

4238  
ДТБ.ИОАО.

Авиационный  
турбовальный  
двигатель  
ТВ2-117А  
и редуктор  
ВР-8А

Руководство  
по технической  
эксплуатации



Москва  
«Машиностроение»

1987

ББК 39.55  
А20

УДК 629.7.035.3(083.96)

## **Авиационный турбовальный двигатель ТВ2-117А и редуктор ВР-8А. М.: Машиностроение, 1987, 256 с.**

Руководство содержит указания по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя ТВ2-117А, (ТВ2-117АГ) и редуктора ВР-8А, устанавливаемых на вертолете Ми-8. Данным руководством также следует пользоваться при эксплуатации ТВ2-117 и ВР-8.

С выпуском настоящего издания руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя ТВ2-117А (ТВ2-117) и редуктора ВР-8А (ВР-8), изданное в 1976 г., а также все бюллетени по двигателю ТВ2-117А (ТВ2-117) и редуктора ВР-8А (ВР-8), выпущенные с 1 января 1976 г. по 1 ноября 1984 г., теряют силу (за исключением бюллетеней 79202-БЭ-Г, 79208-БЭ-Г, 79209-БУ-Г, 79213-БЭ-Г, 79214-БЭ-Г, 79216-БЭ-Г, 79217-БЭ-Г, 079.4.0.0338.4, 79217-БЭ-В).

При эксплуатации и техническом обслуживании двигателя и редуктора можно использовать другие технические документы по вертолету Ми-8 (регламент технического обслуживания, инструкция по технической эксплуатации, руководство по летной эксплуатации вертолета, действующие в эксплуатирующих организациях, согласованные с главными конструкторами вертолета и двигателя (редуктора), а также с предприятием-изготовителем двигателя (редуктора).

Руководство предназначено для специалистов эксплуатирующих организаций МАП, МГА и ВВС.

А 3606030000—415  
038(01)—87 без объявл.

ББК 39.55

Выпущено по заказу Пермского производственного объединения  
«Моторостроитель» им. Я. М. Свердлова

© Пермское производственное объединение «Моторостроитель»  
им. Я. М. Свердлова, 1987.

Допущенные опечатки (внесены) автором книги  
 (Фермант)

### ДОПУЩЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

при издании книги «Авиационный турбовальный двигатель ТВ2-117А  
и редуктор ВР-8А. Руководство по технической эксплуатации»  
(издание 1987 г.)

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть
3	2 снизу	ТВ2-11АГ	ТВ2-117АГ
12	20 сверху	Ротор турбокомпрессора 16 (рис. 10)	Ротор турбокомпрессора (рис. 10)
12	Рис. 10, поз. 2	привод свободной турбицы	привод свободный
12 27	Рис. 10, поз. 16 11 снизу	ротор турбокомпрессора (в агрегат НР-40В)	турбина компрессора (в агрегат НР-40)
48	12 сверху	на менее 5	не менее 5
65	5 сверху	необходимость	необходимость
76	5 колонка графика	$n_v, \% \text{ по ИТЭ-2}$	$n_v, \% \text{ по ИТЭ-1}$
82	20 сверху	При $T_T$	При $T_T$
87	11 сверху	компрессра	компрессора
90	9 снизу	Износ лопаток	4. Износ лопаток
96	9 снизу, кол. 3	$n_{лк} < 40\%$	$n_{тк} < 40\%$
110	15 сверху	(см. разд. 4.1, ...)	(см. разд. 4.3, ...)
124	2 снизу	ПОСТАВКА—СЪЕМ	ПОСТАНОВКА— СЪЕМ
160	3 сверху	на рис. 57.	на рис. 58.
175	16 снизу	(см. рис. 67);	(см. рис. 66);
175	12 снизу	$n_{тк.физ} = n_{тк.пн} =$ $= \sqrt{\frac{T_H}{T_0}}$	$n_{тк.физ.} = n_{тк.пр.} \times$ $\times \sqrt{\frac{T_H}{T_0}}$
175	1 снизу	(см. рис. 67),	(см. рис. 66),
197	1 снизу	разд. 9.5 (п. 3)	разд. 9.4 (п. 7)
199	1 снизу	в разд. 13.5 п. 1	в разд. 13.5.
203	18 сверху	0,3 ... 0,6 мм, что соответствует угловому упреждению 5 ... 10 мин.	0,3 ... 0,6 мм (для ВВС 0 ... 0,15 мм)
204	2 сверху	0,3 ... 0,6 мм	0,3 ... 0,6 мм (для ВВС 0 ... 0,15 мм)
205	5 снизу	разд. 13.5 п. 2).	разд. 13.5).
214	4 сверху, кол. 1	2267А-82-2	2267А—83-2
223	10 сверху	Хранение двигателя в редукторе и ящике	Хранение двигателя и редуктора в ящике



# Листы реинформации инициатив

№ п/п	Стр.	наименование введ. документов	регион Дата
1.		Реинформация ометайки исправл.	Дал - 3.04.89
2.	92	Бюл 79-202 БЭТ	Дал
	21	Бюл 79-208 БЭТ	Дал
	50	— " —	Дал
	74	— " —	Дал
	82	— " —	Дал
	102	— " —	Дал
	103	— " —	Дал
	164	— " —	Дал
	165	— " —	Дал
	196	— " —	Дал
3.	72	— " —	Дал
	128	Бюл 79-213 БЭТ	Дал
	153	— " —	Дал
4.	216	— " —	Дал
	120	Бюл 79-214 БЭТ	Дал
5.	62	Бюл 79-216 БЭТ	Дал
	70	— " —	Дал
	71	— " —	Дал
	113	— " —	Дал
	114	Бюл 79-222 БЭТ	Дал
6.	115	— " —	Дал
	116	— " —	Дал
	14	Бюл 79-224 БЭТ	Дал
	48	— " —	Дал
	68	— " —	Дал
	85	— " —	Дал
	107	— " —	Дал
7.	110	— " —	Дал
	114	— " —	Дал
	110	Бюл 79-229 БЭТ	Дал
	112	— " —	Дал
	113	Бюл 79-234 БЭТ	Дал
8.	112	— " —	Дал
	112	— " —	Дал
9.	113	Бюл 79-234 БЭТ	Дал
	112	— " —	Дал
10.	112	— " —	Дал

	120	Biol 79-23467	
	223	— " —	
10	122	Biol 79-23867	
	121	— " —	
	285	— " —	
12	57	Biol 79-25767	
	58	— " —	
	120	— " —	
12	87	Biol 79-25367	
	87-88	— " —	
13	112	Biol 79-25967	
	113	— " —	
	223	— " —	
14	364, 42, 123, 212	Biol 79-26767 or 200691	
	54, 55, 63,		
	68, 85, 107,		
	108, 109, 121, 227		
15	119, 120	Biol 79-26867 or 280887	
	223	— " —	
16	79	Biol 79-27267 or 251181	
17	50, 87	Biol 79-26467 or 41089	
18	13, 14	Biol 79-27367 or 250692	
19	150, 252, 29	Biol 79-23367 em 27.12.86	Cup
20	175-186	Biol 79-21867 em 6.12.87	Cup
	194-196	— " —	Cup
21	217, 226, 205	Biol 79-23667 or 05.01.88	Cup
22	13, 41, 45, 55	Biol 79-25067 or 19.04.90	Cup
	57, 58, 64, 66,	— " —	Cup
	120, 125, 129, 127	— " —	Cup
	130, 131, 132, 142,	— " —	Cup
	154, 155, 208	— " —	Cup
23	49, 51, 53, 62	Biol 79-25167 em 29.12.89	Cup
	68, 85, 106, 118	— " —	Cup
24	6, 15, 209	Biol 79-24667 or 11.03.88	Cup
25	87	Biol 79-26567 or 14.06.90	Cup
26	57, 84	Biol 79-22367 em 28.2.85	Cup
27	81	Biol 79-24267 em 5.09.89	Cup
28	203	Biol 79-24067 or 09.06.92	Cup
29	58, 84, 89	Biol 79-24167	Cup

