиме 30-минутной мощности при OEI) и режиме 2,5-минутной мощности при OEI системой автоматического регулирования поддерживается автоматически при поддержании частоты вращения НВ в соответствии с данными табл. 501 вручную подбором шага НВ.

При моторном планировании с частотой вращения ротора ТК, близкой к малому газу, частота вращения НВ поддерживается вручную подбором шага НВ с учетом ограничений подразд. 2.3.

В полете разрешается пользоваться перенастройкой регулятора частоты вращения НВ согласно РЛЭ вертолета при условии выполнения требований подразд. 2.3 и табл. 501.

ВНИМАНИЕ. СИСТЕМОЙ РАЗДЕЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ ПОЛЬЗУЙТЕСЬ СОГЛАСНО РЛЭ ВЕРТОЛЕТА.

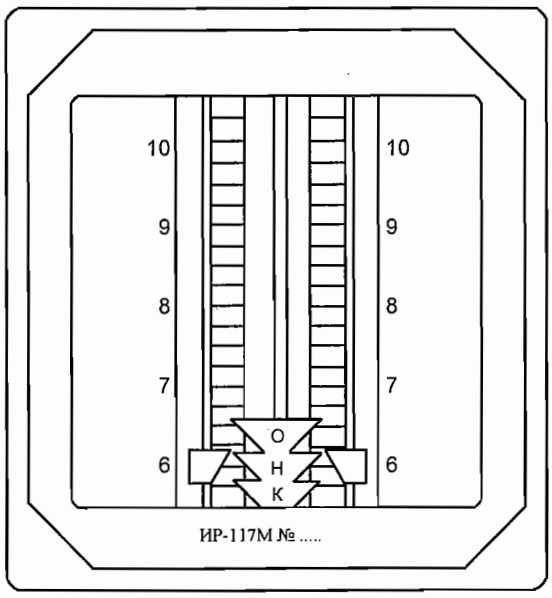
4.2. Режим работы двигателя на всех высотах полета определяйте по указателю измерителя режимов ИР-117М (рис. 5).

Режим работы двигателя определяется положением бокового индекса относительно центральных индексов «Н» и «К»:

взлетный режим и режим 30-минутной мощности при OEI – боковой индекс находится выше центрального индекса «Н»;

максимальный продолжительный режим и режим продолжительной мощности при OEI – боковой индекс находится выше центрального индекса «К» до положения напротив индекса «Н»;

крейсерский режим – боковой индекс находится напротив или ниже центрального индекса «К».



Указатель измерителя режимов ИР-117М

Рис. 5

ПРИМЕЧАНИЕ. Режим 2,5-минутной мощности при OEI контролируется по загоранию сигнальной лампы «ЧР (ЛЕВ) (ПРАВ) ДВИГ».

Определение режима работы двигателя по указателю ИР производите до достижения максимально допустимой частоты вращения ротора ТК или температуры газов. При достижении максимально допустимой частоты вращения ротора ТК или температуры газов установку и контроль режимов производите по параметру, первым достигшему максимально допустимого значения.

Предельные значения взлетного режима (режима 30-минутной мощности при OEI) двигателя достигаются увеличением шага до получения частоты вращения НВ согласно данным табл. 501.

При работе двигателя на больших высотах предельные значения параметров на максимальном продолжительном и крейсерском режимах получаются при поддержании вручную частоты вращения НВ в диапазоне 92-94 % подбором шага НВ, при этом частота вращения ротора ТК поддерживается автоматически.

Учет работы двигателей в полете ведется по двигателю, имеющему бóльший режим, определенный по указателю ИР или указателю частоты вращения ротора ТК.

4.3. При рулении вертолета или ожидании разрешения на взлет учитывайте, что время непрерывной работы двигателя на режиме малого газа ограничено.

Руление, взлет и посадку вертолета производите против ветра; после посадки вертолета выходите из пылевой зоны.

Время работы двигателя на земле и на режиме висения вблизи земли (особенно в пыльных условиях) сводите до минимума.

В случае преднамеренной остановки двигателя в полете переведите его на режим малого газа и проработайте на этом режиме до выключения в течение не менее 1 мин.

ВНИМАНИЕ. В АВАРИЙНЫХ СЛУЧАЯХ ОСТАНОВКУ ДВИГАТЕЛЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ С ЛЮБОГО РЕЖИМА.

4.4. Запуск двигателя в полете производите аналогично запуску на земле согласно РЛЭ вертолета.

ВНИМАНИЕ. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ ЧАСТОТЕ ВРАЩЕНИЯ АВТОРОТАЦИИ ТК НЕ БОЛЕЕ 7%.

Сразу после запуска, на режиме малого газа произведите проверку параметров работы двигателя, после чего установите необходимый режим в соответствии с профилем полета.

5. Эксплуатация двигателя в особых случаях

5.1. В случае пожара на двигателе закройте стоп-кран, перекрывной кран и выключите отбор воздуха от двигателя.

Дальнейшие меры по тушению пожара выполните согласно РЛЭ вертолета.

ВНИМАНИЕ. БЕЗ ВЫЯСНЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПРИЧИНЫ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОЖАРА ЗАПУСКАТЬ ДВИГАТЕЛЬ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

5.2. В случае отказа в полете измерителя режимов контроль режимов двигателей производите по частоте вращения ротора ТК в соответствии с рис. 6 и 7.

5.3. В случае загорания красного табло «ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ ЛЕВ (ПРАВ.) ДВИГАТЕЛЯ» измените (уменьшите или увеличьте) режим работы двигателя с целью снижения вибраций до уровня, при котором погаснет красное табло.

Если табло не гаснет, выключите двигатель. Допускается кратковременное мигание красного табло, при этом полет разрешается продолжать.

При загорании желтого табло «ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ ЛЕВ (ПРАВ.) ДВИГАТЕЛЯ» продолжайте полет, усилив контроль за работой двигателя.

После посадки вертолета выясните причину и устраните неисправность (см. кн. 1, 072.00.00, рис. 114). На режиме моторного планирования допускается мигание красного и желтого табло.

5.4. При загорании табло «ОГР $n_{тк}$ $T_г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ» проверьте достоверность сигнала по указателям: температуры газов перед турбиной компрессора, частоты вращения ротора ТК, измерителя режимов.

Убедитесь в исправности аппаратуры замера температуры газов согласно РЛЭ вертолета и переведите двигатель на пониженный режим работы; если при этом температура газов перед турбиной компрессора будет в пределах допустимого для данного режима – продолжайте полет. В случае повышения температуры газов перед турбиной компрессора выше допустимой – выключите двигатель и продолжайте полет на одном двигателе.

5.5. При загорании табло «ОТКЛЮЧЕНИЕ ЭРД ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ», свидетельствующего об отказе электронной части системы регулирования (ограничение частоты вращения ТК), усильте контроль за показаниями частоты вращения ротора ТК, не допуская превышения предельного значения 102,5 %.

5.6. В случае загорания или мигания на земле светосигнального табло «СТРУЖКА ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» выключите двигатель, выясните причину и устраните неисправность (см. кн. 1, 072.00.00, рис. 126).

При загорании или мигании в полете светосигнального табло «СТРУЖКА ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» продолжайте полет, усилив контроль за параметрами двигателя, обращая особое внимание на давление и температуру масла.

При обнаружении отклонений параметров от допустимых пределов выключите двигатель.

После посадки вертолета выясните причину и устраните неисправность (см. кн. 1, 072.00.00, рис. 126).

5.7. При загорании светосигнального табло «МАЛО Р МАСЛА ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» проверьте по указателю измерителя давления масла величину давления масла в двигателе. При давлении масла по указателю ниже 2 кгс/см^2 двигатель выключите. Если давление масла выше указанной величины, полет разрешается продолжать.

5.8. При увеличении температуры масла по указателю термометра масла более 150 °С выключите двигатель.

5.9. При загорании светосигнального табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ) ДВИГ.» двигатель автоматически выключается системой АЗСТ или самопроизвольно.

После посадки выясните причину выключения двигателя. При срабатывании АЗСТ замените свободную турбину (СТ) двигателя.

5.10. В случае появления колебаний параметров на режимах, при которых возможно срабатывание клапанов перепуска воздуха (КПВ), измените (увеличьте или уменьшите) режим работы двигателя для прекращения периодического открытия – закрытия КПВ.

5.11. В случае превышения значений частоты вращения НВ, указанных в пп. 2.3.9 и 2.3.10, произведите расшифровку записей регистрирующих приборов и при подтверждении превышения норм (величины, времени или количества забросов) дальнейшая эксплуатация двигателя допускается только после замены СТ.

Каждый случай превышения допустимой частоты вращения НВ записывайте в формуляр двигателя в разд. 17 «Заметки по эксплуатации и хранению».

5.12. В случае загорания светосигнального табло «ЗАСОРЕН ТФ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ» переведите двигатель на пониженный режим работы до момента погасания лампы. После посадки вертолета выясните причину загорания табло и устраните неисправность (см. 073.00.00, рис. 101).

5.13. Каждый случай отказа (выключения) на взлетном режиме (режиме 30-минутной мощности при OEI) и на режиме 2,5-минутной мощности при OEI электронного регулятора двигателя записывайте в формуляр двигателя, в разд. 17 «Заметки по эксплуатации и хранению». В случае превышения норм (величины, времени) дальнейшая эксплуатация двигателя не допускается.

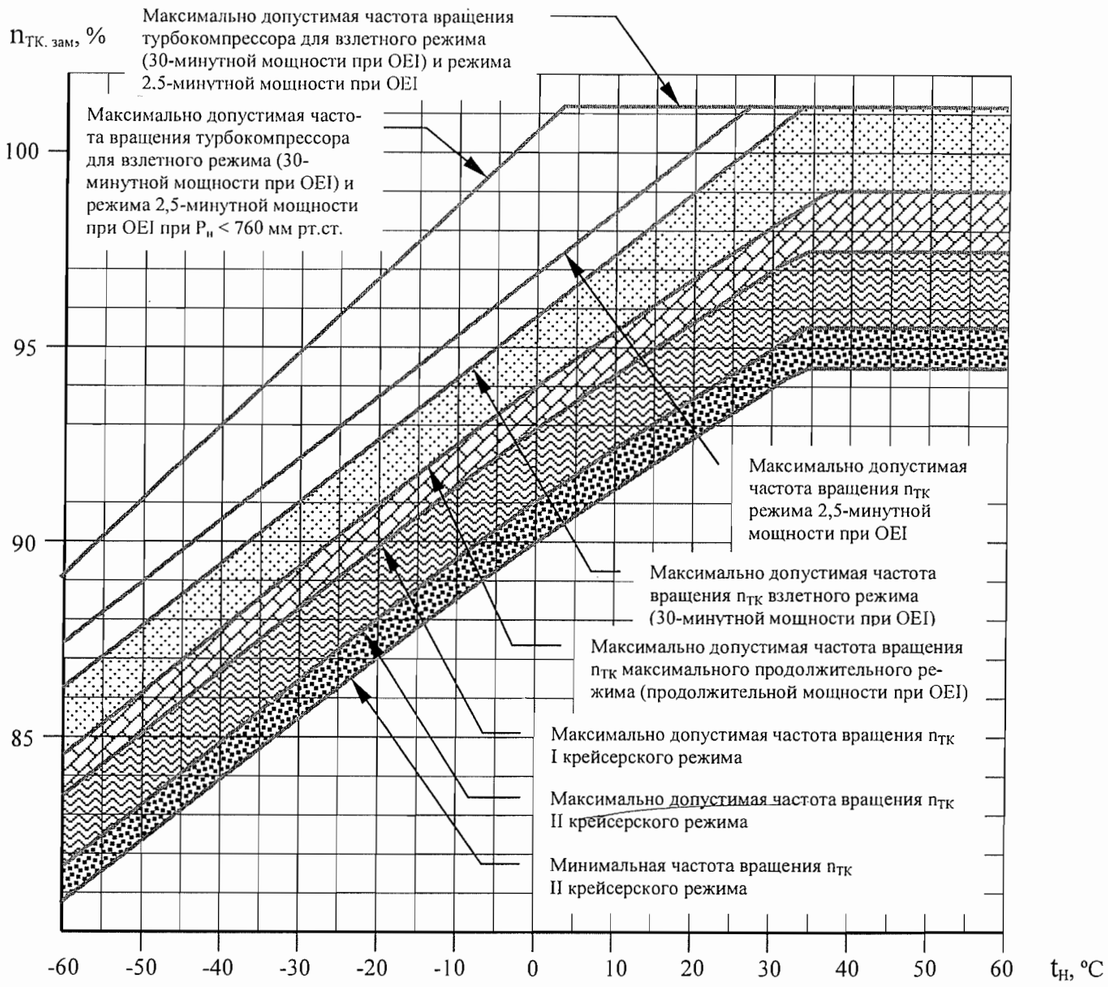


График зависимости частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры наружного воздуха на входе в двигатель (H = 0, V = 0, $P_н$ = 760 мм рт.ст.) и максимально допустимой частоты вращения ротора турбокомпрессора при $P_н$ < 760 мм рт.ст.

Рис. 6

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- *зона взлетного режима (30-минутной мощности при OEI)*
- *зона максимального продолжительного режима (продолжительной мощности при OEI)*
- *зона I крейсерского режима*
- *зона II крейсерского режима*

ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Ограничение частоты вращения ротора ТК на взлетном режиме (30-минутной мощности при OEI) и режиме 2,5-минутной мощности при OEI - автоматическое, в зависимости от температуры наружного воздуха и атмосферного давления.

2. Зона взлетного режима (30-минутной мощности при OEI) охватывает все семейство двигателей ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серии 02.
   Частота вращения ротора ТК на взлетном режиме (30-минутной мощности при OEI) для каждого конкретного двигателя при $P_Н$ = 760 мм.рт.ст. определяется по графику «$A_{ЭРД}$», приложенному к формуляру двигателя, с точностью ±0,5 %.

3. При полетах с высокогорных площадок частота вращения ротора ТК на взлетном режиме, при отсутствии ограничений по $t_Г$, для каждого конкретного двигателя определяется по графику «$A_{ЭРД}$», с точностью ±0,5%, с учетом поправки на атмосферное давление (см. рис. 7), но не должна превышать максимально допустимых значений, указанных на рис. 6 для $P_Н$ < 760 мм рт.ст.

4. При полетах с высокогорных площадок частота вращения ротора ТК на максимальном продолжительном режиме и крейсерских режимах, определенная по данному графику, должна быть увеличена на 1,3H, где H - барометрическая высота в км, при выполнении следующего условия:
   - $t_н \leq 40\ ^0C$
   - отсутствие ограничений по максимально допустимым значениям $t_Г$ и $n_{ТК}$ для данного режима.

5. График соответствует работе двигателя с включенным отбором воздуха на эжектор ПЗУ.

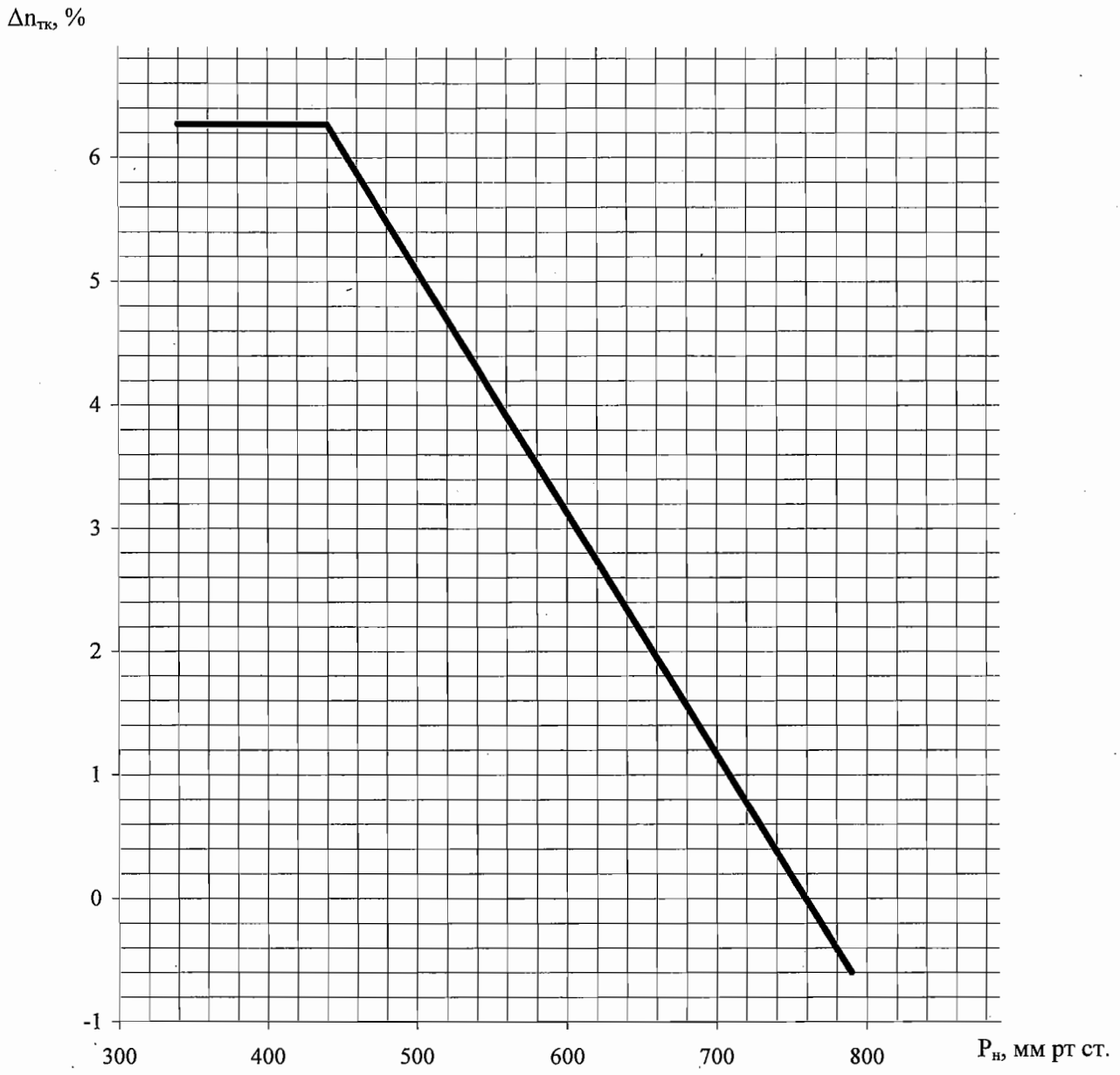


График для определения поправок $\Delta n_{тк}$ для взлетного режима в зависимости от $P_н$ (по закону, заложенному в ЭРД)

Рис. 7

5.14. В случае появления признаков неустойчивой работы компрессора (характерные «хлопки», падение частоты вращения $n_{тк}$ с одновременным ростом температуры газов $t_г$), переведите РРУД неустойчиво работающего двигателя в положение «МАЛЫЙ ГАЗ».

Если при этом $n_{тк}$ и $t_г$ примерно соответствует значениям малого газа, восстановите РРУД'ом исходный режим; если двигатель не выходит из зоны неустойчивой работы, то при неработающем АИ-9В (АИ-9) нажмите на кнопку запуска на 1...2 с, закройте на 1...2 с стоп-кран и снова откройте его.

Если после этого:

а) двигатель выйдет на параметры $n_{тк}$ и $t_г$, соответствующие примерно режиму малого газа, то восстановите РРУД'ом исходный режим;

б) двигатель не выходит из зоны неустойчивой работы, то после запуска АИ-9В (АИ-9) выключите двигатель стоп-краном и произведите повторный запуск. Запуск производите на высоте $H \leq 4000$ м.

После посадки вертолета выясните причину и устраните неисправность в соответствии с рис. 129, 072.00.00 кн. 1.

5.15. В случае отказа (выключения) одного из двигателей в полете, в зависимости от того, на каком режиме работали двигатели, исправный (второй) двигатель автоматически выходит на повышенный режим работы, при этом возможен выход на режимы 30-минутной или 2,5-минутной мощности при OEI.

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Реализация режима 2,5-минутной мощности при OEI происходит только при работающем ЭРД и при включенном выключателе «ЧР». Допустимое время работы на этом режиме указано в табл. 3.

2. Каждый случай выхода на режим 2,5-минутной мощности при OEI, на режим 30-минутной мощности при OEI, а также наработку на этих режимах запишите в формуляр двигателя.

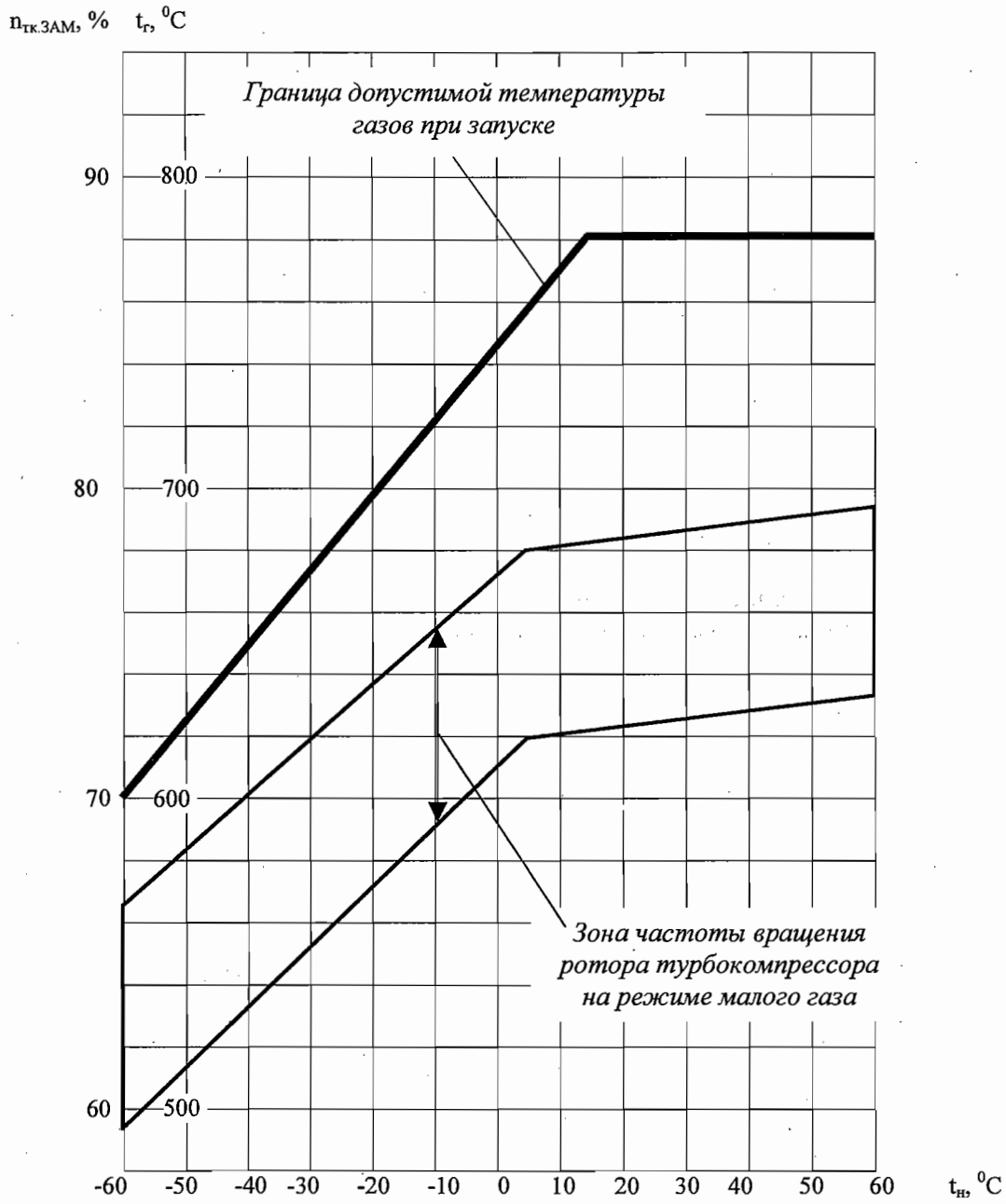
ДВИГАТЕЛЬ – РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЕ

1. Общая часть

1.1. В дополнение к разрешенным проверкам и регулировкам характеристик и параметров, указанным в кн. 1, на двигателе разрешается выполнять следующие проверки и регулировки:

- максимальной частоты вращения $n_{тк}$ на взлетном режиме, ограниченной ЭРД (см. т.к. № 514);
- максимальной частоты вращения $n_{тк}$, ограниченной НР (на технологической площадке) (см. т.к. № 515);
- контура турбокомпрессора (ТК) ЭРД (см. 073.15.04, т.к. № 202);
- контура турбокомпрессора (ТК) ЭРД на режиме 2,5-минутной мощности при OEI (см. т.к. № 203);
- настройки ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива (см. т.к. № 519).

1.2. При запуске двигателя и его опробовании используйте график зависимости частоты вращения $n_{тк}$ на режиме малого газа и максимальной $t_г$ на запуске в зависимости от $t_н$.



Зависимость частоты вращения ротора турбокомпрессора
на режиме малого газа и максимально допустимой
температуры газов при запуске (по термопарам Т-102)
от температуры наружного воздуха
Рис. 501

К РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 505	На страницах 503-514
Пункт РО	**Наименование работы:** Опробование двигателя после установки на вертолет	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Общая часть ВНИМАНИЕ. ПРИ ОПРОБОВАНИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАДУВА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА ВХОД ДВИГАТЕЛЕЙ РАЗВЕРНИТЕ ВЕРТОЛЕТ ПРОТИВ ВЕТРА ИЛИ ПОД УГЛОМ 20^0 К ВЕТРУ СПРАВА.		
1.1. Опробование произведите по графику, приведенному на рис. 502, с загрузкой вертолета до веса, указанного в Руководстве по эксплуатации вертолета. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОПРОБОВАНИИ, ВО ИЗБЕЖАНИЕ РАСЦЕПЛЕНИЯ МУФТЫ СВОБОДНОГО ХОДА (МСХ), НЕ ДОПУСКАЙТЕ РАЗНОРЕЖИМНОЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЕЙ (ОДИН – НА РЕЖИМЕ МАЛОГО ГАЗА, ДРУГОЙ – НА ПОВЫШЕННОМ РЕЖИМЕ). ДОПУСКАЕТСЯ РАЗНОРЕЖИМНАЯ РАБОТА ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ РАБОТ ПО т. к. № 516 (см. кн. 1, 072.00.00).		
1.2. При опробовании двигателя в условиях обледенения, после выхода на малый газ включите ПОС двигателя и вертолета, не ожидая загорания табло «ОБЛЕДЕНЕНИЕ»; опасность обледенения особенно велика, если при температуре окружающего воздуха, близкой к 0 °С (в диапазоне от +5 до –10 °С) выпадают осадки в виде моросящего тумана или мокрого снега.	См. кн. 2, 075.10.00, рис. 102	
1.3. Для вывода двигателя на повышенные режимы введите правую коррекцию, а затем перемещайте рычаг раздельного управления двигателем (РРУД) и рычаг ШАГ-ГАЗ до получения требуемого режима. Для выхода на взлетный режим переведите РРУД на верхний упор и загрузите НВ рычагом ШАГ-ГАЗ до частоты вращения $n_{нв}$=92-94 %.		

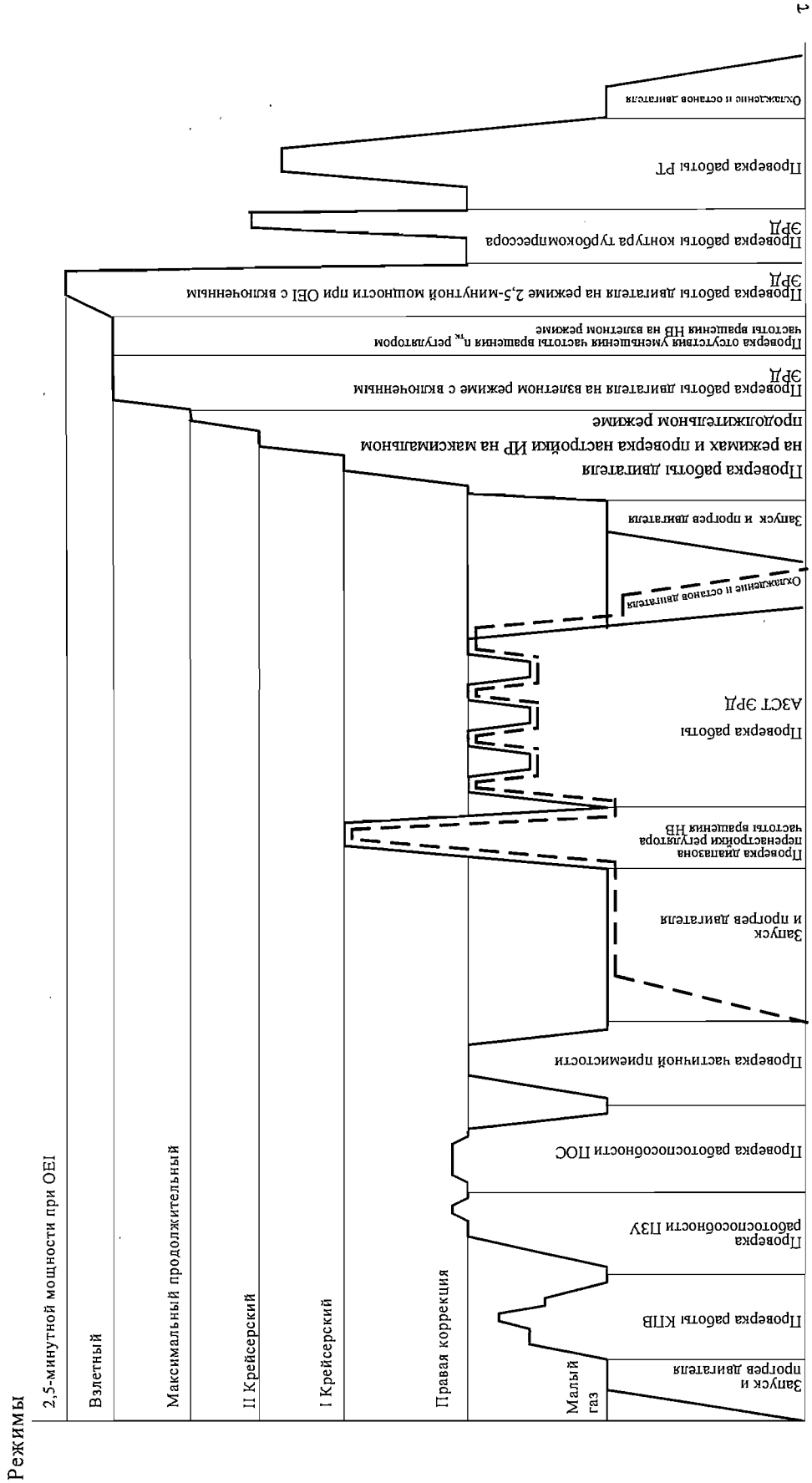


График опробования двигателя после установки на вертолет
Рис. 502

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
При проверке работы двигателя по режимам рычаг перенастройки регулятора частоты вращения НВ должен оставаться в постоянном (приблизительно среднем) положении. Для перевода двигателя на режим малого газа (с повышенных режимов) переведите рычаг ШАГ-ГАЗ на нижний упор, после чего введите левую коррекцию, а РРУД установите в среднее положение (на защелку). На всех режимах работы двигателя следите за срабатыванием сигнализации контроля вибраций двигателя: при загорании желтого табло «ВИБРАЦИЯ ПОВЫШЕННАЯ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ.», что указывает на достижение максимально допустимого уровня вибраций, переведите двигатель на пониженный режим работы до погасания табло; при загорании красного табло «ВИБРАЦИЯ ОПАСНАЯ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ.», указывающего на достижение опасного уровня вибраций - двигатель остановите.	См. кн.1, 072.00.00, рис. 114	
2. Опробование		
2.1. Произведите запуск двигателя (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 501).		
2.2. После выхода двигателя на режим малого газа проверьте соответствие параметров работы двигателя значениям, указанным в табл. 501.	См. кн.1, 072.00.00, рис. 104, 105	
2.3. Прогрейте двигатель на режиме малого газа до температуры масла на выходе из двигателя не ниже +30 °С, при этом время прогрева во всех случаях должно быть не менее 1 мин. ПРИМЕЧАНИЕ. При прогреве двигателя допускается давление масла не более 4,8 кгс/см^2 при температуре масла ниже +90 °С.		
2.4. Проверьте работу клапанов перепуска воздуха (КПВ), для чего: а) зафиксируйте температуру воздуха на входе в термопатрон НР по метеоданным;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

Таблица 501

Предельные значения параметров работы двигателя

Параметры		Режим				
		Малый газ	II крейсерский	I крейсерский	Максимальный продолжительный	Взлетный 2,5-минутной мощности при OEI
Частота вращения, %	ротора ТК ($n_{тк}$)	согласно рис. 501	согласно рис. 6			
	несущего винта ($n_{нв}$)	*	95±2			93±1
Температура, °С	газов перед турбиной компрессора ($t_г$), не выше	780	870	910	955	990
	масла ($t_м$)	от – 40 до +150	от +30 до +150			
Давление кгс/см^2	масла ($P_м$)	не менее 2,0	3,5±0,5			

* - 45±5 при одном работающем двигателе; 55^{+15}_{-10} при двух работающих двигателях

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
б) плавным прямым движением РРУД увеличьте частоту вращения ротора ТК и по прекращению выхода струи воздуха из отводящего патрубка или по уменьшению температуры газов (на 20-50 °С) определите частоту вращения ротора ТК, при которой закрываются КПВ: в) обратным плавным движением РРУД уменьшите частоту вращения ротора ТК и по наличию струи воздуха из отводящего патрубка или по увеличению температуры газов (на 20-50 °С) определите частоту вращения ротора ТК, при которой открываются клапаны перепуска воздуха; г) определите по табл. 502 (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 520) приведенную частоту вращения ротора ТК, при которой открываются и закрываются КПВ для замеренной температуры воздуха на входе в термопатрон; приведенная частота, при которой закрываются КПВ, должна быть в пределах 84-87 %; приведенная частота, при которой КПВ открываются – не менее 82 %.	См. кн.1, 075.30.00, рис. 101	
2.5. Проверьте работоспособность пылезащитного устройства (ПЗУ), для чего: на режиме правой коррекции включите выключатель «ЭЖЕКТОР ПЗУ», через 25-40 с должно загореться сигнальное табло «ПЗУ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ.», увеличиться температура газов перед турбиной на 10-15 °С; возможно увеличение частоты вращения ротора ТК не более чем на 0,5 % от исходного значения; выключите выключатель «ЭЖЕКТОР ПЗУ», при этом сигнальное табло должно погаснуть, а через 25–40 с температура газов перед турбиной и частота вращения ротора ТК должны восстановиться. 2.6. Проверьте работоспособность ПОС, для чего на режиме правой коррекции включите выключатель «ПОС ДВИГ И ПЗУ»; при этом через 25-40 с должно загореться сигнальное табло «ПОС ПЗУ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ.», увеличиться температура газов перед турбиной компрессора (не более чем на 60 °С); возможно увеличение частоты вращения ротора ТК не более чем на 2 %. ВНИМАНИЕ.ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ВЫШЕ +15 °С ВКЛЮЧЕНИЕ ПОС ПРОИЗВОДИТЕ НЕ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 1 мин.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
В условиях возможного обледенения допускается одновременное включение ПЗУ и ПОС на режиме правой коррекции, при этом режим работы двигателя определяйте по указателю ИР перед включением отборов воздуха. При включении отборов воздуха температура газов перед турбиной увеличивается не более чем на 75 °С и возможно увеличение частоты вращения ротора ТК не более чем на 2,5 %. 2.7. Проверьте частичную приемистость двигателя, для чего: а) выведите двигатель на режим правой коррекции и зафиксируйте частоту вращения ротора ТК; б) переведите двигатель на режим малого газа; в) переведите двигатель на режим правой коррекции за 1-2 с и замерьте время частичной приемистости, которой должно быть в пределах 3-6 с, при этом температура газов не должна превышать значений, указанных на рис. 503; время частичной приемистости определяется от начала ввода режима правой коррекции до момента, когда частота вращения ротора ТК станет на 1-1,5 % меньшей, чем зафиксированная на режиме правой коррекции; г) переведите двигатель на режим малого газа. 2.8. Произведите запуск и прогрев второго двигателя. 2.9. Проверьте диапазон перенастройки регулятора частоты вращения НВ, для чего: а) проверьте температуру масла в редукторе; она должна быть не ниже +30 °С; б) введите правую коррекцию, рычагом ШАГ-ГАЗ установите по указателю шага винта $\varphi_в = 3°$; зафиксируйте частоту вращения НВ; в) отклоните переключатель перенастройки вниз и после прекращения изменения параметров работы двигателя зафиксируйте частоту вращения $n_{нв}$, которая должна быть в пределах $n_{нв} = (91 \pm 2)$ %;		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



Зависимость максимально допустимой температуры газов от температуры наружного воздуха при проверке частичной приемистости по термопарам Т-102

Рис. 503

Инв 3763 1.10.01

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
г) отклоните переключатель перенастройки вверх и зафиксируйте частоту вращения $n_{НВ}$, которая должна быть в пределах $n_{НВ}=(97^{+2}_{-1})$ %; после чего переключателем установите частоту вращения несущего винта, зафиксированную по п. б). ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Если при верхней перенастройке частота вращения $n_{НВ} = (97^{+2}_{-1})$ % не будет достигнута, прогрейте масло в главном редукторе до температуры от +40 до 60 °С и повторите проверку. 2 При нижней перенастройке увеличение, а при верхней – уменьшение частоты вращения $n_{ТК}$ двигателей не допускается. 3. Разность частот вращения $n_{ТК}$ двигателей при проверке диапазона перенастройки не регламентируется.		
2.10. Проверьте работу автомата защиты свободной турбины (АЗСТ) ЭРД: ВНИМАНИЕ. В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ СВЕЧЕНИЯ ИЛИ ПРИ МИГАНИИ ТАБЛО «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$» ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ «КОНТУР СТ» В ПОЛОЖЕНИЕ «КОНТРОЛЬ-1» ИЛИ «КОНТРОЛЬ-2» ПРИ $n_{НВ}$ БОЛЕЕ 91 % ПРОИЗВОДИТЬ ПРОВЕРКУ ФОРМИРОВАНИЯ КОМАНДЫ АЗСТ НА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ КЛАПАН ИМ-3А, А ТАКЖЕ ПРОДОЛЖАТЬ ЭКСПЛУАТАЦИЮ ЭРД ДО ВЫЯСНЕНИЯ ОТСУТСТВИЯ СВЕЧЕНИЯ ИЛИ НАЛИЧИЯ МИГАНИЯ ТАБЛО ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЭРД ЗАПРЕЩАЕТСЯ. а) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-1»;		
б) вводом правой коррекции увеличьте режим работы двигателей до частоты вращения НВ, при которой загорается табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$»; загорание табло должно происходить при частоте вращения $n_{НВ}$ = (91,5±2) %; выводом из правой коррекции уменьшите частоту вращения $n_{НВ}$ на 5-7 %; табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$» должно гореть;	См. кн. 1, 072.00.00, рис. 119	
в) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «РАБОТА», табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$» должно погаснуть. г) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-2» и выполните работы по подп. б) - в); д) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-1» е) вводом правой коррекции увеличьте режим работы двигателей		

Инв. 5763 1.10.04г

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
до частоты вращения $n_{НВ}$, при которой загорается табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$»; загорание табло должно происходить при частоте вращения $n_{НВ}$ = (91,5 ± 2) % выводом из правой коррекции уменьшите частоту вращения $n_{НВ}$ на 5-7 %;		
ж) установите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «КОНТРОЛЬ-2» без задержки в положение «РАБОТА» (за время менее 0,2 с);		
з) вводом правой коррекции увеличьте режим работы двигателей до частоты вращения $n_{НВ}$ = (91,5±2) %. Двигатель должен остановиться;	См. кн. 1, 072.00.00, рис. 121	
ВНИМАНИЕ. СТОП-КРАН ПРОВЕРЯЕМОГО ДВИГАТЕЛЯ ЗАКРОЙТЕ ТОЛЬКО ПОСЛЕ СНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ $n_{ТК}$ НА 2-5% НИЖЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА МАЛОМ ГАЗЕ.		
и) переведите переключатель «КОНТУР СТ» в положение «РАБОТА» и отключением питания 27 В на 2-3 с снимите блокировку; табло «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$» должно погаснуть; установите механическую блокировку переключателя «КОНТУР СТ», зафиксируйте его в положении «РАБОТА»;		
к) переведите второй двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите;		
л) выключите на 1-2 мин подкачивающие насосы № 1 и 2 при открытом пожарном кране.		
2.11. Запустите проверяемый двигатель и проверьте работу измерителя режимов (ИР), для чего:		
а) по графику «С», приложенному к формуляру двигателя (образец графика приведен на рис. 504), определите частоту вращения $n_{ТК}$, соответствующую максимальному продолжительному режиму, для температуры воздуха, взятой по метеоданным;		
б) из графика рис. 7 определите поправку $\Delta n_{ТК}$ для фактической величины барометрического давления;		
в) подсчитайте фактическое значение $n_{ТК\,ф}$ с учетом поправки, определенной в подп. б);		
г) выведите двигатель на фактический максимальный продолжительный режим по частоте вращения $n_{ТК}$, определенный в подп. в) с точностью +0,5 %. при этом боковой индекс должен находиться в верхней половине центрального индекса «Н»;	Произведите регулировку измерителя согласно Руководству по	