30  
31

106  
125

Box 78-26657H  
Box 78-22857B

cf  
Coyne





## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ДВИГАТЕЛЕ И РЕДУКТОРЕ

---

### 1.1. ДВИГАТЕЛЬ

#### Особенности конструкции узлов и агрегатов

Турбовальный двигатель ТВ2-117А устанавливается на вертолете Ми-8 (рис. 1, 2, 3, 4).

Силовая установка вертолета (рис. 5) состоит из двух двигателей ТВ2-117А и главного редуктора ВР-8А.

Правый и левый двигатели взаимозаменяемы при условии разворота выхлопного патрубка (см. разд. 12.2).

На вертолете двигатели подсоединены к одному главному редуктору, который передает суммарную мощность двигателей несущему и хвостовому винтам.

Особенностью конструкции ТВ2-117А \* является наличие в нем свободной турбины (турбины винта), мощность которой, передаваемая редуктору, составляет эффективную мощность двигателя. Свободная турбина кинематически не связана с турбокомпрессорной частью двигателя. Эта особенность обеспечивает ряд конструктивных и эксплуатационных преимуществ двигателя:

позволяет получать требуемую частоту вращения вала несущего винта вертолета независимо от частоты вращения ротора турбокомпрессора двигателя;

облегчает раскрутку турбокомпрессора при запуске двигателя;

позволяет получать оптимальный расход топлива при различных условиях эксплуатации двигателя;

исключает необходимость использования фрикционной муфты (муфты включения) в силовой установке вертолета.

Силовая установка вертолета имеет систему автоматического поддержания частоты вращения несущего винта с синхронизацией мощности обоих двигателей, которая обеспечивает:

автоматическое поддержание частоты вращения несущего винта в заданных пределах посредством изменения мощности двигателя в зависимости от мощности, потребляемой несущим винтом;

поддержание одинаковой мощности параллельно работающих двигателей;

автоматическое увеличение мощности одного из двигателей при отказе другого.

Кроме того, система регулирования и управления обеспечивает автоматическое ограничение:

---

\* Двигатели ТВ2-117А с 1984 г. выпускаются с графитовым уплотнением узла II опоры ротора турбокомпрессора вместо контактно-кольцевого. Двигатели с указанным изменением имеют условное обозначение ТВ2-11АГ и по своим техническим параметрам и эксплуатации не отличаются от двигателей ТВ2-117А.

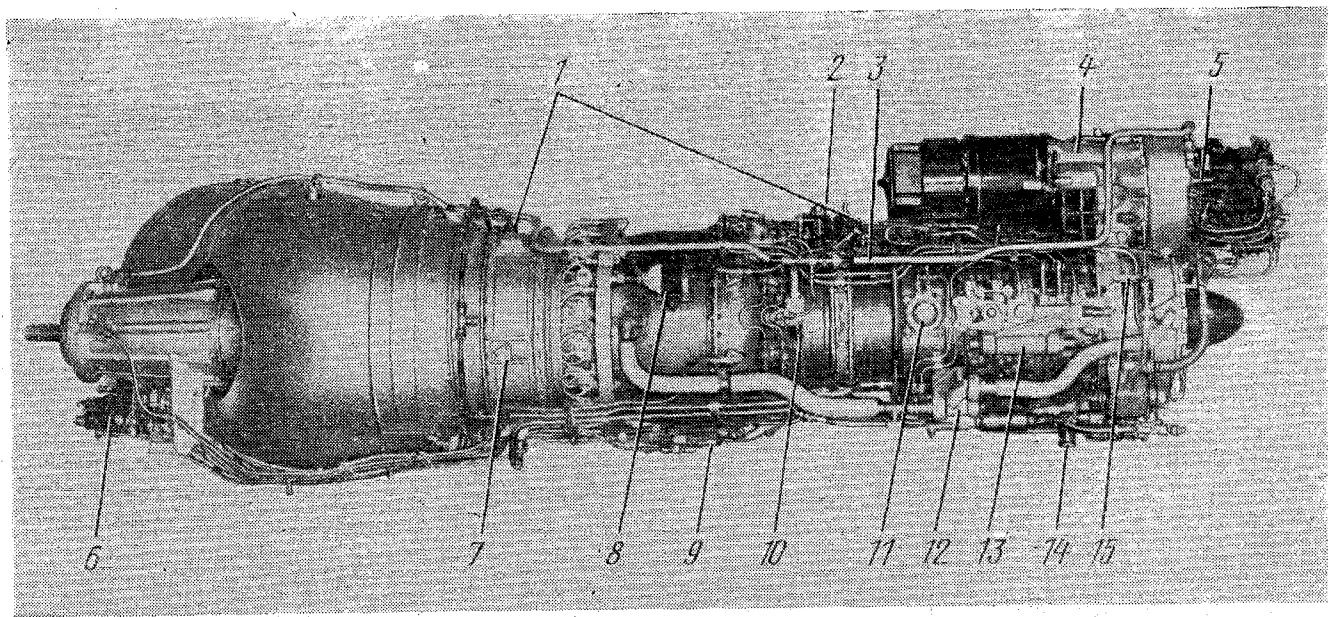


Рис. 1. Двигатель ТВ2-117А (вид справа):

1 — ушки для подвески двигателя; 2 — агрегат СО-40; 3 — фланец отбора воздуха для нужд вертолета; 4 — маслофильтр; 5 — штуцер подвода масла из маслобака; 6 — агрегат РО-40М; 7 — фланец суфлирования III опоры; 8 — колодка термомпар; 9 — блок дренажных клапанов; 10 — штуцер суфлирования II опоры; 11 — клапан перепуска воздуха; 12 — противообледенительный клапан; 13 — гидромеханизм; 14 — штуцер выхода масла из двигателя; 15 — кронштейн датчика давления масла