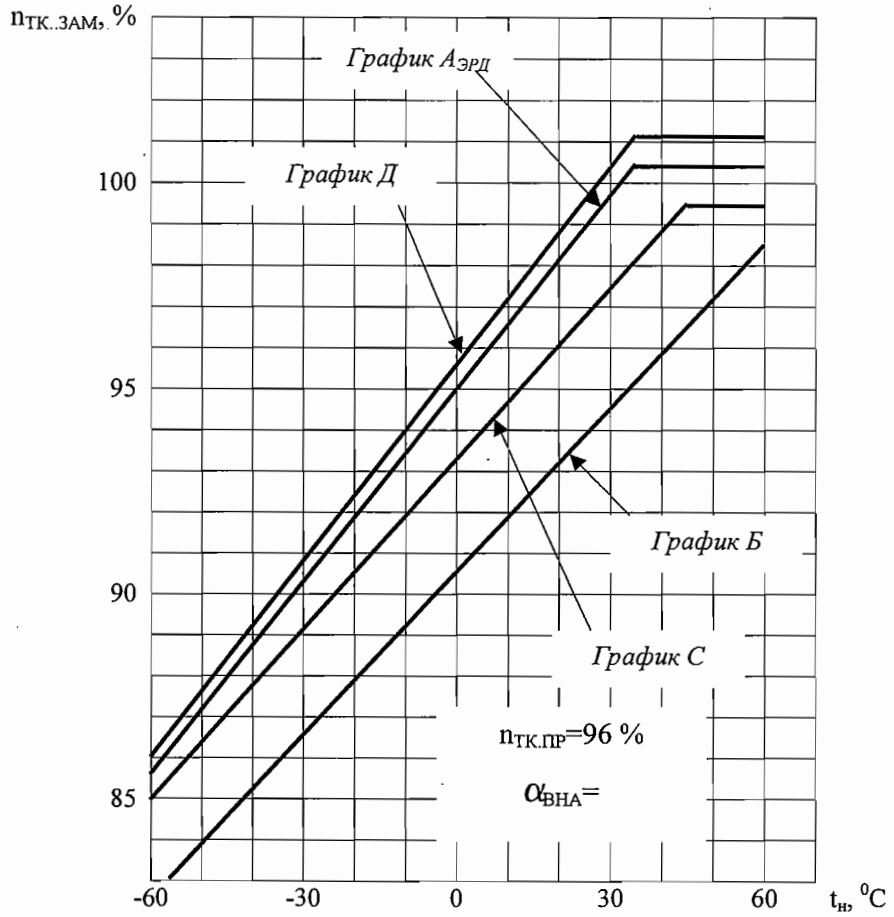


График $А_{ЭРД}$ - зависимость замеренной частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в термопатрон на взлетном режиме при $P_Н$ = 760 мм рт. ст.;

График Б - зависимость замеренной частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в термопатрон при постоянном расходе топлива (330±10) кг/ч;

График С - зависимость замеренной частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в термопатрон на максимальном продолжительном режиме;

График Д - зависимость замеренной частоты вращения ротора турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в термопатрон при работе двигателя на ограничителе максимального расхода топлива

Примечание. *При $P_Н$ отличном от 760 мм рт. ст. частота вращения $n_{ТК}$ подсчитывается следующим образом:*

- *для графика $А_{ЭРД}$ - с учетом поправки согласно рис. 7 или по формуле:*
  $$n_{ТК} = n_{ТК\ ЗАМ} + 0{,}0196(760 - P_Н);$$
- *для графиков Б и Д - с увеличением частоты вращения $n_{ТК}$ на 0,21 % при уменьшении $P_Н$ на каждые 10 мм рт. ст. и наоборот;*
- *для графика С - с увеличением частоты вращения $n_{ТК}$ на 0,15 % при уменьшении $P_Н$ на каждые 10 мм рт. ст. и наоборот.*

Образец графиков $А_{ЭРД}$, Б, С и Д при $P_Н$=760 мм рт. ст.

Рис. 504

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
	технической эксплуатации вертолета так, чтобы боковой индекс находился против верхней половины центрального индекса «Н»	
д) выведите двигатель по указателю измерителя режимов на I крейсерский режим и, задержавшись на этом режиме 10-15 с, проверьте соответствие показаний приборов, контролирующих работу двигателя, значениям, указанным в табл. 501.		
2.12 Проверьте частоту вращения ротора ТК на взлетном режиме, для чего:		
а) установите переключатель «КОНТУР ТК» в положение «РАБОТА»;		
б) определите частоту вращения $n_{ТК}$ на взлетном режиме по графику «$А_{ЭРД}$», приложенному к формуляру двигателя (образец графика приведен на рис. 504), для температуры воздуха на входе в термопатрон, определенной при выполнении работ по п. 2.4;		
ВНИМАНИЕ. 1. ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ, ОТЛИЧАЮЩЕМСЯ ОТ 760 мм рт.ст., НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ ПОПРАВКУ ДЛЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВЗЛЕТНОГО РЕЖИМА СОГЛАСНО РИС. 7.		
2. ВЫХОДЫ НА ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ ПРОИЗВОДИТЕ ТОЛЬКО С ВКЛЮЧЕННЫМ ЭРД.		
в) выведите двигатель на взлетный режим, переведя РРУД вверх до упора и загрузив НВ рычагом ШАГ-ГАЗ до частоты вращения $n_{НВ} = (93^{+0,5})$ %;		
г) через 3 мин замерьте частоту вращения $n_{ТК}$, которая должна быть равна определенной в подп. б) с допуском ±0,5 %, при этом табло «ОГР $n_{ТК}$ $Т_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ» должно гореть или мигать.	См. т.к. № 514	
2.13. Проверьте отсутствие уменьшения частоты вращения ротора ТК регулятором частоты вращения НВ на взлетном режиме (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 517).		
2.14. Проверьте частоту вращения $n_{тк}$ на режиме 2,5-минутной мощности при OEI, для чего включите выключатель «ЧР».		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Частота вращения $n_{ТК}$ должна быть выше величины, определенной по п.2.12, на величину $(1^{+0,2})$ % с допуском согласно п. 2.1 раздела 073.15.04. Частота вращения $n_{НВ}$ должна быть 92-94 %.	Произведите регулировку согласно 073.15.04, т.к. № 203	
2.15. Проверьте работу контура ТК ЭРД, для чего:		
а) переведите двигатель на режим правой коррекции и установите переключатель «КОНТУР ТК» в положение «КОНТРОЛЬ»;		
б) плавно увеличивайте режим работы двигателя рычагом ШАГ-ГАЗ до загорания или начала мигания светосигнального табло «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ»; через 10-30 с убедитесь, что при дальнейшем перемещении вверх рычага частота вращения $n_{ТК}$ не увеличивается и на (4±1) % меньше замеренной по п. 2.12, подп. г); ВНИМАНИЕ. ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ $n_{НВ}$ НЕ ДОЛЖНА УМЕНЬШАТЬСЯ НИЖЕ 92 %.		
в) переведите двигатель на режим правой коррекции, при этом светосигнальное табло «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ» должно погаснуть, и установите переключатель «КОНТУР ТК» в положение «РАБОТА».		
2.16. Проверьте работу РТ, для чего:		
а) переведите двигатель на режим правой коррекции;		
б) нажмите кнопку «КОНТРОЛЬ» и плавно увеличьте режим работы двигателя до загорания (или начала мигания) светосигнального табло «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ», при этом $t_Г$ должна быть 820-850 °С; ВНИМАНИЕ. ЕСЛИ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ ТЕМПЕРАТУРА ГАЗОВ НИЖЕ 850 °С И СВЕТОСИГНАЛЬНОЕ ТАБЛО «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ» НЕ ЗАГОРАЕТСЯ (НЕ МИГАЕТ), ПРОВЕРКУ ПРОИЗВОДИТЕ, КОГДА ТЕМПЕРАТУРА НАРУЖНОГО ВОЗДУХА ПОВЫСИТСЯ И ТЕМПЕРАТУРА ГАЗОВ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ БУДЕТ НЕ МЕНЕЕ 850 °С.	См. кн. 1, 072.00.00, рис. 106, 112	
в) отпустите кнопку «КОНТРОЛЬ», при этом светосигнальное табло должно погаснуть, а $t_Г$ и частота вращения $n_{ТК}$ могут возрасти;		
г) переведите двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 504).		

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 514**	На страницах 515-516
Пункт РО	**Наименование работы:** Проверка и регулировка максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме, ограниченной электронным регулятором двигателя	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверку производите с установленными согласно Руководству по технической эксплуатации вертолета загрузочными шайбами на лопастях НВ или при загрузке вертолета до веса, указанного в Инструкции экипажу вертолета. ВНИМАНИЕ. ПРИ ОПРОБОВАНИИ ДВИГАТЕЛЕЙ С ЗАГРУЗОЧНЫМИ ШАЙБАМИ НА ЛОПАСТЯХ НВ, ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ $n_{НВ}$ НА РЕЖИМЕ МАЛОГО ГАЗА НИЖЕ 45 % ДОПУСКАЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 5 с. НА ВСЕХ РАБОЧИХ РЕЖИМАХ ОТ I КРЕЙСЕРСКОГО И ВЫШЕ $n_{НВ}$ ДОЛЖНА СООТВЕТСТВОВАТЬ ЗНАЧЕНИЯМ, УКАЗАННЫМ В ТАБЛ. 501. ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ДЛИТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ С ЗАГРУЗОЧНЫМИ ШАЙБАМИ НА ЧАСТОТАХ ВРАЩЕНИЯ $n_{НВ}$ НИЖЕ 45 % ОХЛАЖДЕНИЕ ОБОИХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕД ОСТАНОВОМ ПРОИЗВОДИТЕ В ТЕЧЕНИЕ 1-2 мин, ПОДДЕРЖИВАЯ ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ЧАСТОТУ ВРАЩЕНИЯ НВ В ДИАПАЗОНЕ $n_{НВ} = (45^{+5})$ %. ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАДУВА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА ВХОД ДВИГАТЕЛЕЙ ВЕРТОЛЕТ РАСПОЛАГАЙТЕ НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРОТИВ ВЕТРА ИЛИ ПОД УГЛОМ 20° К ВЕТРУ СПРАВА. 2. Снимите и оттарируйте комплект измерителя частоты вращения (датчик и указатель). Отключите РТ согласно РЭ вертолета и установите рычаг регулятора частоты вращения НВ в положение $\alpha_{РО} = (66 \pm 2)°$. 3. Определите требуемую частоту вращения $n_{ТК}$, взлетного режима по графику $А_{ЭРД}$, приложенному к формуляру двигателя (см. рис. 504), для температуры $t_{ВХ}$, взятой по метеоданным. ВНИМАНИЕ. ПРИ $Р_Н$, ОТЛИЧАЮЩЕМСЯ ОТ 760 мм рт.ст., НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ ПОПРАВКУ ДЛЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ (см. рис. 7). ЕСЛИ ПРИ РАБОТЕ НА ВЫСОКОГОРНЫХ ПЛОЩАДКАХ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ ДОСТИГАЕТ ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ (см. рис. 6, $Р_Н < 760$ мм рт.ст.). ПРОВЕРКУ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ ПРОИЗВОДИТЕ, ИСПОЛЬЗУЯ ПЛОЩАДКУ С БОЛЕЕ ВЫСОКИМ $Р_Н$.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4. Запустите и прогрейте двигатель (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 501).		
5. Установите переключатель «КОНТУР ТК» в положение «РАБОТА».		
6. Перемещением рычага РРУД вверх до упора и загрузкой НВ переведите двигатель на I крейсерский режим. С I крейсерского режима произведите два выхода на взлетный режим за 5-7 с и один выход за 2-3 с. Частоту вращения НВ поддерживайте в пределах 92-93 %. После каждого выхода через 3 мин работы на взлетном режиме замерьте $n_{ТК}$. При этом светосигнальное табло «ОГР $n_{ТК}$ $T_Г$ ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГАТЕЛЯ» должно гореть или мигать. ВНИМАНИЕ. ЕСЛИ НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ $t_г$ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ РТ СТРЕМИТСЯ ПРЕВЫСИТЬ 990 °С, ПРОВЕРКУ ПРОИЗВЕДИТЕ ПРИ СНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ $t_{ВХ}$ НИЖЕ +20 °С. ЕСЛИ ПРИ ВЫХОДЕ НА ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ $n_{ТК}$ СТРЕМИТСЯ ПРЕВЫСИТЬ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 0,5 % $n_{ТК\ ТР}$, ОПРЕДЕЛЕННУЮ ПО п.3, ПРОИЗВЕДИТЕ СНИЖЕНИЕ РЕЖИМА И ПОДРЕГУЛИРОВКУ ЭРД СОГЛАСНО т.к. № 202, разд. 073.15.04.	См. кн. 1, 072.00.00, рис. 124	
7. По результатам замера в соответствии с п. 6 определите среднеарифметическую (по трем выходам) величину частоты вращения $(n_{ТК\ ЗАМ})_{СР}$, а затем фактическую $n_{ТК\ Ф}$, с учетом тарировочной поправки Δn комплекта измерителя частоты вращения по формуле: $$n_{ТК\ Ф} = (n_{ТК\ ЗАМ})_{СР} \pm \Delta n$$		
8. Сравните фактически замеренную частоту вращения ротора $n_{ТК\ Ф}$ определенную по п. 7, с требуемой частотой вращения $n_{ТК\ ТР}$, определенной по п. 3. Фактически замеренная частота вращения $n_{ТК\ Ф}$, не должна отличаться от требуемой более чем на ±0,5 %.	Произведите регулировку (см. 073.12.05, т. к. № 506)	
9. Переведите двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите (см. кн.1, 072.00.00, т.к. № 504).		

К РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 515	На страницах 517-518
Пункт РО	**Наименование работы:** Проверка и регулировка максимальной частоты вращения $n_{тк}$ ограниченной насосом-регулятором (на технологической площадке)	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Проверку и регулировку производите только после замены насоса-регулятора (НР) или после выполнения работ согласно рис. 124, 127 (см. кн. 1, 072.00.00)		
1. Подготовительные работы		
1.1. Расстопорите и выверните винт упора РУД на НР на $(140^{+5})^0$ по лимбу РУД (см. кн. 2, 073.12.05, рис. 1).		
1.2. Установите упор РУД в кабине вертолета в положение, обеспечивающее перемещение рычага до 140^0 по лимбу РУД. Работу производите в соответствии с Руководством по эксплуатации вертолета.		
ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается увеличение показаний $\alpha_{РУД}$ по лимбу на режиме малого газа до 25^0.		
1.3. Выпишите из п. 5, раздела 1.2 паспорта НР требуемое снижение настройки частоты вращения $n_{ТК}$ при угле поворота 135^0-145^0 $\Delta n_{НР}$; определите величину снижения в процентах: $\Delta n_{ТК\ пасп} = 0{,}025\ \Delta n_{НР}$		
2. Проверка и регулировка		
2.1. Запустите двигатель (см. кн. 1 , 072.00.00, т. к. № 501), включите ЭРД, прогрейте двигатель на режиме малого газа в течение 3-5 мин.		
ПРИМЕЧАНИЕ. Частота вращения $n_{ТК}$ на режиме малого газа (на упоре малого газа см. п.1.2) может быть выше нормы, указанной на рис. 501, при этом температура газов ($t_Г$) не должна превышать границы допустимых значений на рис. 501.		
2.2. Плавным перемещением РУД до упора за 10-15 с произведите три выхода на режим, соответствующий технологической площадке 135^0-145^0; частоту вращения НВ поддерживайте в пределах $n_{НВ}$=92-93 %; после каждого выхода через одну минуту замерьте частоту вращения $n_{ТК}$.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
2.3. Переведите двигатель на режим малого газа и после 2-3 мин работы остановите его.		
2.4. По результатам замера в п. 2.2 определите среднеарифметическую (по трем выходам) величину частоты вращения $n_{ТК.Ф}$ с учетом тарировочной поправки (Δn) комплекта измерителя частоты вращения по формуле: $n_{ТК.\,Ф} = (\, n_{ТК.\,ЗАМ}\,)\ ср \pm \Delta n$		
2.5. Определите требуемую частоту вращения $n_{ТК.\,ТР}$ на режиме, соответствующем технологической площадке, по одной из формул: $n_{ТК.\,ТР} = 101{,}5 - \Delta n_{ТК.\,пасп} + 0{,}192\ (t_Н - 5^0)$ для $t_Н < +5\ ^0C$, или $n_{ТК.\,ТР} = 101{,}5 - \Delta n_{ТК.\,пасп} + 0{,}192$ для $t_Н \geq +5\ ^0C$, где $\Delta n_{ТК.пасп}$ возьмите по п. 1.3.		
2.6. Сравните фактическую замеренную частоту вращения $n_{ТК.\,Ф}$, определенную по п. 2.4, с требуемой частотой вращения $n_{ТК.ТР}$, определенной по п. 2.5; $n_{ТК.Ф}$ не должна отличаться от $n_{ТК.ТР}$ более чем на ±0,5 %.	Произведите регулировку (см. кн. 2, 073.12.05, т. к. № 506)	
2.7. Произведите повторную проверку согласно пп. 2.1 - 2.3.		
3. Заключительные работы		
3.1. Возвратите винт упора РУД на НР в исходное положение и законтрите его.		
3.2. Возвратите упор РУД в кабине вертолета на угол (120±2) ^{0} в соответствии с Руководством по эксплуатации вертолета.		

К РО	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 519	На страницах 519-520
Пункт РО	**Наименование работы:** Регулировка ограничителя максимального расхода (ОМР) топлива после замены насоса-регулятора	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Регулировку производите только после замены насоса-регулятора по результатам проверки настройки ОМР в следующем порядке. ВНИМАНИЕ. ДЛЯ УМЕНЬШЕНИЯ ЗАДУВА ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ НА ВХОД В ДВИГАТЕЛИ ВЕРТОЛЕТ РАСПОЛАГАЙТЕ НА ОТКРЫТОЙ ПЛОЩАДКЕ ПРОТИВ ВЕТРА. 1. Подготовительные работы. 1.1. Определите требуемую частоту вращения $n_{ТК.ТР}$ при работе двигателя на ОМР по графику Д, приложенному к формуляру двигателя (см. рис. 504), для температуры $t_{ВХ}$, взятой по метеоданным. ВНИМАНИЕ. ПРИ АТМОСФЕРНОМ ДАВЛЕНИИ, ОТЛИЧАЮЩЕМСЯ ОТ 760 мм рт. ст., НЕОБХОДИМО УЧЕСТЬ ПОПРАВКУ ДЛЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ВЗЛЕТНОГО РЕЖИМА СОГЛАСНО рис. 7. 2. Проверка и регулировка. 2.1. Запустите и прогрейте двигатель (см. кн. 1, 072.00.00, т. к. № 501). 2.2. Отключите ЭРД и РТ согласно РЭ вертолета. 2.3. Перемещением рычага РРУД до упора и нагрузкой НВ переведите двигатель I крейсерский режим; с I крейсерского режима произведите выход на максимальный режим; через 1 мин работы на максимальном режиме замерьте частоту вращения $n_{ТК.ЗАМ}$.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
ВНИМАНИЕ. ЕСЛИ НА МАКСИМАЛЬНОМ РЕЖИМЕ $t_г$ СТРЕМИТСЯ ПРЕВЫСИТЬ 990 ^{0}С, ПРОВЕРКУ ПРОИЗВЕДИТЕ ПРИ СНИЖЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ $t_{ВХ}$ НИЖЕ +20 ^{0}С. ЕСЛИ ПРИ ВЫХОДЕ НА МАКСИМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ $n_{ТК}$ СТРЕМИТСЯ ПРЕВЫСИТЬ БОЛЕЕ ЧЕМ НА 0,5 % $n_{ТК.ТР}$, ОПРЕДЕЛЕННУЮ ПО п. 1.1, ПРОИЗВЕДИТЕ СНИЖЕНИЕ РЕЖИМА И РЕГУЛИРОВКУ ОМР СОГЛАСНО п 2.7.		
1.1. Определите фактическую частоту вращения $n_{ТК.Ф}$ с учетом тарировочной поправки Δn комплекта измерителя частоты вращения по формуле: $$n_{ТК.Ф} = n_{ТК.ЗАМ} \pm \Delta n$$		
1.2. Сравните фактическую частоту вращения $n_{ТК.Ф}$ с требуемой частотой вращения $n_{ТК.ТР}$, определенной по п. 1.1. Фактическая частота вращения $n_{ТКФ}$ не должна отличаться от требуемой более чем на ± 0,5 %.		
1.3. Переведите двигатель на режим малого газа и после охлаждения остановите (см. кн. 1, 072.00.00, т. к. № 504).		
1.4. При необходимости произведите регулировку ОМР винтом (15) насоса-регулятора; при отворачивании винта (15) на один оборот против часовой стрелки $n_{ТК}$ увеличивается, а при заворачивании – уменьшается, примерно на 0,75 %. Допустимый диапазон регулировки ±3 оборота.		
1.5. Произведите повторную проверку по пп. 2.1 – 2.6.		