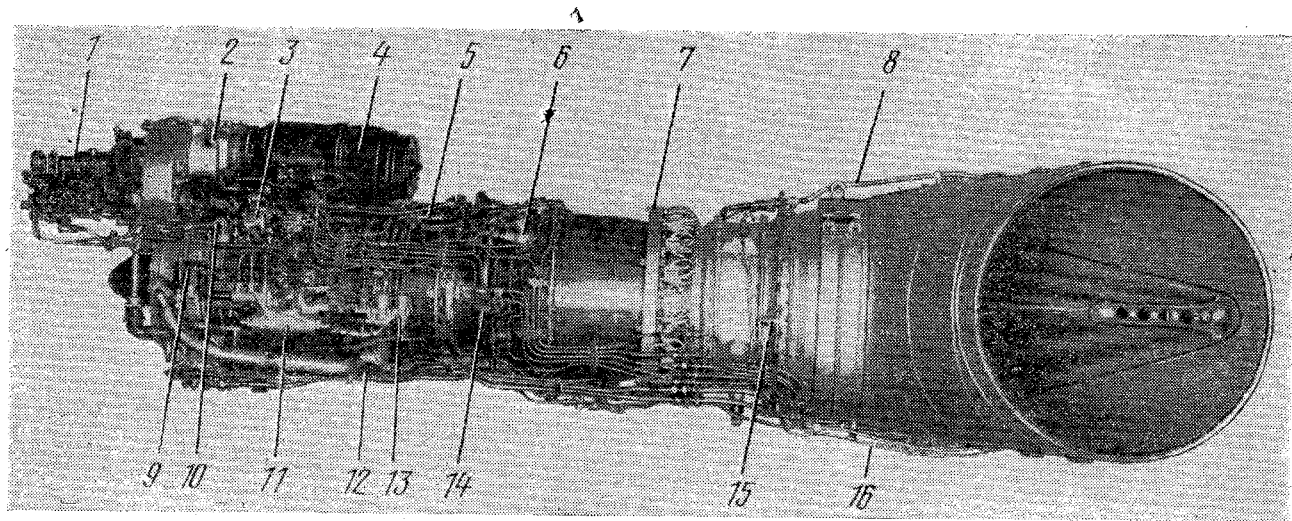


Рис. 2. Двигатель ТВ2-117А (вид слева):

1 — агрегат КА-40; 2 — штуцер суфлирования; 3 — агрегат НР-40ВА;  
 4 — стартер-генератор постоянного тока ГС-18МО (ГС-18ТО); 5 — агрегат ИМ-40; 6 — пусковой воспламенитель; 7 — коллектор термонар Т-80Т; 8 — трубопровод суфлирования; 9 — кронштейн датчика давления топлива; 10 — штуцер подвода топлива к агрегату НР-40ВА; 11 — гидромеханизм; 12 — клапан перепуска воздуха; 13 — блок электромагнитных клапанов с клапаном постоянного давления пускового топлива; 14 — штуцер суфлирования II опоры; 15 — прогнвопожарный коллектор; 16 — дренажная трубка

1. В главе 1 «Общие сведения о двигателе и редукторе», в разделе 1.1 «Двигатель», подразделе «Особенности конструкций узлов и агрегатов», на стр. 6, в подрисуночном тексте, рис. ③ фразу «4 — кран слива масла из маслоагрегата двигателя» изложить в следующей редакции: «4 — кран слива масла из маслоагрегата двигателя, пробка — для двигателей новых, начиная с № 98111052, и отремонтированных с выполнением бюллетеня № С79-625-БР-Г».

79-246521



максимального расхода топлива (с целью ограничения максимальной мощности двигателя в определенном диапазоне температур наружного воздуха);

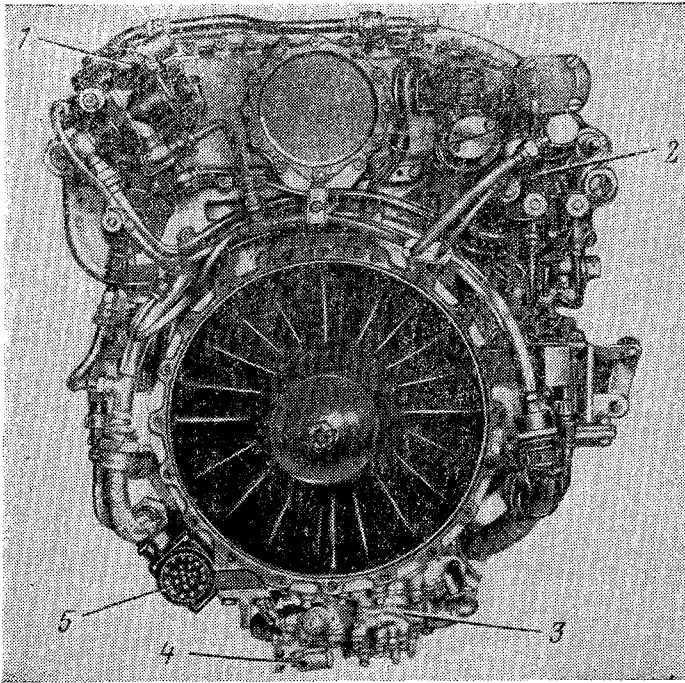


Рис. 3. Двигатель ТВ2-117А (вид. спереди):

1 — агрегат ПН-40Р; 2 — агрегат КА-40; 3 — нижний масляный агрегат; 4 — кран слива масла из маслоагрегата двигателя; 5 — главный штепсельный разъем

*Бол № 246*

максимально допустимой температуры газов перед турбиной компрессора (с целью не допустить перегрева деталей горячей части двигателя);

максимальной физической (замеренной) частоты вращения ротора турбокомпрессора (с целью не допустить перенапряжения деталей турбокомпрессора от действия центробежных сил);

максимальной физической частоты вращения свободной турбины (для защиты ее от раскрутки в случае нарушения кинематической связи с редуктором) посредством автоматического выключения двигателя;

максимальной приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора (для предотвращения недопустимого увеличения мощности при низких температурах наружного воздуха и обеспечения необходимого запаса устойчивости работы компрессора).

Для совместного управления обоими двигателями и шагом не-

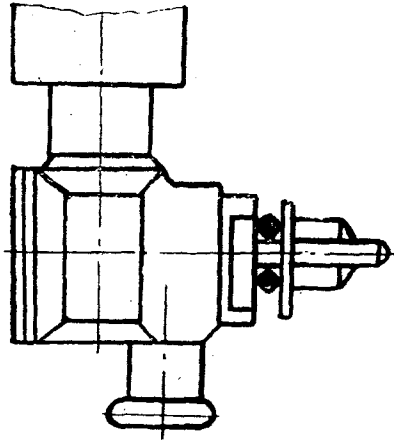


Рис. 1. Кран слива масла 600400М НМА

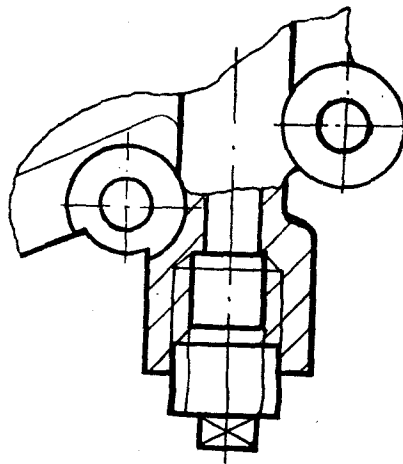


Рис. 2. Пробка 7967.0628 НМА





сущего винта на вертолете имеется система объединенного управления *шаг—газ*, а для раздельного управления двигателями — рычаги раздельного управления.

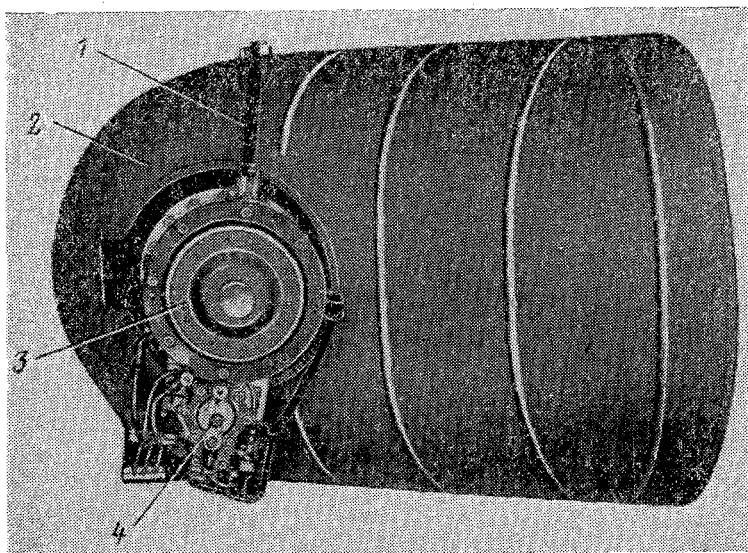


Рис. 4. Двигатель ТВ2-117А (вид сзади):

1 — трубопровод суфлирования; 2 — выхлопной патрубок; 3 — главный привод двигателя;  
4 — агрегат РО-40М

В двигатель ТВ2-117А входят следующие основные узлы и системы:

осевой десятиступенчатый компрессор с поворотными лопатками входного направляющего аппарата (ВНА) и направляющих аппаратов (НА) первых трех ступеней. На компрессоре установлены клапаны перепуска воздуха из-за шестой ступени в атмосферу. Поворотом лопаток ВНА и НА обеспечиваются устойчивость работы и повышение КПД компрессора на режимах выше малого газа, а перепуском воздуха в атмосферу — устойчивость работы компрессора при запуске;

камера сгорания с кольцевой жаровой трубой с восемью головками. На камере сгорания установлены восемь рабочих форсунок и два пусковых воспламенителя;

двухступенчатая турбина компрессора;

двухступенчатая свободная турбина (турбина винта);

выхлопное устройство;

главный привод передачи крутящего момента с вала ротора свободной турбины двигателя на главный редуктор вертолета;

приводы агрегатов двигателя;

системы охлаждения, смазки и суфлирования;

системы топливопитания, регулирования и управления;  
системы электропитания и запуска;  
гидравлическая, дренажная, противообледенительная и противопожарная системы;  
система защиты турбины винта от раскрутки.

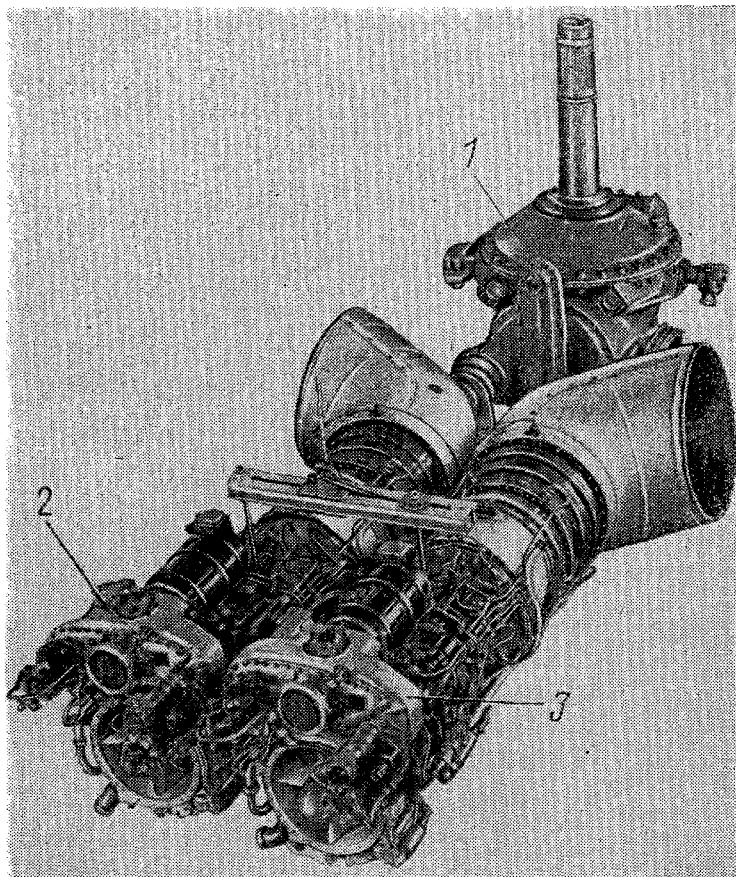


Рис. 5. Силовая установка вертолета:

1 — главный редуктор; 2 — двигатель правый; 3 — двигатель левый

Двигатель крепится на вертолете в трех точках (рис. 6): тремя ушками (одно из них двойное) на заднем корпусе компрессора (вблизи центра тяжести двигателя) посредством двух пар стоек к двум точкам фюзеляжа вертолета, а корпусом главного привода со сферической опорой к корпусу редуктора. Установка сферической опоры в соединении двигателя с редуктором допускает не-

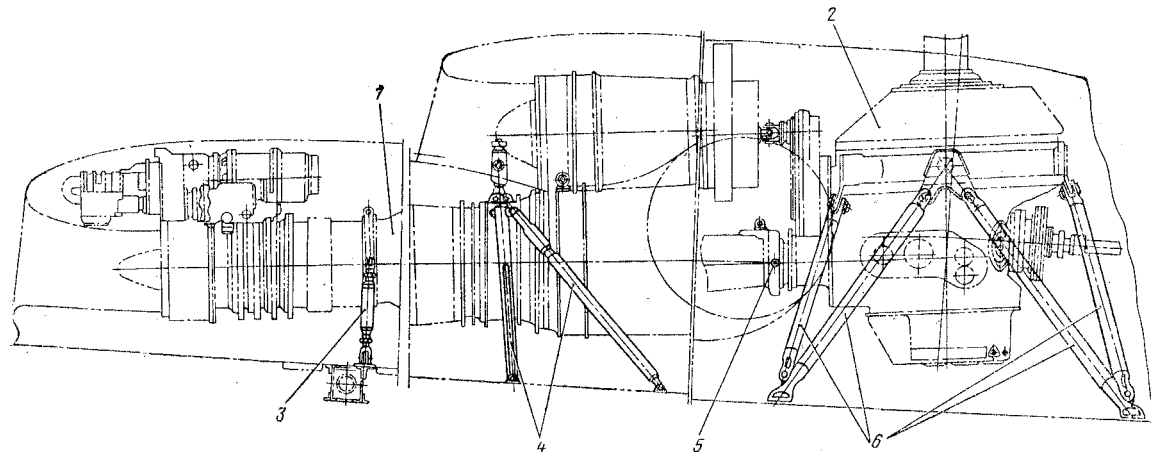
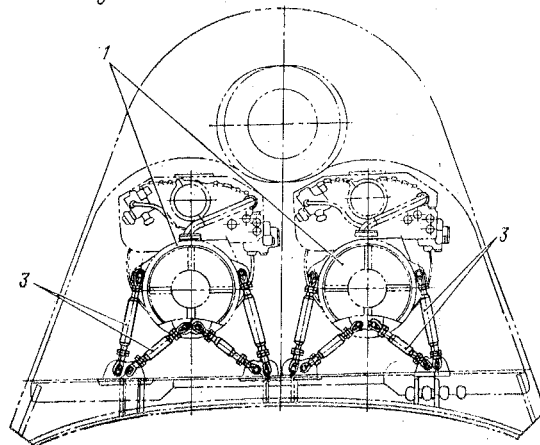


Рис. 6. Схема крепления двигателей и редуктора на вертолете:

1 — двигатель; 2 — редуктор; 3 — стойка крепления двигателя в передней его части; 4 — приспособление для удержания двигателя при снятии редуктора с вертолета; 5 — сферическая опора редуктора для крепления двигателя в задней его части; 6 — подкосы рамы крепления редуктора



соосность валов двигателя и редуктора (в определенных пределах) при работе на вертолете.