ДВИГАТЕЛЬ – ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

1. На данной модификации двигателя установлены и могут быть заменены в процессе эксплуатации следующие агрегаты:
   - насос-регулятор НР-3ВМ (НР-3ВМ-Т);
   - электронный регулятор двигателя ЭРД-3ВМ серии 2;
   - центробежный топливный насос ДЦН-70А;
   - топливный фильтр 8Д2.966.236;
   - фильтроэлемент 8Д2.966.697-09;
   - сигнализатор минимального давления масла МСТВ-2,5;
   - сигнализатор давления воздуха МСТВ-1,5АС.

ЭЛЕКТРОПРОВОДКА – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

На кабеле-переходнике (см. кн. 1, 072.03.00, рис. 5) наконечники (5) с обеих сторон отсутствуют, заземление экранирующей оплетки (4) производится отдельным проводом согласно Руководству по технической эксплуатации вертолета при установке двигателя.

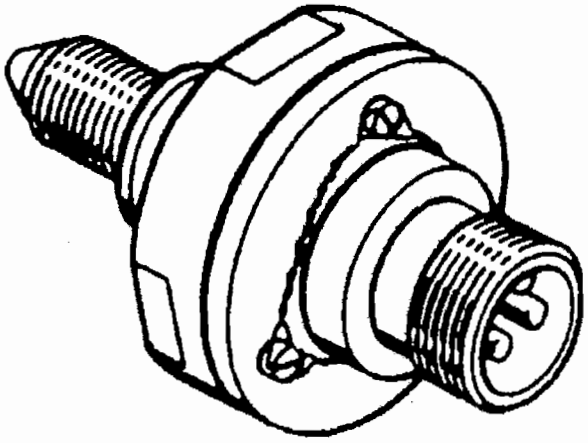
СИГНАЛИЗАТОР МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Сигнализатор минимального давления масла (рис. 1) предназначен для выдачи электрического сигнала при снижении в маслосистеме избыточного давления до величины 2,5 кгс/см^2.

1.2. Сигнализатор выполнен с нормально замкнутыми контактами.

1.3. Сигнализатор установлен в магистрали подвода масла из маслоагрегата в двигатель, за отсечным клапаном.



Сигнализатор минимального давления
Рис. 1

2. Описание

2.1. Основные технические данные

2.1.1. Условное обозначение МСТВ-2,5

2.1.2. Погрешность срабатывания при рабочем и перегрузочном давлении до 18 кгс/см^2 в диапазоне температур от –60 °С до + 180 °С ..... ±0,45 кгс/см^2

2.1.3. Сигнализатор работоспособен в интервале температур от –60 °С до + 180 °С.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается повышение температуры до +270 °С в течение 5 мин.

2.2. Устройство

Чувствительным элементом сигнализатора является упругая гофрированная мембрана (2) (рис. 2) с приваренной к ней втулкой, в которой крепится изолятор (1).

Мембрана закреплена в корпусе (3) крышкой и упором (16).

Контактная система прибора состоит из пластины (13), пружины (11) с контактом и вместе с изоляторами (5) крепится на шпильках (8) гайками (7). Второй контакт (12) закреплен на клемме изолятора (1).

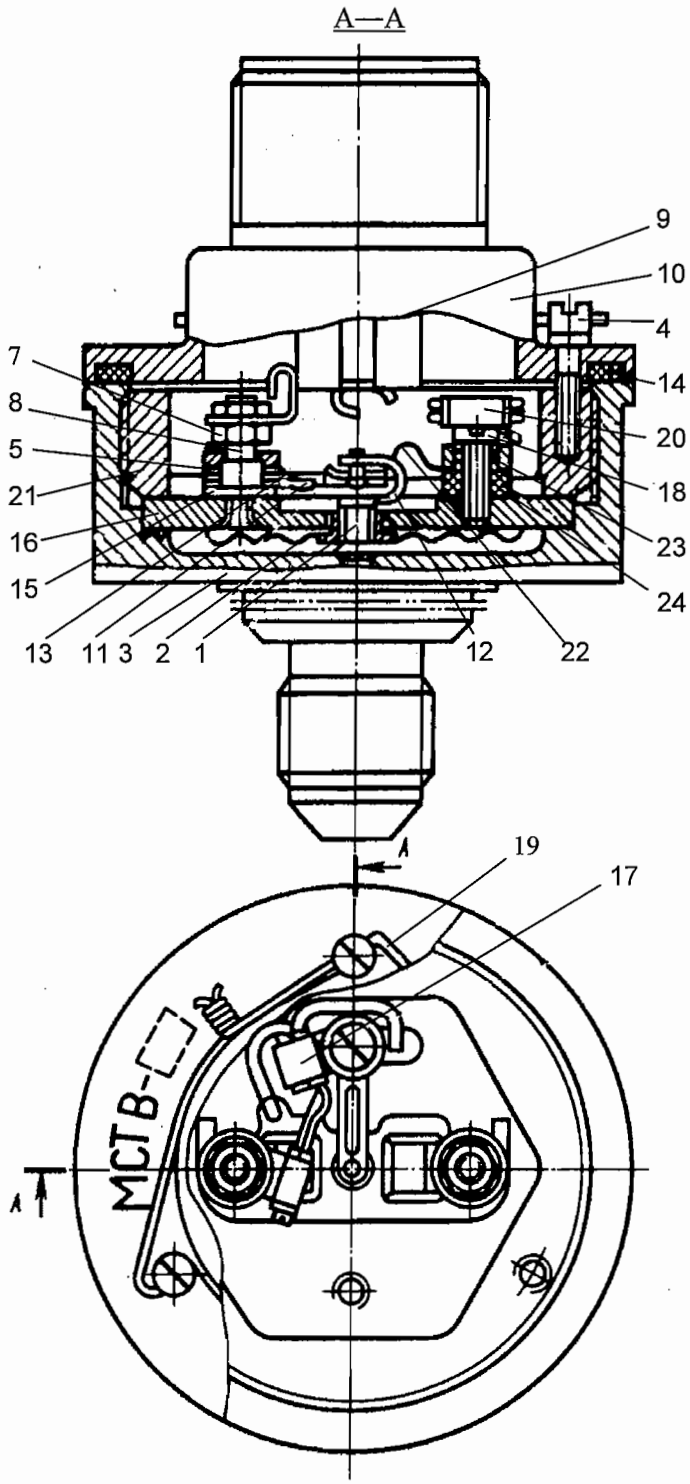
Два провода (20) припаяны одними концами к штырькам вилки (9) соединителя, другими – к контактной системе и к токопроводу (22), изолированному от корпуса изоляторами (23) и (24).

Провода имеют промежуточное крепление с помощью угольников (17), один из которых крепится на шпильке (8) между гайками (7), другой вместе с изоляторами (23) и (24) – винтом (18).

Регулировка сигнализатора осуществляется подбором шайб (15).

Для зашиты от попадания пыли или брызг в контактную систему служит кожух (10) с вмонтируемой в него вилкой (9) соединителя и прокладка (14).

Кожух крепится винтами (4) к крышке (21). Винты стопорятся проволокой (19).



1. Изолятор
2. Мембрана
3. Корпус
4. Винт
5. Изоляторы
7. Гайка
8. Шпилька
9. Вилка двухконтактная
10. Кожух
11. Пружина с контактом
12. Контакт
13. Пластина
14. Прокладка
15. Шайба
16. Упор
17. Угольник
18. Винт
19. Проволока контровочная
20. Провод монтажный
21. Крышка приемного узла
22. Токопровод
23. Изолятор
24. Изолятор

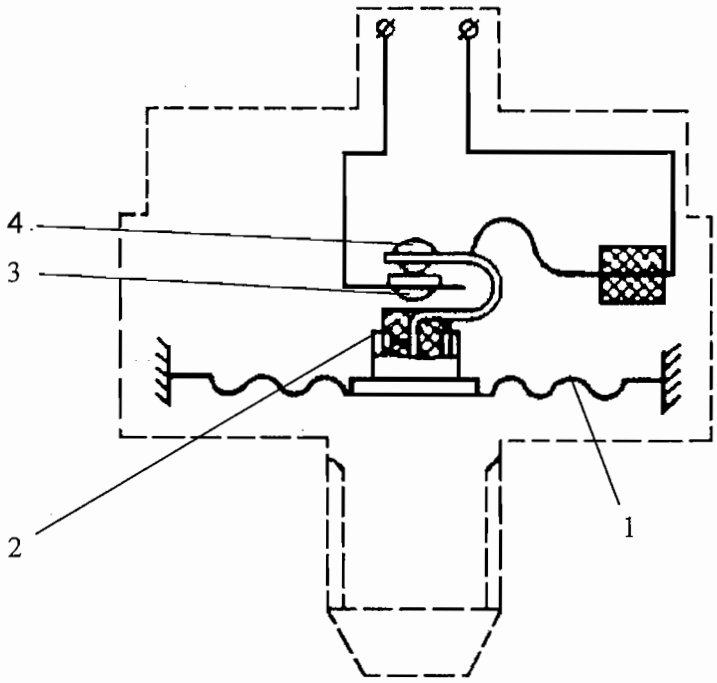
Конструкция сигнализатора минимального давления
Рис. 2

3. Работа

Мембрана (1) (рис. 3) прогибается на определенную величину в зависимости от поступающего в сигнализатор давления.

Прогибаясь, мембрана (1) с закрепленным на ней изолятором (2) перемешает контакт (3).

Контакты (3) и (4) размыкаются.



1. Мембрана
2. Изолятор
3. Контакт
4. Контакт

Принципиальная схема сигнализатора минимального давления масла
Рис. 3

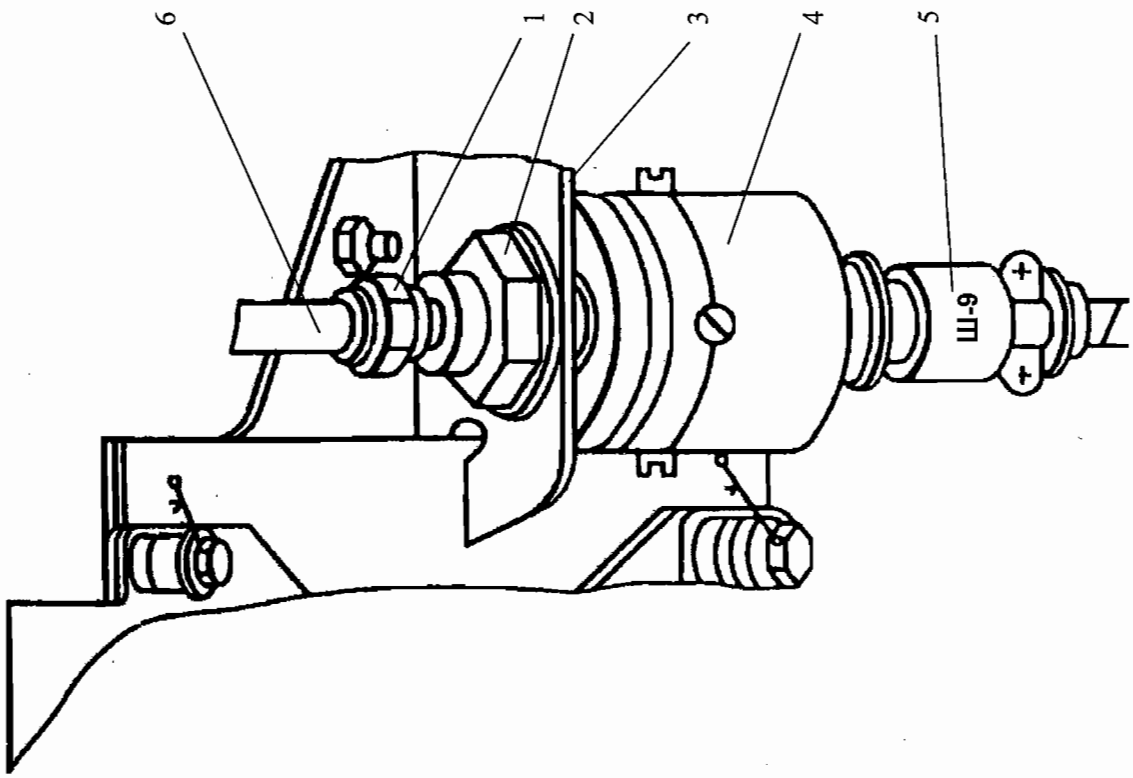
СИГНАЛИЗАТОР МИНИМАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ МАСЛА – ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201-203/204
Пункт РО	**Наименование работы:** Замена сигнализатора минимального давления масла	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Демонтаж 1.1. Расстопорите и отверните соединитель (5) (рис. 201) от соединителя сигнализатора (4). 1.2. Расстопорите накидную гайку (1) трубопровода (6), отверните ее ключом и отсоедините трубопровод. 1.3. Расстопорите контргайку (2) и, придерживая сигнализатор (4) за грани корпуса, отверните ее. 1.4. Снимите сигнализатор (4) с кронштейна (3), наверните на него контргайку (2) и наденьте заглушки. 2. Монтаж 2.1. Отверните с сигнализатора (4) контргайку (2) и снимите заглушки. 2.2. Установите сигнализатор (4) на кронштейн (3), придерживая его ключом за грани корпуса, заверните контргайку (2) и застопорите ее проволокой 2.3. Подсоедините трубопровод (6) к сигнализатору, заверните накидную гайку (1) ключом и застопорите. 2.4. Подсоедините соединитель к соединителю сигнализатора и застопорите проволокой. 2.5. Отсоедините соединитель от соединителя сигнализатора давления воздуха (см. кн. 2, 075.42.01). В соединителе соедините контакты 1 и 2 монтажным проводом, прибортуйте соединитель к двигателю изоляционной лентой.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль

1. Накидная гайка
2. Контргайка
3. Кронштейн
4. Сигнализатор
5. Соединитель
6. Трубопровод



К замене сигнализатора минимального давления масла
Рис. 201

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3. Испытание 3.1. Проверьте правильноссть электромонтажа, строго соблюдая полярность при включении в сеть постоянного тока. 3.2. Запустите двигатель. При запуске проконтролируйте величину давления масла, при которой гаснет табло «МАЛО Р МАСЛА ЛЕВ (ПРАВ) ДВИГ.». Давление должно быть на менее 2 кгс/см^2. 3.3. После останова проверьте герметичность мест подсоединения. Подсоедините и застопорите проволокой соединитель к сигнализатору давления воздуха.		

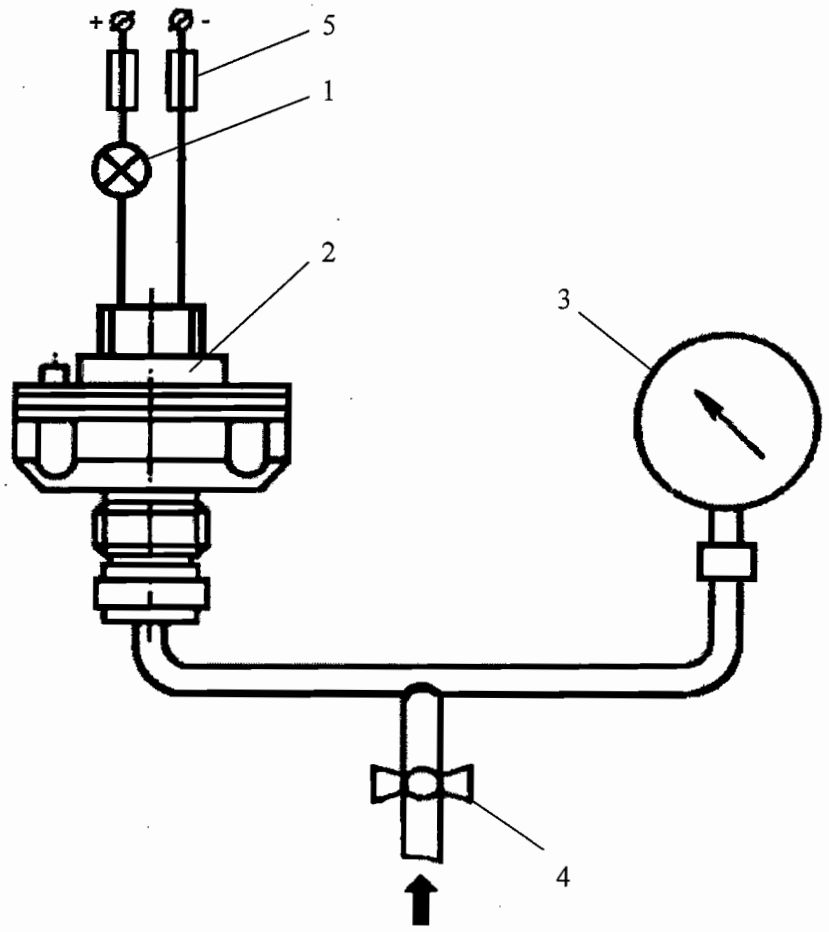
Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1.Ключ открытый S = 17×19 2.Ключ открытый S = 24×27	1.Проволока контровочная

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205, 206
Пункт РО	**Наименование работы:** Проверка сигнализатора минимального давления масла	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Проверка погрешности точки срабатывания 1.1. Подключите сигнализатор к источнику давления и электрического питания согласно схеме (рис. 202). 1.2. Через воздушный кран (4) подайте в сигнализатор воздух под давлением 3-3,5 кгс/см^2. 1.3. Плавно снижая давление, следите за загоранием лампы (1). В момент загорания сигнальной лампы зафиксируйте давление срабатывания сигнализатора по образцовому манометру (3). Погрешность срабатывания не должна превышать величины, указанной в паспорте. ПРИМЕЧАНИЕ. Разрешается производить данную проверку от установки ГУПМ-300. 2. Проверка сопротивления изоляции 2.1. Проверьте мегаомметром сопротивление изоляции на главном соединителе двигателя поочередно между контактами 14, 15 и корпусом двигателя (см. 072.03.00, рис. 2). Сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
1.Манометр класс – не ниже 0,4 предел измерения – не менее 4 кгс/см^2 2.Лампа $U_{ном}$ = 24-30 В, $I_{ном}$ – не более 0,2 А 3.Мегаомметр (номинальное выходное напряжение 100 В)	1.Ключ открытый S = 17×19 2.Ключ открытый S = 24×27	1.Проволока контровочная

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль



1. Лампа
   $U_{ном}$ = 24 – 30 В
   $I_{ном}$ – не более 0,2 А
2. Сигнализатор
3. Манометр
   класс – не ниже 0,4
   предел измерения – не менее 4 кгс/см^2
4. Воздушный кран
5. Предохранитель 0,5 А

Схема проверки сигнализатора
Рис. 202

Раздел 073

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номер раздела, подраздела, пункта	Номер страницы			Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
		измененной	новой	аннулированной				

ПЕРЕЧЕНЬ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТРАНИЦ

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
Раздел 073		
Шмуцтитул	-	-
Лист регистрации изменений	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
Перечень действующих страниц	1/2	Сент 30/03
Содержание	1/2	Сент 30/03
073.00.00	1/2	Сент 30/03
	3/4	Сент 30/03
	101/102	Сент 30/03
073.01.00	1/2	Сент 30/03
073.12.00	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3	Сент 30/03
	4	Сент 30/03
	5/6	Сент 30/03
073.12.05	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	501/502	Сент 30/03
073.15.00	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3/4	Сент 30/03
073.15.04	1	Сент 30/03
	2	Сент 30/03
	3	Сент 30/03
	4	Сент 30/03
	5	Сент 30/03
	6	Сент 30/03
	7	Сент 30/03
	8	Сент 30/03
	9	Сент 30/03
	10	Сент 30/03