Работа двигателя ТВ2-117А основана на превращении тепловой энергии, выделяющейся при сгорании топлива, в механическую работу с помощью газовых турбин: турбины компрессора и свободной турбины (турбины винта).

Основными параметрами рабочего тела — воздуха (газа) являются: давление ( $p$ ), температура ( $T$ ), скорость ( $C$ ).

Изменение этих параметров по газозвоздушному тракту при работе двигателя на взлетном режиме ( $H=0, V=0, CA=73$ ) показано на рис. 7.

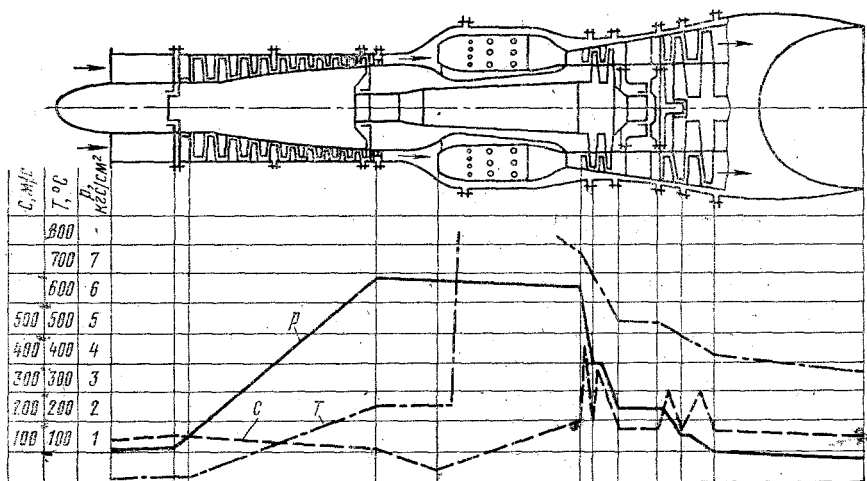


Рис. 7. Изменение основных параметров рабочего тела в газозвоздушном тракте двигателя

### Характеристика двигателя

**Дроссельная характеристика** двигателя ТВ2-117А показывает зависимость эффективной мощности  $N_e$  на валу свободной турбины и удельного расхода топлива  $C_e$  от частоты вращения ротора турбокомпрессора  $n_{TK}$  (рис. 8).

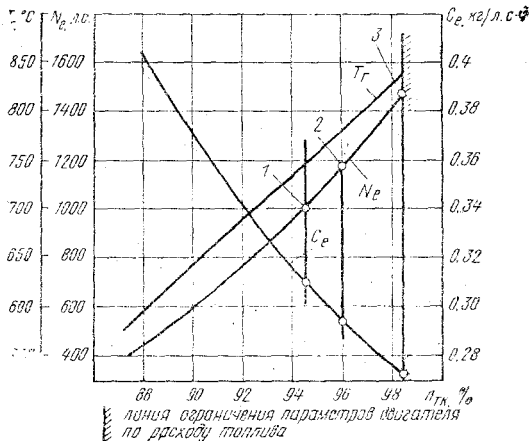
Из характеристики видно, что с увеличением частоты вращения ротора турбокомпрессора мощность двигателя и температура газов перед турбиной возрастают, а удельный расход топлива уменьшается. Такое изменение параметров происходит в соответствии с выбранным законом регулирования, выполнение которого обеспечивается топливрегулирующей аппаратурой двигателя.

С увеличением частоты вращения  $n_{TK}$  растут секундный расход воздуха  $G_B$ , проходящего через компрессор, и степень повышения давления воздуха в компрессоре  $\pi_K$ . Увеличение этих параметров вместе с увеличением температуры  $T_r$  приводит к увеличению эффективной мощности, максимально допустимое значение которой

ограничивается максимальным расходом топлива (соответствующей регулировкой топливного агрегата НР-40\*).

Рис. 8. Зависимости удельного расхода топлива  $C_e$ , температуры газов перед турбиной  $T_T$  и мощности  $N_e$  от частоты вращения ротора турбокомпрессора  $n_{TK}$  при стендовых испытаниях на земле ( $H=0$ ,  $V=0$ ), приведенные к стандартным атмосферным условиям (СА-73):

1 — на крейсерском режиме; 2 — на номинальном режиме; 3 — на взлетном режиме



Уменьшение удельного расхода топлива с увеличением частоты вращения  $n_{TK}$  происходит вследствие увеличения удельной мощности  $N_{e уд}$  в соответствии с ростом степени повышения давления воздуха в компрессоре  $\pi_k$  и температуры газов перед турбиной  $T_T$ .

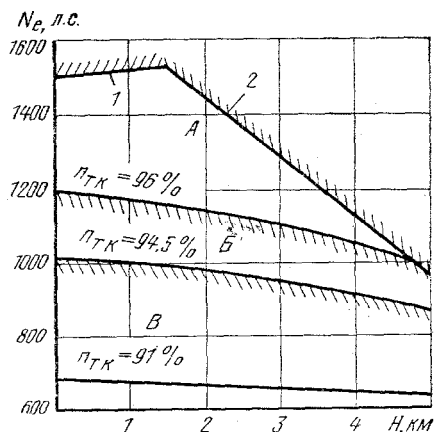
**Высотная характеристика** показывает зависимость эффективной мощности  $N_e$  от высоты полета  $H$  при заданной программе регулирования.

На рис. 9 показана зависимость мощности на взлетном, номинальном и крейсерском режимах от высоты полета при  $V=0$  и изменении атмосферных условий согласно СА — 73.

Характер изменения мощности на взлетном режиме обусловлен работой ограничителей, предусмотренных в системе автоматического регулирования и управления двигателем:

Рис. 9. Высотная характеристика двигателя (СА-73):

А — область взлетных режимов; Б — область номинальных режимов; В — область крейсерских режимов; 1 — линия ограничения параметров движения по расходу топлива; 2 — линия ограничения параметров двигателя по приведенной частоте вращения ротора турбокомпрессора  $n_{TK}$  пр



\* Здесь и далее по тексту наименование насоса-регулятора НР-40 приводится без указания его модификации (ВА), кроме разделов, где это упоминание необходимо.

до высоты  $H=1,5$  км взлетная мощность ограничивается постоянным максимальным расходом топлива  $G_T = \text{const}$ ;

при дальнейшем наборе высоты взлетная мощность ограничивается по приведенной частоте вращения  $n_{\text{тк, пр}} = \text{const}$  (101... 105%) автоматическим уменьшением подачи топлива в двигатель  $G_T$ .

### Кинематическая схема двигателя и приводов агрегатов

Ротор компрессора имеет две опоры: переднюю — роликовый подшипник и заднюю — шариковый подшипник, выполняющий функцию опорно-упорного подшипника и одновременно являющийся передней опорой ротора турбины компрессора. Второй (задней) опорой ротора турбины компрессора является роликовый подшипник.

Ротор свободной турбины имеет две опоры: переднюю — шариковый подшипник, выполняющий функцию опорно-упорного подшипника, и заднюю — роликовый подшипник.

Ротор турбокомпрессора ~~х6~~ (рис. 10) приводит во вращение

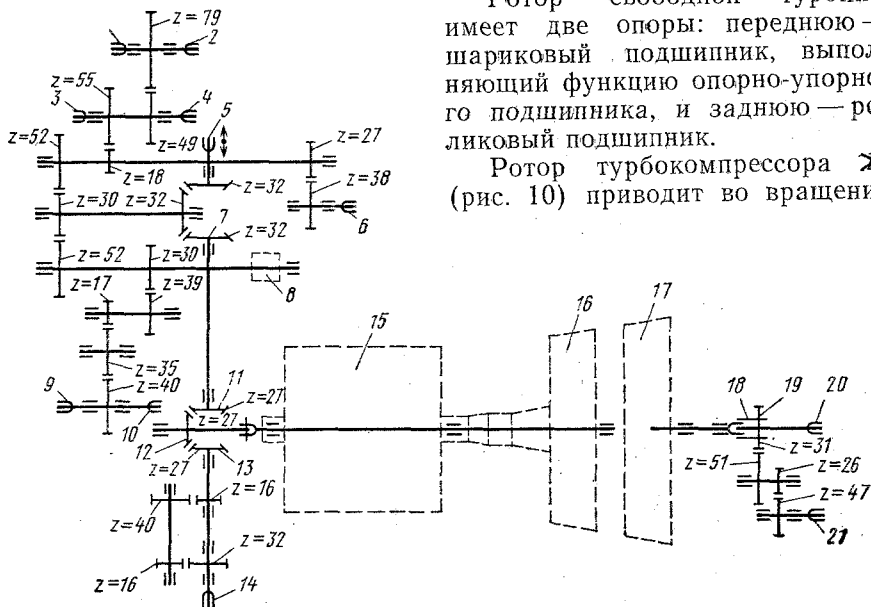


Рис. 10. Кинематическая схема двигателя и приводов агрегатов:

1 — привод датчика частоты вращения; 2 — привод свободной турбины; 3 — привод агрегата ПН-40Р; 4 — привод верхнего масляного агрегата; 5 — привод ручной прокрутки; 6 — привод генератора ГС-18\*; 7 — ведущее коническое зубчатое колесо коробки приводов; 8 — центробежный суфлер; 9 — привод агрегата КА-40; 10 — привод агрегата НР-40; 11 — ведомое коническое зубчатое колесо передачи вращения к коробке приводов; 12 — ведущее коническое зубчатое колесо центрального привода; 13 — ведомое коническое зубчатое колесо передачи вращения к нижнему масляному агрегату; 14 — привод нижнего масляного агрегата; 15 — компрессор; 16 — ротор турбокомпрессора; 17 — свободная турбина; 18 — шлицевая втулка; 19 — ведущее зубчатое колесо передачи вращения к агрегату РО-40\*; 20 — главный привод; 21 — привод агрегата РО-40

16 — турбина компрессора (в агрегате КР-40)

\* Здесь и далее по тексту наименование агрегатов ГС-18 и РО-40 приводится без указания модификаций (МО или ТО и М или ВР соответственно) кроме разделов, где это упоминание необходимо.

на стр. 13 седьмой абзац дополнить следующим предложением: «На двигателях, изготовленных и отремонтированных на предприятии-изготовителе с 1.12.91 г. и отремонтированных на АРП с выполнением бюллетеня № С79-963-БУ-Г, в магистрали подвода масла к III опоре имеется дополнительный фильтр».





ведущее 12 и ведомые 11 и 13 конические зубчатые колеса центрального привода, расположенного в корпусе первой опоры роторов двигателя. От ведомого конического зубчатого колеса 11 через верхнюю вертикальную рессору вращение передается на ведущее коническое зубчатое колесо 7, приводящее во вращение приводы всех агрегатов, установленных на коробке приводов. От ведомого конического зубчатого колеса 13 через нижнюю вертикальную рессору вращение передается на привод нижнего масляного агрегата.

От ротора свободной турбины 17 через шлицевую втулку 18 и ведущее зубчатое колесо 19 вращение передается на привод регулятора частоты вращения ротора свободной турбины, а от главного привода 20 через муфту свободного хода — на редуктор.

Передаточные числа к агрегатам двигателя приведены в разд. 2.1.

### Масляная система

Масляная система обеспечивает постоянную подачу масла к подшипникам и трущимся поверхностям деталей при работе двигателя для уменьшения трения и для отвода тепла.

Масляная система двигателя ТВ2-117А выполнена по открытой замкнутой схеме с принудительной циркуляцией масла (рис. 11).

Для смазывания двигателя применяется синтетическое масло Б-ЗВ, <sup>ЛЗ-240</sup> которое имеет хорошие смазывающие свойства, высокую термохимическую стабильность и низкую температуру застывания, обеспечивающую запуск двигателя без подогрева масла при температуре окружающей среды до  $-40^{\circ}\text{C}$ . (Б с 49-91- -30°C)

Масляная система включает в себя: верхний и нижний масляные агрегаты двигателя, магистральные трубопроводы, шланги, воздушно-масляный радиатор, масляный бак и расширительный бачок.

Воздушно-масляный радиатор, трубопроводы, шланги, масляный бак и расширительный бачок относятся к внешней маслосистеме двигателя и являются принадлежностью вертолета.

Масло из масляного бака 1 по внешнему трубопроводу поступает к штуцеру в передней части корпуса коробки приводов. От штуцера по сверлению внутри корпуса коробки приводов масло подводится в заднюю часть коробки к фланцу крепления верхнего масляного агрегата и поступает на вход нагнетающего насоса 2.

Нагнетаемое масляным насосом масло проходит масляный фильтр 3, запорный клапан 4 и по наружным трубопроводам, каналам в корпусах опор роторов через форсунки поступает к точкам смазывания. Б.с. 89-28362Т

Требуемое давление масла в системе ( $3...4 \text{ кгс/см}^2$ ) поддерживается с помощью редукционного клапана 5. Замер давления масла производится в трубопроводе подачи масла к корпусам опор роторов двигателя манометром 6.

Б-49-280597

2. Там же, на стр. 14, подрисовочные подписи на рис. 11 дополнить пунктом 23 следующего содержания: «23. Масло-фильтр III опоры».

В магистрали подвода масла к III опоре на рис. 11 на контуре корпуса двигателя тушью от руки отметить место-нахождение фильтра и внести его оцифровку. *Бюл 78-243601*

1.1. На стр. 14 в конце последнего абзаца текстом следующего содержания:

«В маслосистеме двигателей, установленных на вертолеты, оборудованные системой сигнализации стружки в двигателе, на входном штуцере маслорадиатора установлен магнитный сигнализатор наличия в масле ферромагнитных частиц — стружкосигнализатор СС-78-2. В стружкосигнализаторе, в зоне потока откачиваемого масла, установлены два магнита с фиксированным промежутком между торцами разнополюсных магнитов. В промежутке между магнитами создается магнитное поле, в котором задерживаются и оседают на торцах магнитов ферромагнитные частицы. При заполнении частицами промежутка между магнитами замыкается электрическая цепь и загорается сигнальная лампа, установленная в кабине вертолета». *Бюл 79-224527*



Откачка масла от точек смазывания производится нижним масляным агрегатом, который включает в себя пять откачивающих насосов 8, 9, 10, 13 и 14. Из полости коробки приводов масло откачивается шестым откачивающим насосом 15, расположенным в верхнем масляном агрегате.