Раздел, подраздел, пункт	Стр.	Дата
073.15.04	201	Сент 30/03
	202	Сент 30/03
	203/204	Сент 30/03
	205	Сент 30/03
	206	Сент 30/03
	207/208	Сент 30/03
	209/210	Сент 30/03
Лист выходных данных	-	Сент 30/03

СОДЕРЖАНИЕ

Наименование	Раздел, подраздел, пункт	Стр.
ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ	073.00.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
Отыскание и устранение неисправностей		101
ТРУБОПРОВОДЫ	073.01.00	
Описание и работа		1
1. Описание и работа		
СИСТЕМА ОСНОВНОГО КОНТУРА	073.12.00	
Описание и работа		1
3. Работа		1
НАСОС-РЕГУЛЯТОР	073.12.05	
Описание и работа		1
2. Описание и работа		1
Регулировка и испытание		501
СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ РЕЖИМОВ ДВИГАТЕЛЯ	073.15.00	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		2
3. Работа		2
ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДВИГАТЕЛЯ ЭРД-3ВМ СЕРИИ 2	073.15.04	
Описание и работа		1
1. Общая часть		1
2. Описание		1
3. Работа		4
Технология обслуживания		201
т. к. № 201. Монтаж и демонтаж ЭРД		201
т. к. № 202. Настройка контура ТК ЭРД		205
т. к. № 203. Регулировка контура ТК ЭРД на режиме 2,5-минутной мощности при OEI		207
т. к. № 204. Осмотр и проверка ЭРД		209

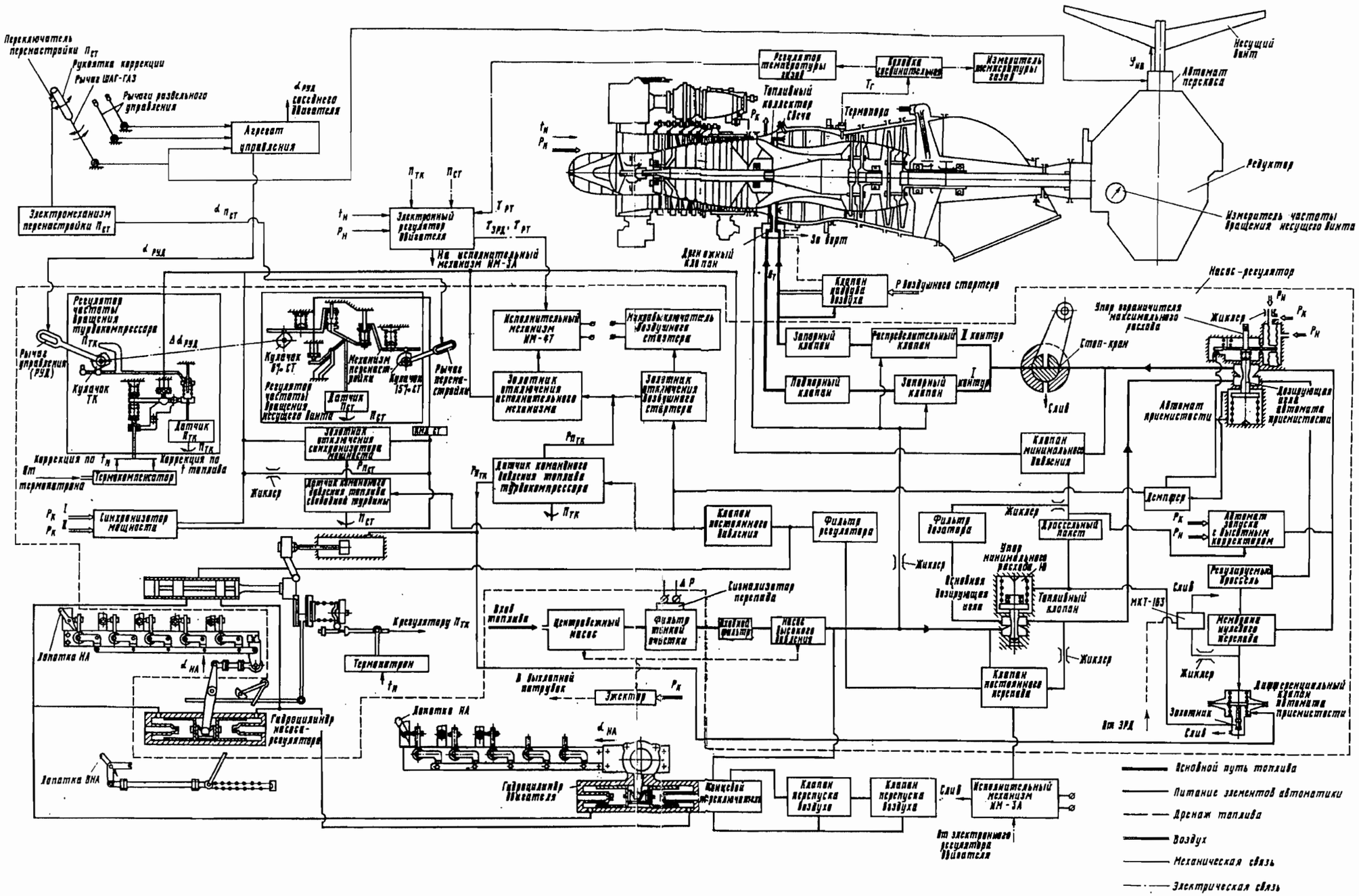
ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Описание топливной системы двигателя приведено в кн. 2, 073.00.00.

Дополнительно в топливную систему данной модификации двигателя входит система ограничения режимов работы двигателя (см. 073.15.00).

Взаимодействие элементов топливной системы, а также ее управление показано на рис. 1.



Структурная схема системы автоматического регулирования двигателя
Рис. 1

ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ – ОТЫСКАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Перечень возможных неисправностей в топливной системе приведен в кн. 2. Дополнительно для данной модификации двигателя может встретиться следующая неисправность:

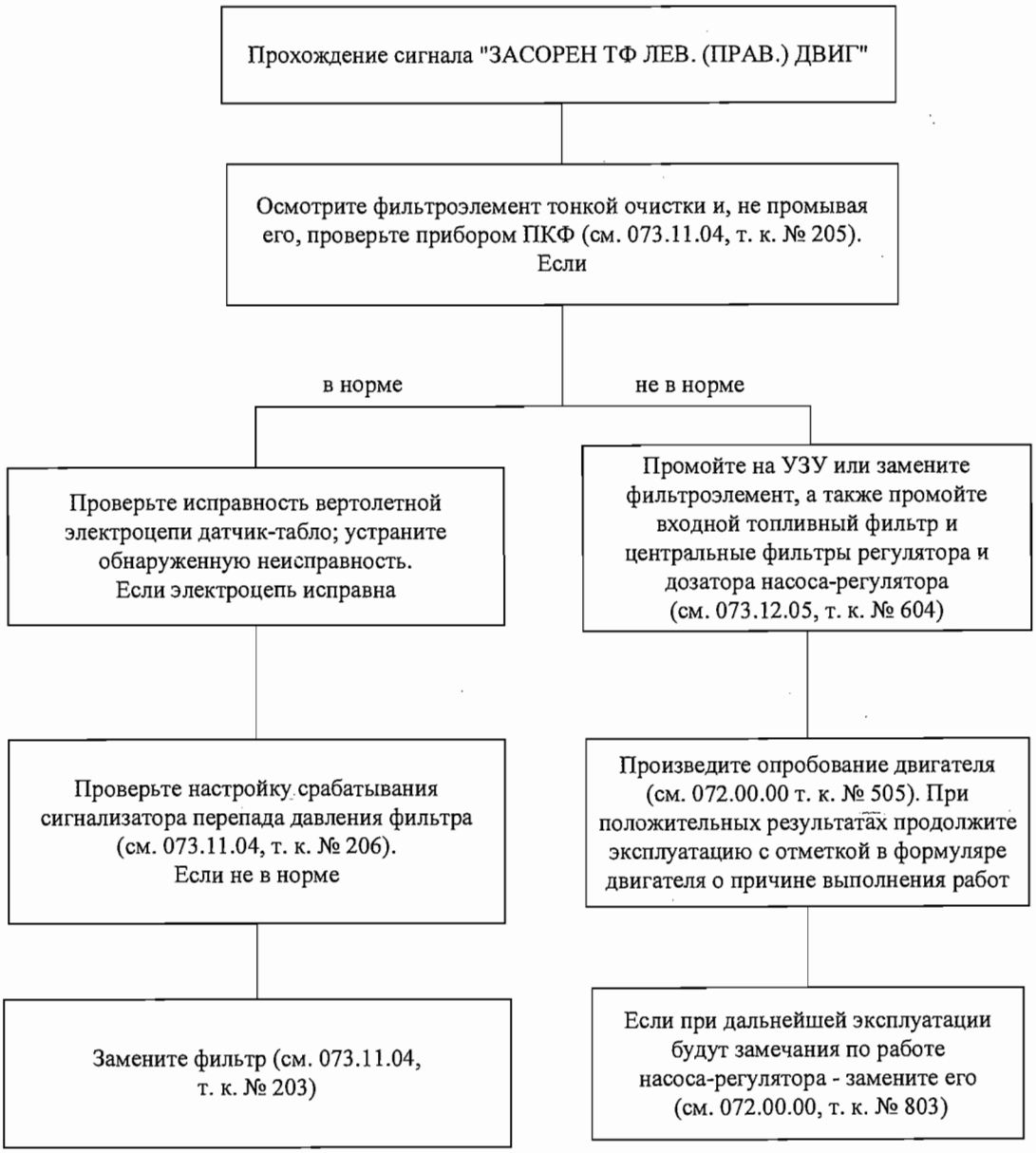


Схема отыскания и устранения неисправности
«Прохождение сигнала «ЗАСОРЕН ТФ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.»
Рис. 101

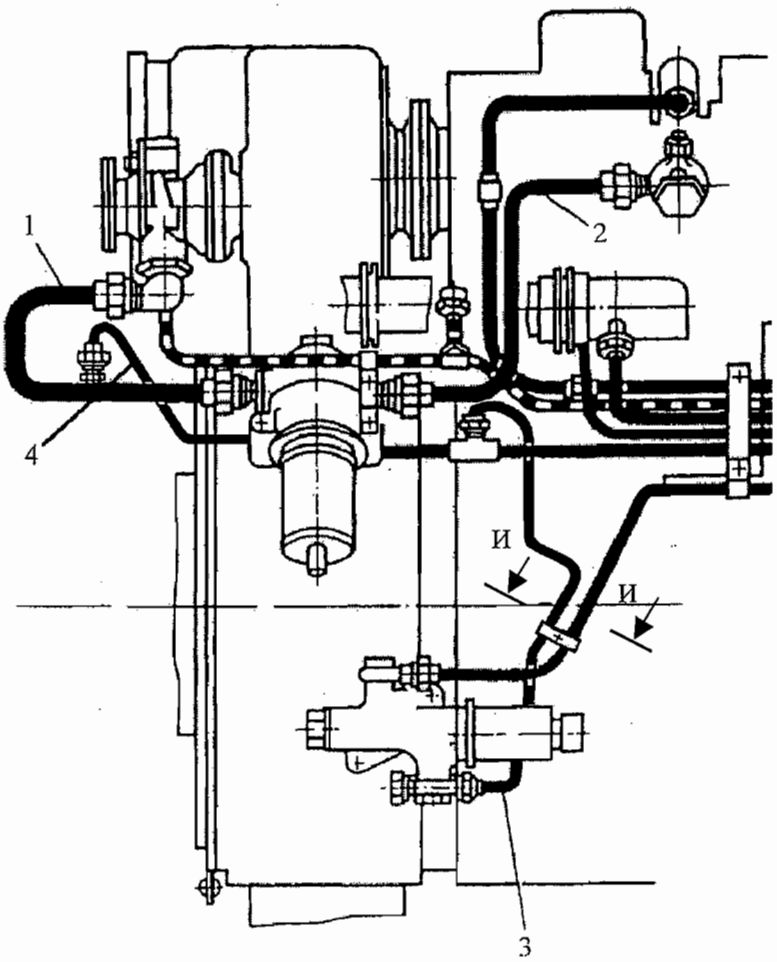
ТРУБОПРОВОДЫ - ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Описание и работа

Расположение и крепление трубопроводов на двигателе показано на рис. 2 (см. кн. 2, 073.01.00).

Для данного двигателя в расположении и креплении трубопроводов имеются отличия, показанные на рис. 1.

Сечения В-В, Е-Е, Н-Н, Т-Т на рис. 2 (см. кн. 2, 073.01.00) для данных модификаций отсутствуют. Кроме того, введено дополнительное крепление (сечение И-И) трубопровода поз. 3 и в сечении Ф-Ф хомут крепления установлен с правой стороны кронштейна.



1. Трубопровод подвода топлива от ДЦН к фильтру
2. Трубопровод подвода топлива от фильтра к насосу-регулятору
3. Трубопровод слива топлива из $ИМ_{ост}$ в трубопровод (4)
4. Трубопровод слива топлива на вход в топливный фильтр

Отличия в расположении и креплении трубопроводов на двигателе

Рис. 1

СИСТЕМА ОСНОВНОГО КОНТУРА – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

3. Работа

3.1. Работа системы описана в кн. 2, 073.12.00.

3.2. Работа системы при совместной работе двигателей в составе силовой установки вертолета

Управление двигателями осуществляется:

рычагами раздельного управления (РРУД), при помощи которых РУД (22) (см. кн. 2, 073.12.00, рис. 6) на насосах-регуляторах могут быть установлены в любое положение от малого газа до максимального;

рычагом ШАГ-ГАЗ, который при увеличении угла установки лопастей от $\varphi_{НВ\ min}$ до $\varphi_{НВ\ max}$ перемещает РУД (22) на 70 ° по лимбу насоса-регулятора;

рукояткой коррекции, конструктивно объединенной с рычагом ШАГ-ГАЗ, при помощи которой при неизменном шаге несущего винта РУД (22) насосов-регуляторов могут быть одновременно перемещены на 50 ° по лимбу насосов-регуляторов.

В зависимости от угла установки РУД (22) производится перенастройка регулятора частоты ротора ТК, т. е. задается располагаемая мощность двигателя.

Величины задаваемых частот вращения ротора ТК (располагаемой мощности двигателей) от угла установки РУД в условиях $H = 0$; $t_{ВХ} = +15$ °С приведены на рис. 9.

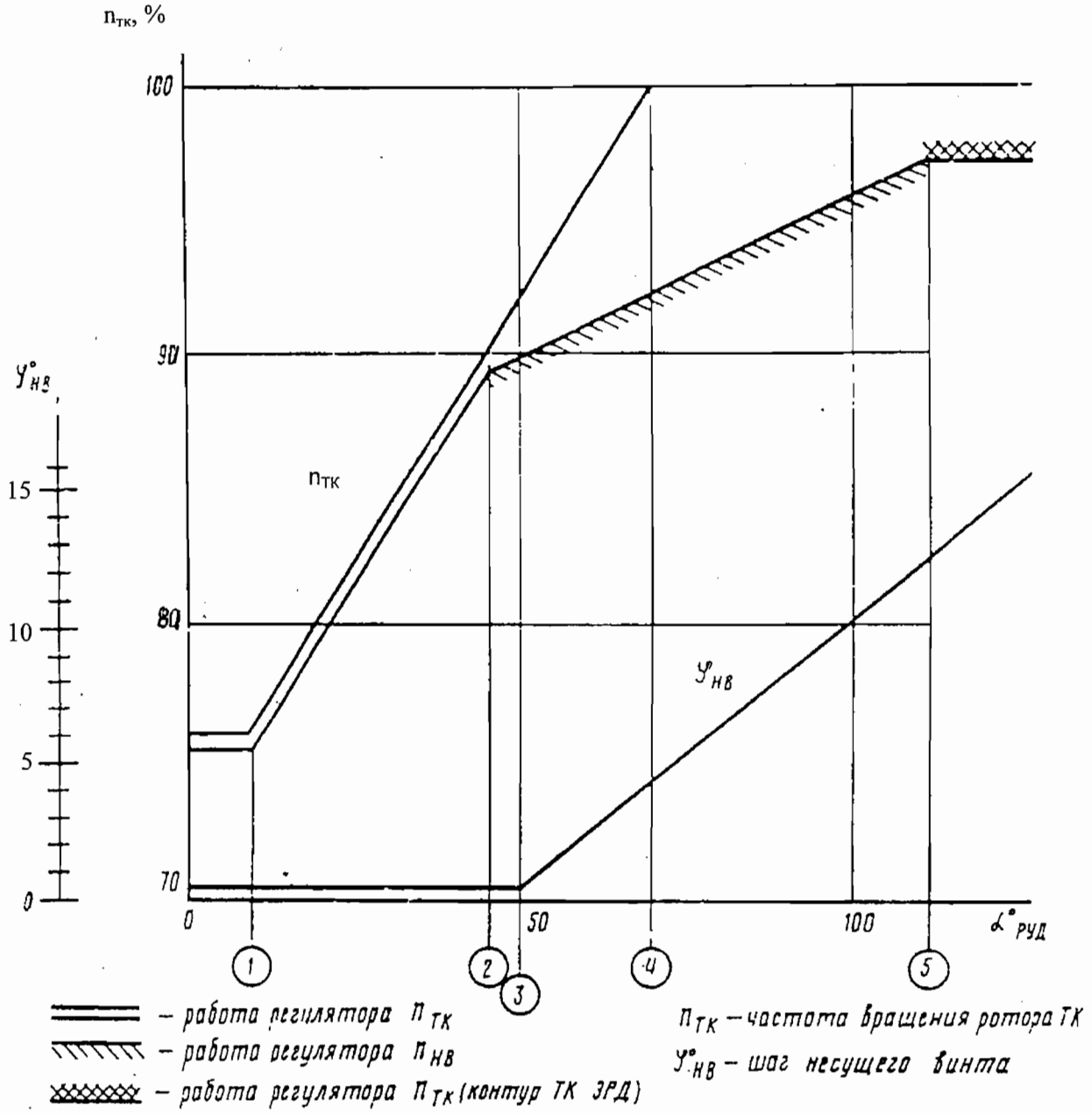
На режиме малого газа РУД находится на упоре малого газа, мощность силовой установки недостаточна для вращения НВ на рабочей частоте вращения ($n_{НВ} = 95$ %). Несмотря на полное облегчение лопастей ($\varphi_{НВ.min}$), НВ вращается с частотой вращения $n_{НВ} \leq 70$ %, а режим работы двигателей определяется регуляторами частоты вращения роторов ТК (см. рис. 9, точка ①).

При перемещении РУД в сторону больших углов, т. е. при вводе правой коррекции, частота вращения ТК возрастает и несущий винт увеличивает скорость вращения.
Шаг НВ остается при этом минимальным ($\varphi_{НВ\ min}$).

При воде правой коррекции частота вращения НВ и, следовательно, мощность силовой установки возрастает до величины, которая достаточна для ракрутки НВ при $\varphi_{НВ.min}$ до частоты вращения НВ в точке ② (см. рис. 9).

При полном вводе правой коррекции рычаги РУД обоих двигателей устанавливаются в положение $\alpha_{РУД} \approx 45...50$ °.

Регуляторы частоты вращения роторов ТК настроены на поддержание режима мощности выше, потребляемой НВ, т. к. шаг НВ минимальный (см. рис. 9, точка ③).



Зависимость параметров силовой установки от угла поворота РУД

Рис. 9

Избыток мощности силовой установки срезается регуляторами частоты вращения НВ (28) (см. кн. 2, 073.12.00, рис. 6) и фактическая частота вращения роторов ТК уменьшается.

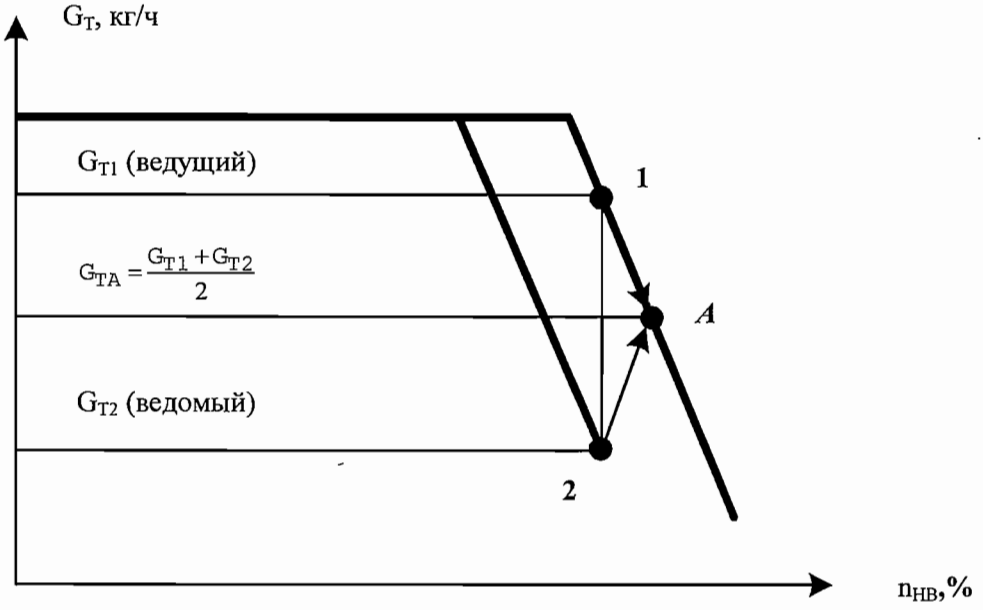
Уменьшение частоты вращения ротора ТК ниже настроенных приводит к закрытию клапана регулятора и выключению регулятора ТК из работы.

Поскольку настройки регуляторов частоты вращения НВ правого и левого двигателей силовой установки не могут полностью совпадать, а СТ вращаются со строго одинаковой частотой вращения, определяемой НВ, то воздействие регуляторов на каждый двигатель будет различным. Тот из регуляторов, который имеет меньшую настройку, произведет более глубокую срезку топлива, и двигатели будут работать на различных режимах. Для ликвидации указанного недостатка в конструкцию НР введен синхронизатор мощности СМ (33), который, измеряя давление за компрессором (P_K), воздействует на расход топлива того двигателя (ведомого), который имеет меньшее давление воздуха за компрессором, увеличивая его режим.

Это вызовет некоторое первоначальное увеличение частоты вращения $n_{НВ}$ и, следовательно, частоты вращения $n_{СТ}$ ведущего двигателя, т.е. двигателя с большим давлением P_K. Для восстановления частоты вращения $n_{НВ}$ регулятор ведущего двигателя уменьшит его режим.

Указанный процесс изображен на рис. 10. Увеличению режима ведомого двигателя соответствует переход из точки 2 в точку "А", изменению режима ведущего двигателя — переход из точки 1 в точку "А".

Таким образом, происходит встречный процесс выравнивания P_K с помощью регулятора частоты вращения НВ ведущего двигателя и СМ ведомого двигателя.



Смещение характеристики регулятора синхронизатором мощности при совместной работе двух двигателей

Рис. 10

Вследствие различия, в пределах допусков, проточной части обоих двигателей при одинаковых значениях $P_К$, частоты вращения $n_{ТК}$ при совместной работе двигателей могут отличаться. Допустимая величина разницы частот вращения $n_{ТК}$ оговорена в кн. 1, 072.00.00, Двигатель – Описание и работа. Описание и работа СМ даны в кн. 2, 073.12.05.

СМ (33) (см. кн. 2, 073.12.00, рис. 6) включен последовательно между полостью «Ю» основной дозирующей иглы (54) и регулятором частоты вращения НВ (28).

Необходимо отметить, что СМ ведущего двигателя участия в регулировании расхода топлива не принимает.

Таким образом, в точке ③ (см. рис. 9) (режим правой коррекции) - работа силовой установки характеризуется следующими параметрами:

шаг установки лопастей НВ, $\varphi_{НВ.min}$;

угол установки РУД, $\alpha_{РУД} = 45…50$ °;

режим работы силовой установки определяется регулятором частоты вращения НВ, имеющим большую настройку, а работа второго регулятора НВ имеющего меньшую настройку, корректируется СМ;

регуляторы частоты вращения роторов ТК обоих двигателей участия в работе не принимают, т. к. фактическая частота вращения $n_{ТК}$ на 5 - 7 % ниже настройки регуляторов НВ.

Дальнейшее увеличение угла установки РУД производится рычагом ШАГ-ГАЗ, т. е. одновременно с увеличением мощности, потребляемой НВ. При $\alpha_{РУД} = 77$ ° настройка регуляторов частоты вращения ТК становится максимальной (см. рис. 9, точка ④). Мощность, потребляемая НВ в данной точке, характеризующейся $\varphi_{НВ} = 4$ °, по-прежнему менее мощности, задаваемой РУД, и работы силовой установки определяется аналогично режиму правой коррекции регулятором частоты вращения НВ.

При дальнейшей загрузке НВ ($\alpha_{РУД} > 77$ °) разница между располагаемой мощностью, заданной регулятором частоты вращения ротора ТК, и мощностью, потребляемой НВ, сокращается. При шаге $\varphi_{НВ.} \approx 12$ ° мощность, потребляемая НВ, становится равной взлетной мощности силовой установки (см. рис. 9, точка ⑤).

Дальнейшее затяжеление шага приводит к уменьшению частоты вращения $n_{НВ}$ до 92 - 93 %, что свидетельствует о выходе силовой установки на взлетный режим.

Регуляторы частоты вращения НВ из работы при этом выключаются, и режим определяется ЭРД (контур ТК) или РТ.

В случае отказа или отключения контура ТК ЭРД режим двигателя определяется ограничителем максимального расхода топлива, или регулятором частоты вращения ротора ТК, или РТ.

Для повышения надежности силовой установки в случае отказа одного из двигателей в ЭРД предусмотрено автоматическое увеличение взлетного режима (режим 2,5-минутной мощности при OEI) (см. 073.15.04).

В процессе затяжеления шага НВ поддержание его частоты вращения в заданных пределах достигается при помощи воздействия корректора (27) (см. кн. 2, 073.12.00, рис. 6) настройки регулятора частоты вращения НВ (28), работа которого рассмотрена в п. 3.2.3 (см. кн. 2, 073.12.00). Получение максимальной настройки регуляторов частоты вращения роторов ТК при $\alpha_{РУД} \geq 77$ ° обеспечивает в любых эксплуатационных условиях (по скорости, высоте и температуре наружного воздуха) превышение располагаемой мощности над потребляемой НВ, вследствие чего все эксплуатационные режимы силовой установки, кроме взлетного, определяются регуляторами частоты вращения НВ, а сама частота вращения НВ автоматически поддерживается в пределах (95±2) %.

Корректор (27) с кулачком (26) настройки регулятора частоты вращения НВ (28) ограничивает забросы и провалы частоты вращения $n_{НВ}$ при резких изменениях шага. Если облегчение или затяжеление шага производится в диапазоне углов $\alpha_{РУД} > 77$ °, то настройка регуляторов частоты вращения роторов ТК остается неизменной и изменение режима силовой установки будет происходить только после увеличения (или уменьшения) частоты вращения $n_{НВ}$ под воздействием регуляторов частоты вращения НВ.

Такое запаздывание процессов управления неизбежно приведет к увеличенным забросам (или провалам) частоты вращения $n_{НВ}$. При наличии корректора (27), одновременно с облегчением шага настройка регуляторов частоты вращения НВ (28) уменьшается, и они дают команду на уменьшение подачи топлива ранее, чем произойдет увеличение частоты вращения НВ. Аналогично, при затяжелении шага регуляторы частоты вращения НВ (28) увеличивают подачу топлива до того, как частота вращения НВ упадет.

Таким образом, введение коррекции настройки регуляторов частоты вращения НВ позволяет существенно сократить динамические забросы (или провалы) НВ. Наличие в системе СМ (33) при некоторых неисправностях двигателей может привести к неуправляемой раскрутке НВ. Так, например, при нарушении кинематической связи СТ с регулятором частоты вращения НВ (28), последний даст команду на увеличение режима работы двигателя до величины, ограниченной ЭРД, регулятором частоты вращения ротора ТК или РТ. Второй двигатель при этом, из-за наличия СМ (33), также увеличит режим работы, что приведет при неизменном шаге НВ к увеличению частоты вращения $n_{НВ}$ выше допустимого значения. Регуляторы частоты вращения НВ (28) будут не в состоянии уменьшить расход топлива в двигателе, поскольку один из регуляторов не вращается, а второй отключен СМ (33).

Для исключения указанного явления в конструкции НР предусмотрен золотник (31) отключения СМ. При раскрутке НВ до частоты вращения $n_{НВ}$ = (107±2) % золотник (31) НР двигателя с исправным кинематическим приводом отключает СМ, после чего регулятор частоты вращения с исправным кинематическим приводом снижает режим двигателя до малого газа, а второй двигатель продолжает работать на максимальном режиме.

В случае отключения СМ дальнейшее управление силовой установкой производится рычагом ШАГ-ГАЗ, при этом поддержание частоты вращения $n_{НВ}$ в диапазоне (95±2) % производится вручную введением левой коррекции или РРУД.

РРУД и перенастройка регулятора частоты вращения НВ, как правило, используются при опробовании двигателя, а также в особых случаях полета (например, отказ одного из двигателей из-за прекращения подачи топлива).

На режимах $\alpha_{РУД} > 77$ ° при отказе одного из двигателей, вследствие сохранения в первоначальный момент шага НВ неизменным частота вращения $n_{СТ}$ уменьшается, что приводит к закрытию клапана регулятора частоты вращения НВ и автоматическому выходу работающего двигателя на взлетный режим.

НАСОС-РЕГУЛЯТОР – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Описание и работа

1.1. Основные технические данные

Условное обозначение НР-3ВМ
НР-3ВМ-Т

ПРИМЕЧАНИЕ. Агрегат НР-3ВМ-Т имеет повышенную работоспособность подвижных уплотнений и износостойкость шарнирного соединения «плунжер-подпятник», обеспечивающих увеличение надежности и ресурса. Агрегаты НР-3ВМ и НР-3ВМ-Т взаимозаменяемы.

Углы поворота РУД регулятора частоты вращения ротора ТК, в градусах

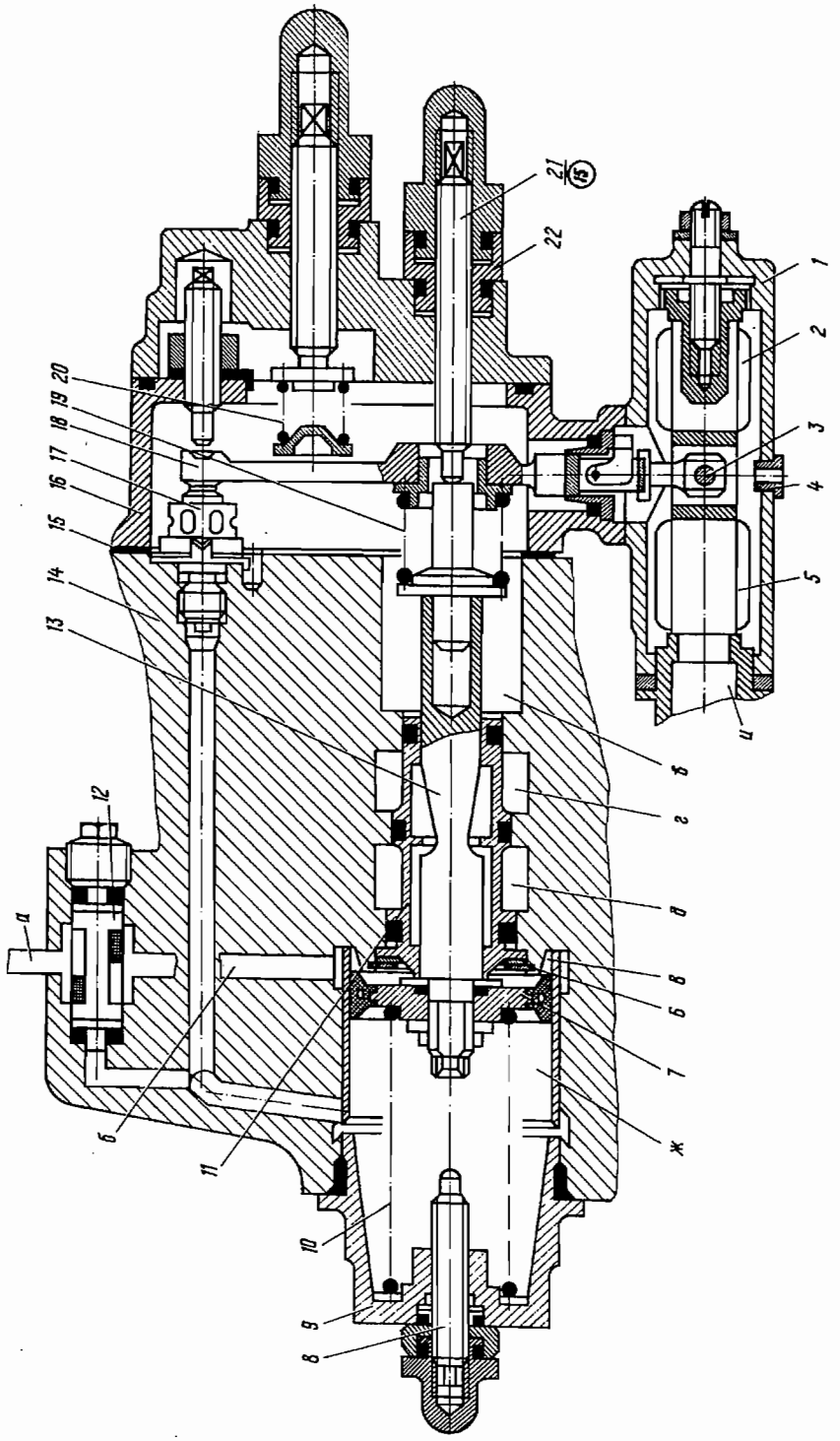
площадка режима малого газа..... от 0 до 3^{+7}

площадка взлетного режима..... от 77 ± 2 до 120^{+2}

площадка «КОНТРОЛЬ» ..... от 135^{+3} до 145_{-3}

Величина уменьшения настройки частоты вращения ТК на максимальном режиме при $t_H \leq 5$ °С..... $\approx 0{,}192$ %/°С

Частота вращения НВ, при которой происходит отключение СМ..... (107±2) %



Дозирующая игла автомата приемистости

Рис. 1

НАСОС-РЕГУЛЯТОР – РЕГУЛИРОВКА И ИСПЫТАНИЕ

Технология проведения регулировок НР изложена в соответствующих технологических картах кн. 2. В т. к. № 507 «Регулировка автомата приемистости» при регулировке стравливающим жиклером (П) необходимо учесть следующее:

Замену жиклера (П) разрешается производить через 0,05 мм в пределах $^{+0,15}_{-0,25}$ мм от исходной регулировки Поставщика.

Разрешается постановка жиклера диаметром не менее 1,6 мм и не более 2,2 мм.

СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ РЕЖИМОВ ДВИГАТЕЛЯ – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

1.1. Система ограничения режимов двигателя предназначена для ограничения частоты вращения ротора ТК с повышенной точностью в зависимости от температуры и давления воздуха на входе в двигатель (t_H, P_H).

1.2. В систему входят следующие агрегаты:

электронный регулятор двигателя (ЭРД) (контур ТК);

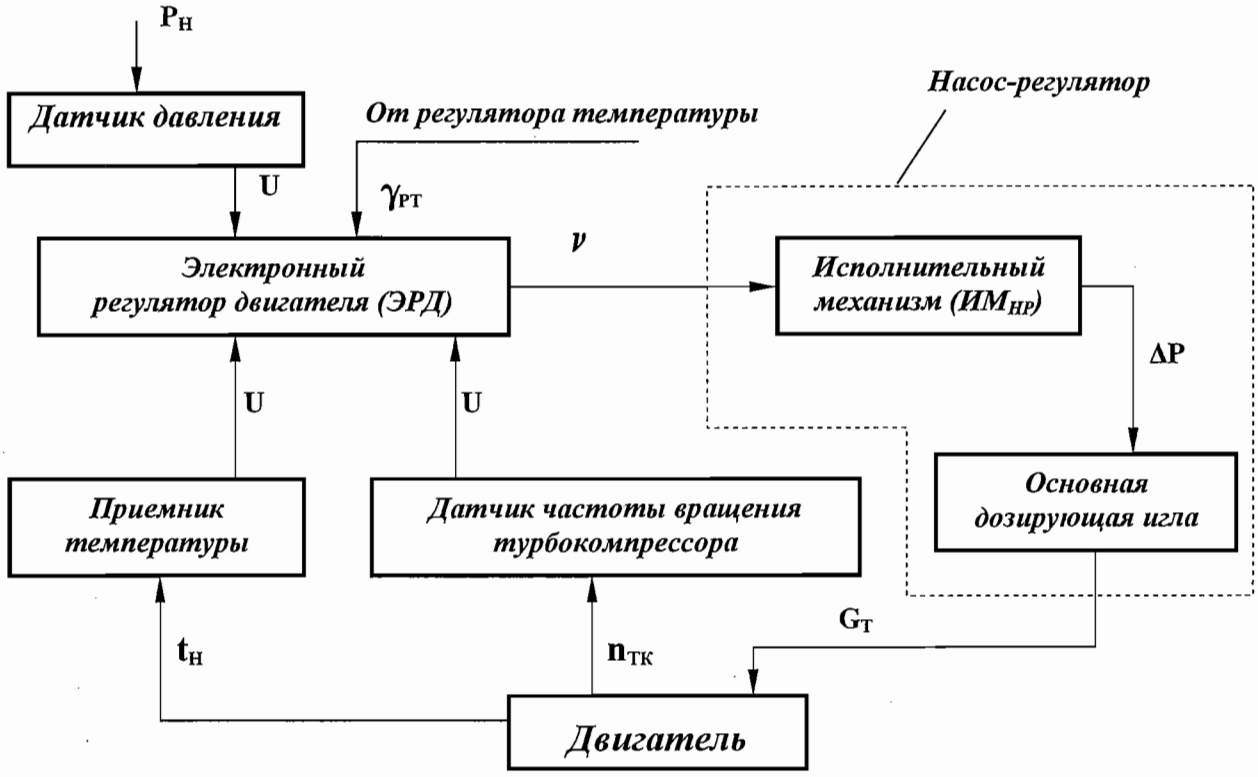
датчик частоты вращения ротора (ДЧВ);

приемник температуры;

датчик давления;

исполнительный механизм ($ИМ_{НР}$).

1.3. Схема системы приведена на рис. 1.



Структурная схема системы ограничения режимов двигателя

Рис. 1

2. Описание

2.1. Электронный регулятор двигателя (контур ТК)

ЭРД (контур ТК) предназначен для выдачи сигналов, скважность которых зависит от превышения фактической частоты ротора ТК над настроенной.

ЭРД установлен на вертолете.

Описание и работа ЭРД приведены в 073.15.04.

2.2. Датчик частоты вращения ТК

ДЧВ предназначен для выдачи сигналов, пропорциональных частоте вращения ротора ТК.

ДЧВ установлен на коробке приводов двигателя.

Описание и работа датчика приведены в кн. 2, 077.11.02.

2.3. Приемник температуры

Приемник температуры предназначен для выдачи сигналов, пропорциональных $t_Н$ на входе в двигатель.

Приемник температуры устанавливается в воздухопроводе обдува термопатрона НР при монтаже двигателя на вертолет.

Описание и работа приемника температуры приведены в РЭ на вертолет.

2.4. Датчик давления (измерительный комплекс давления ИКД27Да-220-780)

Датчик давления предназначен для выдачи сигналов, пропорциональных барометрическому давлению.

Датчик установлен на вертолете.

Описание и работа датчика давления приведены в РЭ на вертолет.

2.5. Исполнительный механизм $ИМ_{НР}$

Описание и работа $ИМ_{НР}$ приведены в п. 2.20 (см. кн. 2, 073.12.05).

3. Работа

Контур (ТК) ограничивает максимальную частоту вращения ротора ТК двигателя в зависимости от температуры и давления воздуха на входе в двигатель ($t_Н$ и $P_Н$).

На вход контура ТК поступают сигналы датчика температуры $t_Н$, датчика давления $P_Н$ и датчика частоты вращения ТК $n_{ТК}$ (см. рис. 1). В контуре ТК сигналы преобразовываются и сравниваются. Если фактическая частота вращения $n_{ТК}$ больше настроенной частоты вращения $n_{ТК\ max}$, то контур ТК ЭРД выдает на $ИМ_{НР}$ управляющий сигнал ν определенной скважности, зависящий от величины рассогласования.

$ИМ_{НР}$ воздействует на дозирующую иглу НР, обеспечивая слив топлива, благодаря чему частота вращения ротора ТК $n_{ТК}$ уменьшается до тех пор, пока не станет равной настроенной частоте вращения $n_{ТК\ макс}$. В системе ограничения режимов работы ЭРД работает совместно с РТ. Сигнал на $ИМ_{НР}$ представляет собой сумму сигналов от обоих регуляторов или сигнал от каждого регулятора в отдельности.