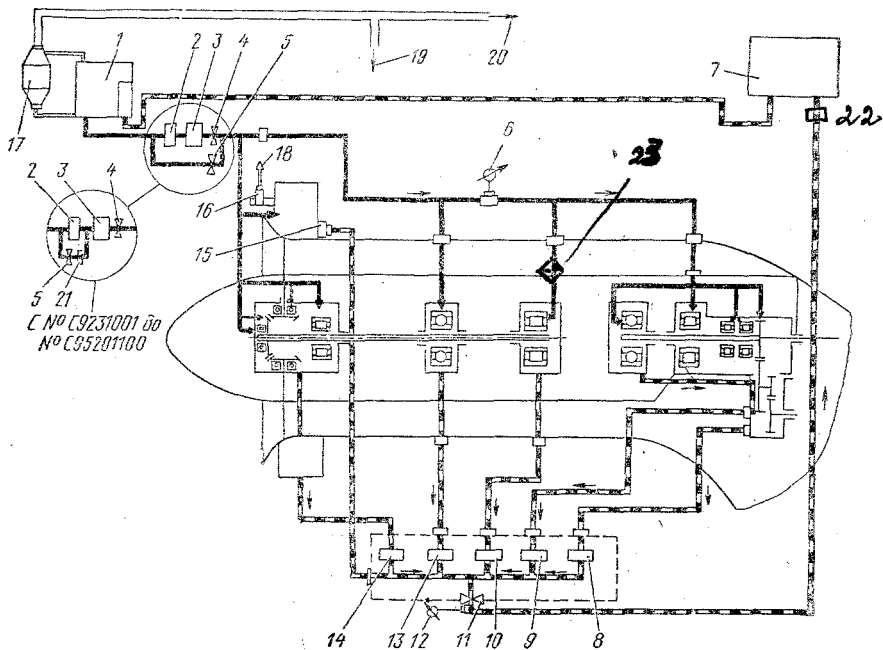


Рис. 11. Схема масляной системы двигателя:

1 — масляный бак; 2 — нагнетающий насос; 3 — масляный фильтр; 4, 11 — запорные клапаны; 5 — редукционный клапан; 6 — манометр; 7 — радиатор; 8, 9, 10, 13, 14 — масляные насосы; 12 — термометр; 15 — масляный откачивающий насос в верхнем масляном агрегате; 16 — центробежный суфлер; 17 — расширительный бачок; 18 — отвод воздуха под фюзеляж вертолета; 19 — отвод воздуха в дренажный бачок вертолета; 20 — отвод воздуха на срез выхлопного патрубка; 21 — фильтр редукционного клапана

23 — масляный фильтр ЦОПРИ (49-243-БЭГ)

22 — СС-78-216 49-244БЭГ.

Из откачивающих насосов масло через запорный клапан 11 направляется в радиатор 7 и из него возвращается в масляный бак 1. ✕

В схеме маслосистемы предусмотрены запорные клапаны 4 (в магистрали нагнетания) и 11 (в магистрали откачки масла). Клапан 4 предотвращает слив масла из магистрали нагнетания, а клапан 11 — перетекание масла из маслорадиатора в двигатель во время стоянки вертолета.

Измерение температуры выходящего из двигателя масла производится термометром 12 в магистрали отвода масла из нижнего масляного агрегата в радиатор.

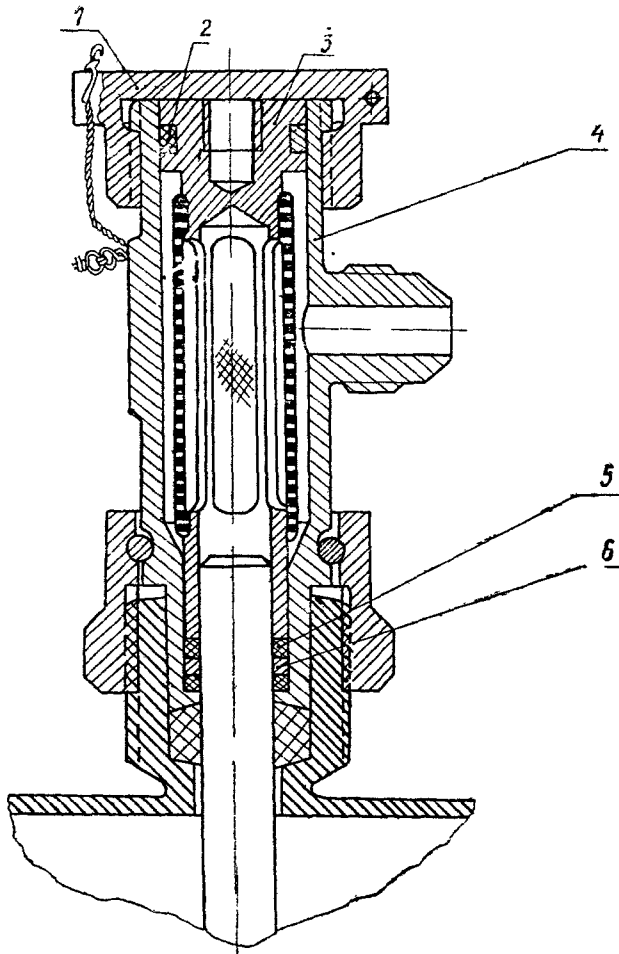


Рис. 1. Маслофильтр III опоры 7967.1460:

1 — гайка 7452А56-8; 2 — кольцо уплотнительное 2267А-12-2; 3 —  
фильтроэлемент 7967.1450; 4 — штуцер 7967.1440; 5 — кольцо уплот-  
нительное 7967-0641; 6 — кольцо упорное 7967-0642



2. Там же, в подразделе «Масляная система», на стр. 15, текст последнего абзаца дополнить словами:

«... (пробка для двигателей новых, начиная с № 98111052 и отремонтированных с выполнением бюллетеня № С79-625-БР-Г)».

49-2465ЭГ

Суфлирование маслобака 1 производится через расширительный бачок 17, от которого отводится трубка на срез выхлопного патрубка для сообщения его с атмосферой.

Из магистрали суфлирования маслосистемы производится слив конденсата масла в дренажный бачок, установленный на вертолете с левой стороны фюзеляжа. Коробка приводов двигателя суфлируется через центробежный суфлер 16, от которого воздух, очищенный от масла, по специальному трубопроводу отводится за фюзеляж вертолета.

Верхний масляный агрегат расположен на коробке приводов с правой стороны и включает в себя нагнетающий и откачивающий насосы, сетчатый фильтр, запорный и редукционный клапаны.

Примечание. На двигателях с № С9231001 до № С95201100 устанавливались верхние масляные агрегаты с измененным расположением редукционного клапана и дополнительным фильтром 21.

Взаимозаменяемость масляных агрегатов возможна.

Нижний масляный агрегат расположен в нижней части двигателя и прикреплен к корпусу I опоры двигателя. Назначение агрегата — откачивать отработанное (нагретое) масло от всех пяти опор роторов двигателя и возвращать его по масляной магистрали через воздушно-масляный радиатор в маслобак вертолета.