В ЭРД предусмотрен контроль исправности контура ТК на работающем двигателе, который производится снижением настроенной характеристики на (4±1) % с помощью специального выключателя, установленного на вертолете.

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДВИГАТЕЛЯ ЭРД-3ВМ СЕРИИ 2 – ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1. Общая часть

Электронный регулятор двигателя ЭРД-3ВМ серии 2 (далее по тексту – ЭРД) входит в состав электронной части системы регулирования двигателя и предназначен для выработки управляющих воздействий на исполнительный механизм насоса-регулятора ($ИМ_{НР}$), регулирующий расход топлива при регулировании частоты вращения $n_{ТК}$, исполнительный механизм (МКТ-163) перестройки упора автомата приемистости НР и исполнительный механизм останова ($ИМ_{ОСТ}$) двигателя при раскрутке СТ.

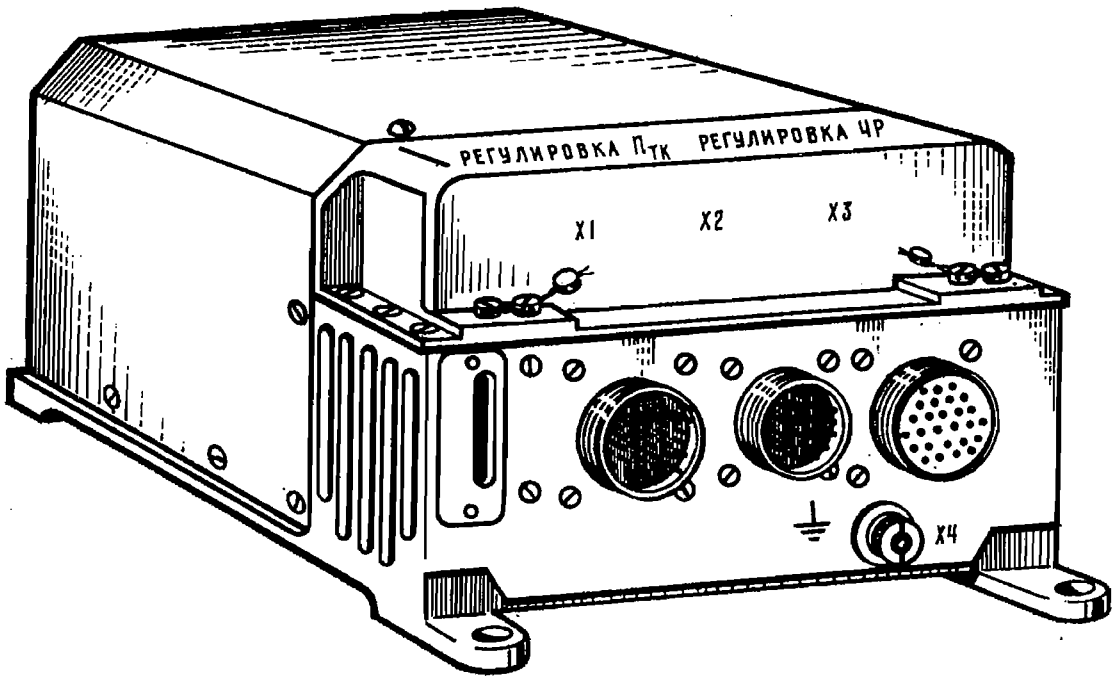
2. Описание

ЭРД представляет собой специализированную электронную цифровую вычислительную машину с неизменяемой программой, работающую в реальном масштабе времени, оснащенную устройствами сопряжения с датчиками и ИМ электронной части системы регулирования.

ЭРД предназначен для приема электрических сигналов от датчиков электронной части системы регулирования, нормирования и преобразования принятых от датчиков сигналов, а также для формирования по заданной программе сигналов управления исполнительными механизмами расхода топлива и останова двигателя.

Внешний вид ЭРД показан на рис. 1.

Электрическая схема подключения ЭРД приведена на рис. 2.



Электронный регулятор двигателя

Рис. 1

Конструктивно ЭРД состоит из литого основания с четырьмя лапками и кожуха.

В лапках имеются отверстия для жесткого крепления регулятора при установке на вертолете.

Для улучшения теплоотвода на установочных поверхностях лапок отсутствует лакокрасочное покрытие, а на боковых стенках основания имеются ребра.

На лицевой панели ЭРД расположены:

- вилки X1 и X2, с помощью которых осуществляется стыковка ЭРД с системами двигателя и вертолета;
- контрольная розетка X3, с помощью которой осуществляется стыковка ЭРД с пультом наземного контроля ПНК-3ВМ;
- клемма заземления X4;
- регулировочные винты «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$», «РЕГУЛИРОВКА ЧР».

2.1. Основные технические данные

Электропитание осуществляется:

- от шин бортовой аккумуляторной батареи напряжением . . . . . 27 В
- от выпрямительного устройства бортовой системы электроснабжения переменного трехфазного тока частотой 400 Гц напряжением . . . . . 27 В

Потребляемая мощность . . . . . не более 60 Вт

Точность поддержания регулируемых параметров на земле и в полете:

расчетной частоты вращения $n_{ТК}$ . . . . . ±0,5%

максимальной частоты вращения $n_{ТК\ max}$ . . . . . ±0,15%

приведенной частоты вращения $n_{ТК\ ПР}$ . . . . . ±0,35%

частоты вращения $n_{ТК}$ на режиме 2,5-минутной мощности при OEI . . . . . ±0,6%

Частота выдачи управляющих сигналов на $ИМ_{НР}$ . . . . . 24,41 Гц

Задержка выдачи управляющих сигналов на $ИМ_{ОСТ}$ . . . . . не более 0,03 с

Сила тока, коммутируемого ЭРД по цепям сигнализатора. . . . . не более 0,11 А

ПРИМЕЧАНИЕ. Питание сигнальных ламп производится от выпрямительного устройства бортовой системы энергоснабжения.

Режим работы . . . . . длительный

Время непрерывной работы . . . . . не более 10 ч

Масса регулятора . . . . . $4{,}3_{-0{,}5}$ кг

Габаритные размеры регулятора . . . . . 307×197×115 мм

2.2. Условия эксплуатации

Рабочая температура окружающей среды	от –60 °С до +60 °С
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре +40 °	98 %
Пониженное давление окружающей среды	0,476 кгс/см^2

2.3. Функции регулятора

Регулятор выполняет следующие функции:

- ограничение частоты вращения $n_{ТК}$ на взлетном режиме в зависимости от $t_Н$ и $P_Н$ по закону $n_{ТК} = 109,1 + 0,159t_Н – 14,41P_Н$;
- ограничение частоты вращения $n_{ТК}$ на режиме 2,5-минутной мощности при OEI значением, которое превышает характеристику ограничения на взлетном режиме в зависимости от $t_Н$ и $P_Н$ на $\Delta n_{ТК\ ЧР} = 1^{+0,2}$ %;
- перестройку контура ограничения частоты вращения $n_{ТК}$ на режиме 2,5-минутной мощности при OEI и выдачу команды на сигнализатор «ЧР» при одновременном наличии следующих условий:
  1) сигнала от специального выключателя, установленного на вертолет;
  2) при выполнении условий $n_{ТК} – n_{ТК\ С}$ = (5,0-9,0) % в диапазоне $n_{ТК}$ = (80-105) %, где $n_{ТК\ С}$ – это $n_{ТК}$ соседнего двигателя.
  3) при достижении $n_{ТК}$ значения на 1 % ниже взлетного режима;
- эквидистантное смещение характеристики $n_{ТК} = f(t_Н, P_Н)$ в пределах от +2 до –4 % с дискретностью не более 0,2 %;
- ограничение максимального значения частоты вращения ротора ТК $n_{ТК\ max}$ =101 %;
- ограничение значения частоты вращения ротора ТК в зависимости от $t_Н$ по закону $n_{ТК} = 100,5 + 0,192 \cdot t_Н$;
- снижение ограничиваемого значения частоты вращения ротора ТК на 4 % по сигналу специального выключателя, установленного на вертолете;
- расчет по заданному закону и выдачу воздействия на ($ИМ_{НР}$) управляющего воздействия по контуру $n_{ТК}$;
- выдачу сигнала управления на исполнительный механизм перестройки автомата приемистости НР (МКТ-163) при достижении $n_{ТК\ изм}$ значения, на 5 % меньше рассчитанного регулятором $n_{ТК}$;
- снятие сигнала управления с МКТ-163 при достижении $n_{ТК\ изм}$ значения, на 7 % меньше рассчитанного регулятором $n_{ТК}$;
- передачу на $ИМ_{НР}$ управляющего сигнала РТ;
- выработку сигнала на $ИМ_{ОСТ}$ двигателя и сигнализатор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» при достижении СТ частоты вращения (118±2) %;
- контроль исправности автомата защиты свободной турбины (АЗСТ) и цепей $ИМ_{ОСТ}$ двигателя на работающем двигателе при частоте вращения $n_{СТ}$ = (96±2) % по сигналу специального выключателя, установленного на вертолете;

- выдачу команды на сигнализатор отключения ЭРД при снижении $n_{ТК}$ ниже 60 %;
- автоматический встроенный контроль электрических цепей датчиков, преобразования информации в цифровой код, исправности работы вычислителя с выдачей при обнаружении отказа команды на сигнализатор отключения ЭРД;
- снятие управляющих сигналов с исполнительных механизмов $ИМ_{НР}$, МКТ-163 и сигнализатора «ЧР» при обнаружении отказа.

3. Работа

3.1. Функциональный состав

Регулятор (рис. 3) состоит из трех функциональных узлов:

- источника питания (ИП);
- автомата защиты свободной турбины от раскрутки (АЗСТ);
- контура ограничения частоты вращения турбокомпрессора (контур ТК).

ИП обеспечивает питание внутренних устройств агрегатов, датчиков $t_Н$, $P_Н$, регулировочных резисторов R1, R2.

АЗСТ конструктивно выполнен в виде платы АЗСТ-УФИ, на которой расположены цифровая часть АЗСТ и шесть усилителей формирователей импульсных сигналов (УФИ):

- УФИ СТ1 – сигнала $f_{СТ1}$;
- УФИ СТ2 – сигнала $f_{СТ2}$;
- УФИ ТК – сигнала $f_{ТК}$;
- УФИ ТК СПАР – сигнала $f_{ТК\ СПАР}$;
- УФИ РТ – сигнала РТ;
- УФИ ЧР – сигнала ЧР;

Контур ТК конструктивно выполнен в виде платы микро-ЭВМ, состоящей из:

- устройства ввода (УВ);
- процессора (ПРЦ);
- постоянного запоминающего устройства (ПЗУ);
- оперативного запоминающего устройства (ОЗУ);
- устройства вывода (УВыв);
- аппаратной части системы встроенного контроля (АСВК).

Устройство ввода (УВ) состоит из аналого-цифрового преобразователя (АЦП), в состав которого входят:

- преобразователь напряжения во временной интервал (ПНВИ);
- частотно-цифровой преобразователь (ЧЦП);
- устройство управления вводом (УУВ).

Процессор (ПРЦ) состоит из:

- микропроцессора (МП);
- системного контроллера (СК);
- генератора тактового питания (Г).

УВыв включает в себя:

- канал вывода дискретной информации (КВДС);
- преобразователь кода в широтно-импульсный моделированный сигнал (КОД-ШИМ);
- схему формирования выходных сигналов (ВЧС).

3.2. Работа контура ТК

Регулятор частоты вращения ТК работает циклически.

Цикл расчета составляет 40,96 мс.

Каждый цикл расчета УВ преобразует новую информацию, поступающую от датчиков $n_{ТК\ СПАР}$, $t_Н$, $P_Н$, и регулировочных винтов R1, R2.

Преобразованная информация поступает в ПРЦ, где используется для расчета управляющего воздействия по программе, хранящейся в ПЗУ.

Принятое ПРЦ решение выдается на исполнительные механизмы.

При включении питания МП запускает цикл расчета по программе, в соответствии с которой микро-ЭВМ:

- обеспечивает ввод дискретных сигналов (ДС);
- управляет вводом аналоговых и частотных параметров;
- обрабатывает вводимую информацию;
- формирует выходные ДС и сигналы ошибки;
- рассчитывает коды управляющих воздействий на исполнительные механизмы.

УВ получает информацию от датчиков электронной части системы регулирования в виде:

- частотных сигналов $f_{ТК}$ и $f_{ТК\ СПАР}$ от датчиков частоты вращения ТК;
- напряжений $U_{РН}$, $U_{ТН}$, $U_{РРЕГ1}$, $U_{РРЕГ2}$ от датчиков давления наружного воздуха, температуры наружного воздуха и регулировочных винтов.

Выходные сигналы датчика давления, регулировочных резисторов и датчика температуры через коммутатор УВ поступают на вход ПНВИ в соответствии с временной диаграммой, формируемой ПРЦ. Сформированные временные интервалы (ВИ) для сопряжения с цифровой микро-ЭВМ преобразуются в цифровой код преобразователем ВИ-КОД путем заполнения опорной частотой. По окончании ВИ (конец измерения) УУВ формирует сигнал на прерывание МП, по которому МП, закончив выполнение текущей команды, в начале следующего цикла переходит в режим обработки прерывания.

В подпрограмме обработки прерывание ПРЦ сбрасывает запрос на прерывание, затем читает содержимое преобразователя ВИ-КОД и записывает полученный код в соответствующую ячейку ОЗУ. Частотный сигнал в виде нормальной частоты $F_{ТК}$ и $F_{ТК\ СПАР}$ через ключ, управляемый УУВ, поступает на вход счетчика зубьев ЧЦП, где формируется временной интервал ($ВИ_Z$) длительностью, равной времени одного оборота индуктора датчика ТК. Сформированный $ВИ_Z$ поступает на вход счетчика оборотов (СКО) и разрешает счет: происходит заполнение $ВИ_Z$ эталонной частотой.

По окончании $ВИ_Z$ в СКО сформировался код текущей частоты вращения ТК. Ввод кодов частотных параметров ОЗУ осуществляется по опросу метки конца измерения. ПРЦ, запустив измерение, начинает анализировать метку конца измерения. По формированию метки ПРЦ читает код текущей частоты вращения ТК из СКО.

Цифровая микро-ЭВМ по поступающей в ОЗУ входной информации вычисляет коды управляющих воздействий и выдает их в виде выходного ДС перенастройки АП на МКТ-163, а также ШИМ-сигнала управления частотой (24,4±0,1) Гц и длительностью, пропорциональной коду управляющей команды, на $ИМ_{НР}$ для регулирования $n_{ТК}$.

Программа, заложенная в регулятор $n_{ТК}$, обеспечивает выполнение функций, указанных в разд. 2. При этом заданное значение $n_{ТК}$ выбирается по минимуму из рассчитанных по законам регулирования значений $n_{ТК}$, но не более максимальной частоты вращения ТК $n_{ТК\ ФИЗ}$. По разности между выбранным и фактическим значением частоты вращения ТК вычисляется по ПИД закону регулирования код воздействия на $ИМ_{НР}$, а также формируются команды на МКТ-163, сигнализатор «ЧР».
ЭРД и РТ работают на один исполнительный механизм $ИМ_{НР}$. Их ШИМ-сигналы поступают на $ИМ_{НР}$ через схему ИЛИ.

Совместная работа регуляторов осуществляется путем приостановки работы преобразователя КОД-ШИМ ЭРД на время прохождения импульсов ШИМ-сигнала РТ, по окончании которого возобновляется преобразование команды ЭРД.

ЭРД имеет систему встроенного контроля, работающую циклически.

Контроль работоспособности ЭРД осуществляется двумя способами: аппаратным и программным.

Программа обеспечивает:

- контроль исправности датчиков $t_Н$, $P_Н$ и их линий связи по включению питания и датчика $n_{ТК}$ при $n_{ТК} > 60$ %;
- коррекцию и контроль преобразователей входной информации в цифровой код;
- контроль работоспособности вычислителя путем сравнения результата расчета тестовой задачи с контрольным числом.

Аппаратная часть системы встроенного контроля осуществляет:

- контроль исправности вычислителя путем определения переполнения разрядной сетки;
- контроль завершенности прохождения программы расчета.

При обнаружении отказа в одном, двух или трех циклах система встроенного контроля регулятора сохраняет на $ИМ_{НР}$ управляющий сигнал предыдущего исправного цикла, а при сохранении отказа в течение четырех циклов подряд и более снимает управляющий сигнал с исполнительного механизма $ИМ_{НР}$, МКТ-163 и сигнализатора «ЧР» и формирует команду на сигнализатор «ОТКЛЮЧЕНИЕ ЭРД ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.», которая снимается автоматически в случае, если система встроенного контроля перестает фиксировать отказ.

3.3. Работа АЗСТ

Автомат защиты свободной турбины АЗСТ состоит из двух одинаковых каналов и схемы контроля (рис. 3).

Каждый канал АЗСТ предназначен для выработки управляющих логических сигналов соответственно «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ1}$» и «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ2}$» при превышении частотой $f_{СТ1}$ и частотой $f_{СТ2}$ предельно допустимого значения $f_{ПРЕД}$ и содержит:

- усилитель-формирователь импульсов сигнала $f_{СТ}$ (УФИ СТ), поступающего с датчика частоты вращения $n_{СТ}$;
- схему формирования периода частоты $f_{СТ}$ и преобразования полученного временного интервала (ВИ) в код;
- схему дешифрации кода предельно допустимого значения $f_{СТ}$;
- четырехразрядный счетчик числа превышений (СЧП).

Каждый из каналов производит измерение частоты $f_{СТ}$, сравнивает полученное значение с диапазоном частот срабатывания АЗСТ и формирует сигнал «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$», если в восьми циклах подряд текущее значение $n_{СТ}$ было в диапазоне частот срабатываний.

Работа АЗСТ рассматривается на примере работы одного канала.

Канал АЗСТ работает циклически. Длительность цикла пропорциональна частоте вращения СТ и равна двум периодам частотного сигнала $f_{СТ}$ с датчика $n_{СТ}$.

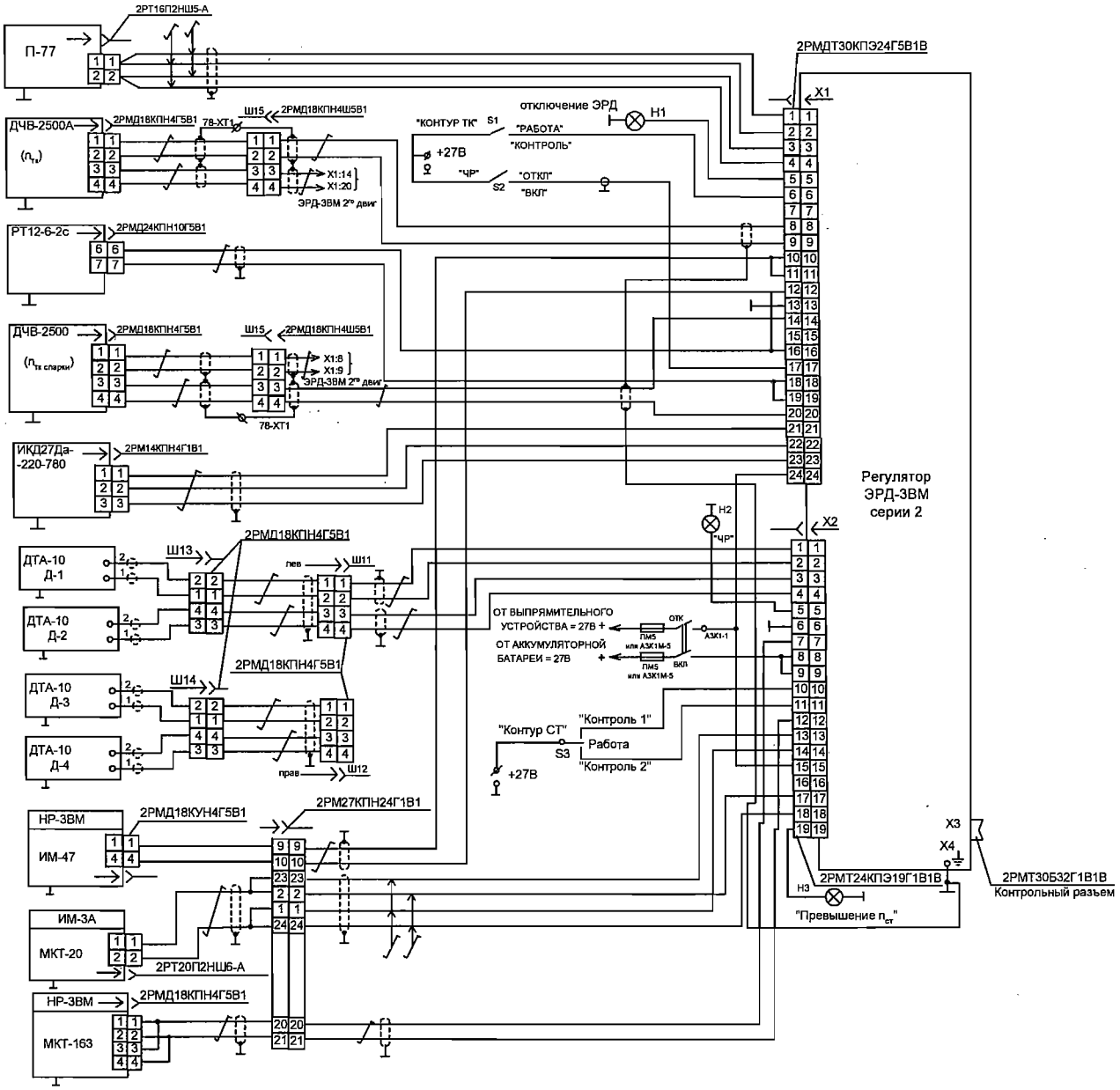
Каждый цикл работы включает в себя:

- период подготовки к измерению сигнала $f_{СТ}$ (подготовительный этап);
- период измерения $f_{СТ}$ и принятия решения с выдачей управляющего воздействия на сумматор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$» или одновременной выдачей управляющих воздействий на исполнительный механизм $ИМ_{ОСТ}$ и сигнализатор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» (этап непосредственного замера и принятия решения).

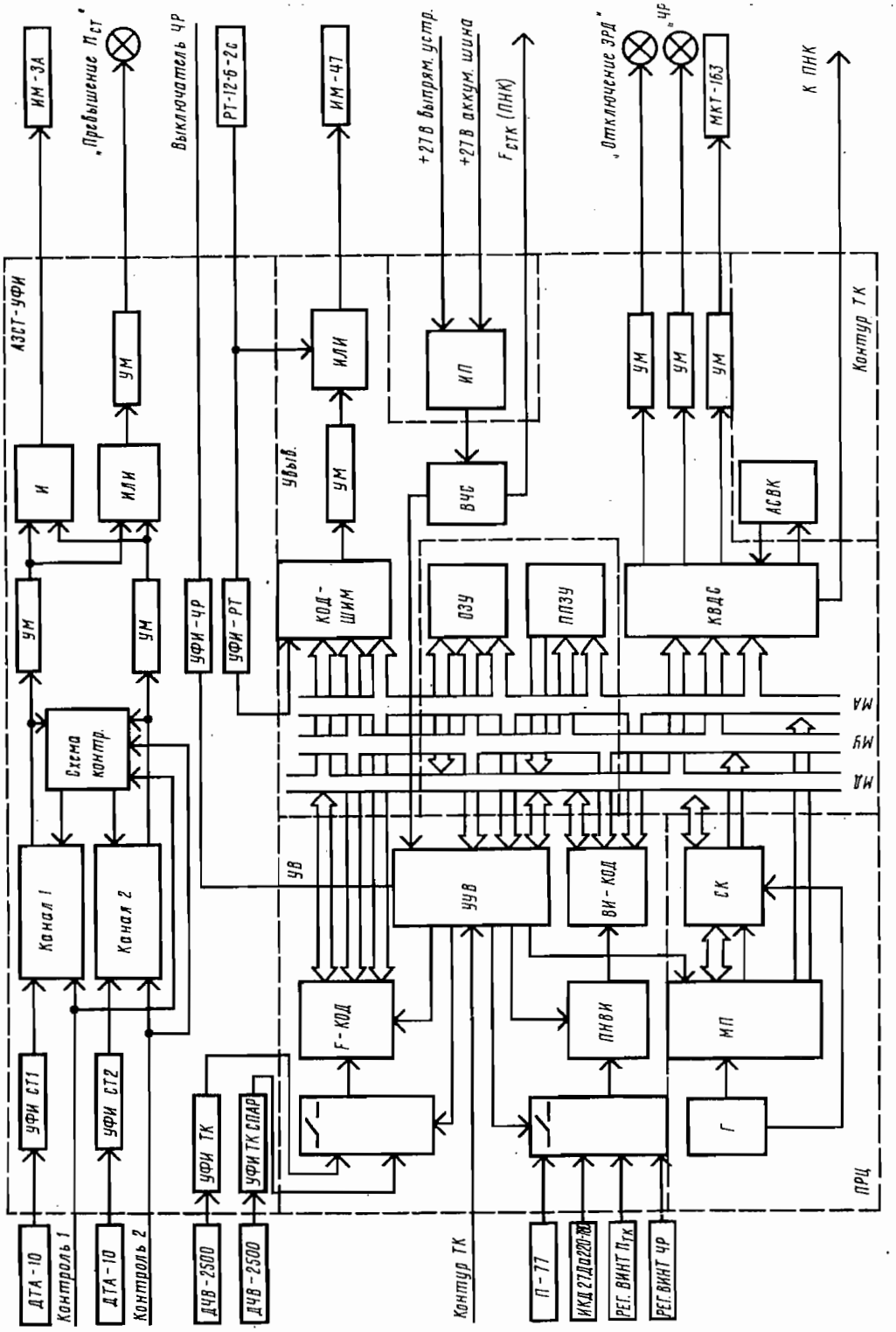
С момента включения питания канал АЗСТ готов к работе. Частотный сигнал $n_{СТ}$ с датчика $n_{СТ}$ поступает на вход УФИ СТ.
С выхода УФИ СТ нормированный по уровню импульсный сигнал той же частоты, что и $f_{СТ}$, поступает на вход схемы формирования временного интервала, равного по длительности периоду частоты.

На этом подготовительный этап к измерению сигнала с датчика $n_{СТ}$ заканчивается и далее следует период непосредственного замера $f_{СТ}$ и принятия решения.

Инв. 5763



Электрическая схема подключения ЭРД
Рис. 2



Структурная схема ЭРД
Рис. 3

Сформированный временной интервал путем заполнения опорной частотой 125 кГц преобразуется в цифровой код частоты вращения свободной турбины $n_{СТ}$.

Затем канал АЗСТ осуществляет анализ величины цифрового кода текущей $n_{ст}$ путем сравнения его с кодом предельно допустимой частоты вращения СТ $n_{СТ\ ПРЕД}$. При достижении СТ частоты вращения (118±2) % происходит срабатывание двух каналов АЗСТ с выдачей команды через усилитель мощности на исполнительный механизм останова двигателя $ИМ_{ОСТ}$ и сигнализатор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.».

При срабатывании только одного из каналов АЗСТ сигнал на $ИМ_{ОСТ}$ не формируется, а выдается команда на сигнализатор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.» сработавшего канала с самоблокировкой.

В случае отсутствия срабатывания другого канала в течение 0,2 с схема контроля выдает команду на принудительную установку в исходное состояние обоих каналов. При этом снимается сигнал «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$».

Режим контроля АЗСТ

Контроль АЗСТ может быть поканальным и общим. При поканальном контроле срабатывания АЗСТ на АЗСТ подается один из сигналов «КОНТРОЛЬ 1» или «КОНТРОЛЬ 2» (в зависимости от номера канала, подлежащего проверке). По этому сигналу в контролируемом канале производится занижение границы диапазона срабатывания АЗСТ до величины $n_{СТ}$ = (96±2) %, т. е. предельная частота в режиме контроля $n_{СТ.КОНТР}$ меньше $n_{СТ.ПРЕД}$.

Это позволяет проверить правильность срабатывания канала в условиях эксплуатации ЭРД без выхода на частоту $n_{СТ.ПРЕД}$.

При переводе переключателя «КОНТРОЛЬ АЗСТ» в положение «КОНТРОЛЬ 1» или «КОНТРОЛЬ 2» проверяется срабатывание одного из каналов с выдачей команды на сигнализатор «ПРЕВЫШЕНИЕ $n_{СТ}$ ЛЕВ. (ПРАВ.) ДВИГ.». При этом проверяемый канал становится на самоблокировку.

Самоблокировка канала в режиме «КОНТРОЛЬ» снимается после перевода переключателя в положение «РАБОТА» через 0,2 с. Контроль АЗСТ со срабатыванием $ИМ_{ОСТ}$ с самоблокировкой осуществляется переводом переключателя из положения «КОНТРОЛЬ 1» в положение «КОНТРОЛЬ 2» без выдержки времени 0,2 с в положении «РАБОТА». При этом снятие самоблокировки осуществляется отключением электропитания ЭРД.

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ДВИГАТЕЛЯ – ТЕХНОЛОГИЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 201**	На страницах 201-203/204
Пункт РО	**Наименование работы:** Монтаж и демонтаж ЭРД	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.Подготовка к монтажу 1.1. Произведите внешний осмотр укладочного ящика и проверьте пломбировку. 1.2. Вскройте укладочный ящик. 1.3. Отверните винты, крепящие упаковочную коробку ко дну укладочного ящика. 1.4. Достаньте упаковочную коробку из укладочного ящика. 1.5. Отверните винты, крепящие кожух упаковочной коробки к ее платформе, снимите кожух. 1.6. Проверьте содержимое ящика на соответствие упаковочному листу. 1.7. Сверьте заводской номер ЭРД с номером, указанным в его паспорте. 1.8. Отверните винты, крепящие ЭРД к платформе упаковочной коробки, снимите ЭРД. 1.9. Снимите с ЭРД мешочки с силикагелем-осушителем. 1.10. Проверьте стопорение и пломбировку ЭРД и произведите его внешний осмотр в соответствии с т. к. № 204. Не допускаются механические повреждения, ослабления креплений, следы коррозии. Должны быть застопорены и опломбированы: - винты крепления крышки «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» (1 пломба); - винты крепления крышки «РЕГУЛИРОВКА ЧР» (1 пломба); - предохранительная заглушка на контрольной розетке X3 (1 пломба); - транспортировочные заглушки на вилках X1 и X2 (1 пломба); - винты нижней крышки (2 пломбы); - винты крепления кожуха (2 пломбы).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.11. Расстопорите транспортировочные заглушки на вилках X1 и X2. 1.12. Снимите транспортировочные заглушки с вилок X1 и X2. 2. Монтаж 2.1. Произведите монтаж ЭРД согласно РЭ на вертолет, соблюдая следующие условия: - установочные поверхности вертолета не должны иметь лакокрасочных покрытий, забоин и загрязнений; - рекомендуется нанести на соприкасающиеся установочные поверхности вертолета и ЭРД смазку ЦИАТИМ-221. 2.2. Подключите ЭРД к электрическим цепям вертолета согласно РЭ на вертолет. Схема подключения ЭРД к датчикам и системам двигателя приведена на рис. 2. Гайки соединителей заверните и застопорите. ВНИМАНИЕ. ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С МОНТАЖОМ ЭРД, ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ СНЯТИЯ С НЕГО ВСЕХ ПИТАЮЩИХ И СИГНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ. ПРИ МОНТАЖЕ ЭРД ПРОВОД, СОЕДИНЯЮЩИЙ КЛЕММУ X4 (⏚) ЭРД С КОРПУСОМ ВЕРТОЛЕТА, ПРИСОЕДИНЯЙТЕ ПЕРВЫМ. В МОМЕНТ ПРИСОЕДИНЕНИЯ НЕ ДОПУСКАЙТЕ НАЛИЧИЯ НАПРЯЖЕНИЯ НА РАЗЪЕМАХ ВЕРТОЛЕТА, ПОДКЛЮЧАЕМЫХ К РАЗЪЕМАМ X1 И X2 ЭРД. 2.3. Сделайте запись в паспорте ЭРД об установке его на двигатель. 2.4. Произведите проверку технического состояния ЭРД в соответствии с пп. 2.10, 2.14 и 2.15 т. к. № 505 раздела 072.00.00. ВНИМАНИЕ. В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЭРД ЗАМЕНУ УКАЗАННЫХ НА СХЕМЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ДАТЧИКОВ, ЭЛЕМЕНТОВ УПРАВЛЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ СНЯТИЯ С ЭРД ВСЕХ ПИТАЮЩИХ И СИГНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ.		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
3.Демонтаж 3.1. Снимите контровку с гаек соединителей, открутите гайки соединителей. Отключите ЭРД от электрических цепей вертолета. ВНИМАНИЕ. ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ДЕМОНТАЖОМ ЭРД, ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ СНЯТИЯ С ЭРД ВСЕХ ПИТАЮЩИХ И СИГНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ. ПРОВОД, СОЕДИНЯЮЩИЙ КЛЕММУ X4 (⏚) ЭРД С КОРПУСОМ ВЕРТОЛЕТА, ОТСОЕДИНЯЙТЕ ПОСЛЕДНИМ. 3.2. Произведите демонтаж ЭРД согласно РЭ на вертолет.		

Контрольно-проверочная аппаратура (КПА)	Инструмент и приспособления	Расходуемые материалы
	1.Ключ 8×10 2.Ключ 9×11 3.Ключ 19×22	1.Смазка ЦИАТИМ-221

Инв. 3765

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 202**	На страницах 205-206
Пункт РО	**Наименование работы:** Настройка контура ТК ЭРД	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Под настройкой контура ТК ЭРД понимается установка требуемой характеристики ограничения максимальной частоты вращения $n_{ТК} = f(t_Н, P_Н)$ с помощью винта «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» ЭРД. ВНИМАНИЕ. ВИНТОМ «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» ЭРД НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ РЕГУЛИРОВКА ПРИВЕДЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ $n_{ТК\ ПР}$ И МАКСИМАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ $n_{ТК\ max}$. 2. Вращение винта «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» по часовой стрелке приводит к увеличению значений характеристики контура ТК, а вращение против часовой стрелки – к уменьшению. Поворот винта «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» на 360 ° (один оборот) соответствует изменению максимальной частоты вращения $n_{ТК} = f(t_Н, P_Н)$ в среднем на 0,11 %. 3. Для регулировки снимите пломбу и расстопорите крышку винта «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» ЭРД, отверните винты, крепящие эту крышку к верхней крышке ЭРД, снимите крышку винта «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» и поверните винт в соответствующую сторону на требуемую величину. ВНИМАНИЕ. ПРИ НАСТРОЙКЕ КОНТУРА ТК ЭРД ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВЫХОДИТЬ ЗА ПРЕДЕЛЫ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ +2 ДО МИНУС 4 % ОТ НОМИНАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ $n_{ТК} = f(t_Н, P_Н)$, ЧТО СОСТАВЛЯЕТ СООТВЕТСТВЕННО 15 ОБОРОТОВ РЕГУЛИРОВОЧНОГО ВИНТА ПО ЧАСОВОЙ СТРЕЛКЕ И 30 ОБОРОТОВ ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ ОТ ИСХОДНОЙ НАСТРОЙКИ ЭРД. РЕГУЛИРОВКУ ЭРД ДОПУСКАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПРИ РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ РЕГУЛИРОВОЧНОГО ВИНТА РЕГУЛИРОВКУ ПРОИЗВОДИТЕ ОТВЕРТКОЙ С ЛЕЗВИЕМ ШИРИНОЙ НЕ БОЛЕЕ 3 мм (ТИПА ЧАСОВОЙ ОТВЕРТКИ).		

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
4. Закройте крышкой винт «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$», закрепите крышку винтами, застопорите и опломбируйте. Заверните предохранительную заглушку, застопорите и опломбируйте контрольную розетку X3. 5. Сделайте запись в паспорте ЭРД о проведенной регулировке с указанием ее величины. ВНИМАНИЕ. ПРИ ПОДРЕГУЛИРОВКЕ НАСТРОЙКИ КОНТУРА ТК ОБЯЗАТЕЛЬНО ПРОИЗВЕДИТЕ КОНТРОЛЬ $n_{ТК\ ЧР}$. ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОИЗВЕДИТЕ ПОДРЕГУЛИРОВКУ НАСТРОЙКИ КОНТУРА ТК НА РЕЖИМЕ 2,5-МИНУТНОЙ МОЩНОСТИ ПРИ OEI.		

Инв. 5763

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 203**	На страницах 207/208
Пункт РО	**Наименование работы:** Регулировка настройки контура ТК ЭРД на режиме 2,5-минутной мощности при OEI	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1. Под регулировочной настройки контура ТК ЭРД на режиме 2,5-минутной мощности при OEI понимается установка характеристики $n_{ТК.\ чР} = f(t_Н, P_Н)$ с помощью винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР», ЭРД выше $n_{ТК} = f(t_Н, P_Н)$, ограничиваемой на взлетном режиме, на величину $\Delta n_{ТК.\ чР} = (1^{+0,2})$ % с допуском согласно п. 2.1 раздела 073.15.04. 2. Вращение винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР» ЭРД по часовой стрелке приводит к увеличению значений $n_{ТК.\ чР} = f(t_Н, P_Н)$, а вращение против часовой стрелки – к уменьшению значений этой характеристики. Поворот винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР» на 360^0 (один оборот) соответствует изменению $n_{ТК.\ чР}$ в среднем на 0,11 %. 3. Для регулировки снимите пломбу и расстопорите крышку винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР» ЭРД, отверните винты, крепящие эту крышку к верхней крышке ЭРД, и снимите крышку винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР». ВНИМАНИЕ. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ НАСТРОЙКЕ КОНТУРА ТК НА РЕЖИМЕ 2,5-МИНУТНОЙ МОЩНОСТИ ПРИ OEI ВЫХОДИТЬ ЗА ПРЕДЕЛЫ ДОПУСТИМОГО ДИАПАЗОНА ВРАЩЕНИЯ РЕГУЛИРОВОЧНОГО ВИНТА «РЕГУЛИРОВКА ЧР», ЧТО СОСТАВЛЯЕТ 10 ОБОРОТОВ В КАЖДУЮ СТОРОНУ ОТ ИСХОДНОЙ НАСТРОЙКИ ЭРД. ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ РЕГУЛИРОВОЧНОГО ВИНТА РЕГУЛИРОВКУ ПРОИЗВОДИТЕ ОТВЕРТКОЙ С ЛЕЗВИЕМ ШИРИНОЙ НЕ БОЛЕЕ 3 мм (ТИПА ЧАСОВОЙ ОТВЕРТКИ). 4. Вращением винта «РЕГУЛИРОВКА ЧР» в соответствующую сторону установите по измерителю частоты вращения ТК требуемое значение настройки $n_{ТК.\ чР}$. 5. Закройте крышкой винт «РЕГУЛИРОВКА ЧР», закрепите крышку винтами, застопорите и опломбируйте. 6. Сделайте запись в паспорте ЭРД о проведенной регулировке с указанием ее величины.		

К РО	**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 204**	На страницах 209/210
Пункт РО	**Наименование работы:** Осмотр и проверка ЭРД	

Содержание операции и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
1.Произведите наружный осмотр ЭРД. Не допускаются механические повреждения, ослабление креплений, следы коррозии. 2.Проверьте стопорение и пломбировку ЭРД. Должны быть осмотрены и опломбированы: - винты крепления крышки «РЕГУЛИРОВКА $n_{ТК}$» (1 пломба); - винты крепления крышки «РЕГУЛИРОВКА ЧР» (1 пломба); - предохранительная заглушка на контрольной розетке Х3 (1 пломба); - винты крепления нижней крышки (2 пломбы); - винты крепления кожуха (2 пломбы). 3.При необходимости допускается проверка электронного регулятора двигателя пультом ПНК-3ВМ регулятора при неработающем двигателе. Проверка производится согласно Инструкции по эксплуатации пульта. ВНИМАНИЕ. ВСЕ РАБОТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ И ОТКЛЮЧЕНИЕМ ПУЛЬТА К РЕГУЛЯТОРУ, ПРОИЗВОДИТЕ ПОСЛЕ СНЯТИЯ С РЕГУЛЯТОРА ВСЕХ ПИТАЮЩИХ И СИГНАЛЬНЫХ НАПРЯЖЕНИЙ.		

Турбовальный двигатель ТВ3-117

Руководство по технической эксплуатации
078.00.5700-04РЭ

Книга 3

Отличительные особенности двигателя
ТВ3-117ВМ, ТВ3-117ВМ серия 02

Экз. № _____

Руководители разработки: Изотов П.С., Ширков В.Т., Захаров О.Г.

Ответственные исполнители: Ващенко М.С., Полупан В.И., Тетенков Е.В.

Лист выходных данных
Сент 30/03