Нижний масляный агрегат включает в себя пять откачивающих насосов, расположенных в два ряда; двухступенчатый редуктор, понижаящий частоту вращения привода насосов; запорный клапан и сливной кран. (пробка, начиная с № 98111052 и отремонтированных)

Б 79 - 2465ЭГ

### Система суфлирования

Система суфлирования двигателя предназначена для обеспечения работы масляных уплотнений и воздушно-масляных лабиринтов.

Система суфлирования (рис. 12) состоит из системы суфлирующих каналов, трубопроводов, центробежного суфлера, регулировочных диафрагм и жиклеров.

Суфлирование полостей опор двигателя осуществляется двумя способами: суфлированием предмасляных полостей непосредственно в атмосферу и суфлированием через центробежный суфлер коробки приводов.

Воздушные полости II (полость № 15) и III (полость № 16) опор двигателя, в которые может прорываться воздух под повышенным давлением из газозоодушного тракта, суфлируются непосредственно в атмосферу через каналы в корпусах и наружные трубки, выведенные к срезу выхлопного патрубка.

Масляные полости II (полость № 14), III (полость № 18), IV (полость № 22) и V (полость № 23) опор двигателя через каналы в корпусах и наружные трубки суфлируются с помощью приводного центробежного суфлера (ЦС), расположенного в коробке приводов. \* Бюллетень 79АЦБ.

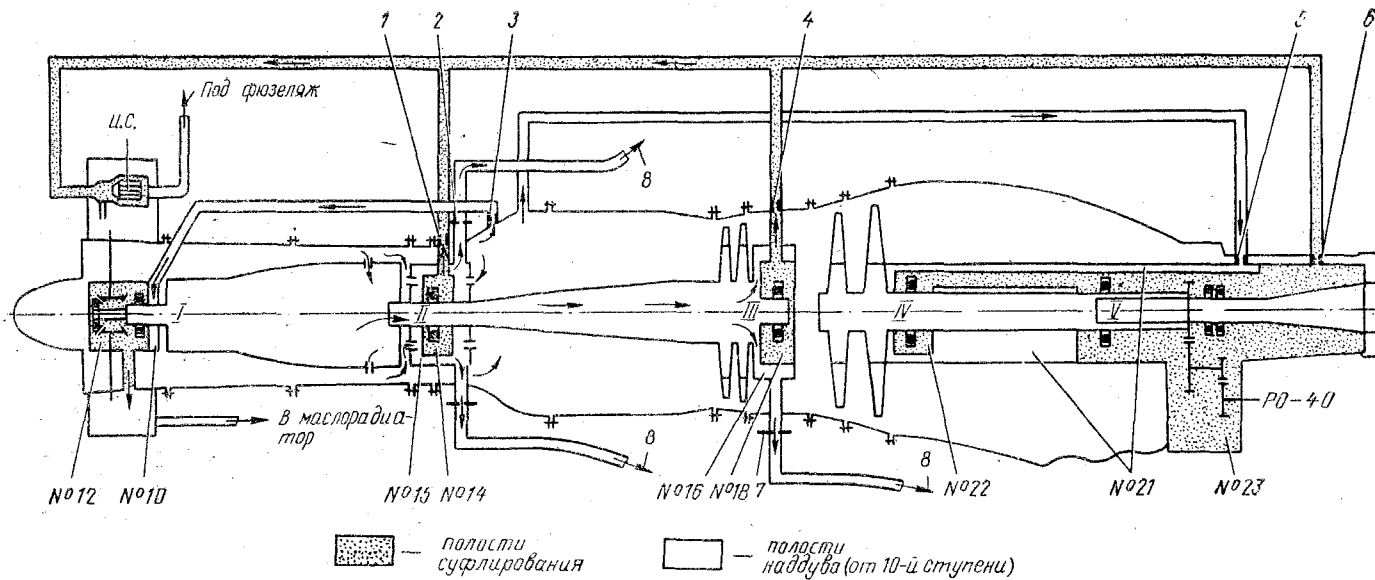


Рис. 12. Схема суфлирования полостей опор двигателя:

1 — жиклер в трубе суфлирования (справа); 2 — диафрагма в патрубках стравливания (справа и слева); 3 — жиклер на корпусе диффузора камеры сгорания (вверху справа); 4 — жиклер в трубе суфлирования (вверху справа); 5 — жиклер на корпусе главного привода (справа); 6 — пластинчатый жиклер на корпусе главного привода (вверху); 7 — диафрагма в патрубке стравливания (справа — для правого двигателя, слева — для левого двигателя); 8 — стравливание воздуха на срез выхлопного патрубка; № 10, 12, 14, 15, 16, 18, 21, 22, 23 — номера полостей опор; I—V — опоры двигателя



Полость I опоры (полость № 12) двигателя суфлируется через систему откачки масла.

Схема наружных трубопроводов показана на рис. 13.

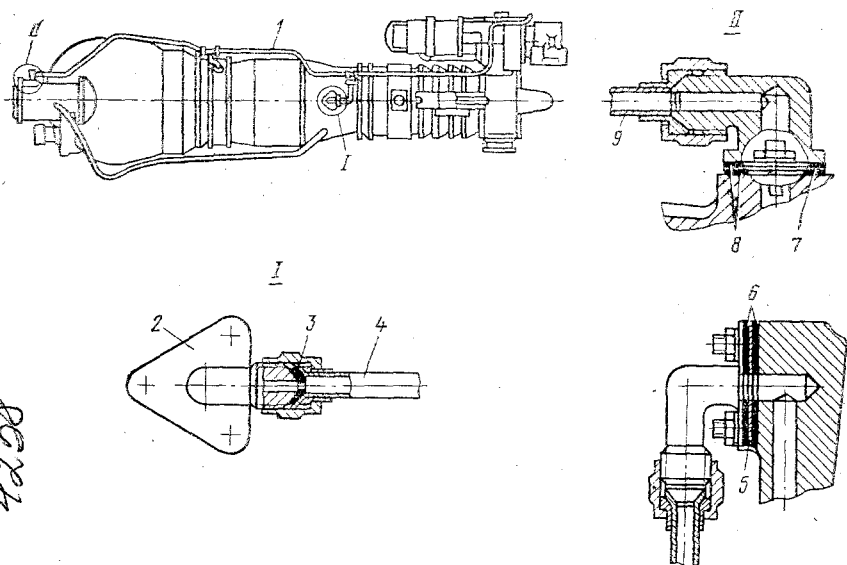


Рис. 13. Схема трубопроводов, соединяющих масляные полости II, IV, V опор и полости наддува IV и V опор:

1 — трубопровод, соединяющий масляные полости опор двигателя с коробкой приводов; 2 — штуцер; 3 — жиклер 7928.0143 суфлирования полости № 14; 4 — трубопровод суфлирования II опоры; 5 — пластинчатый жиклер 7929.0176 наддува полости № 21 вместо чашечного жиклера 7928.0143; 6 — прокладка 7929.0175; 7 — пластинчатый жиклер 7929.0177 суфлирования полости № 23 (вместо чашечного жиклера 7929.0169); 8 — прокладка 7929.0073; 9 — трубопровод наддува IV и V опор

Суфлирование маслобака осуществляется независимо от системы суфлирования двигателя. Маслобак суфлируется через расширительный бачок 17 (см. рис. 11), в котором происходит конденсация масляных паров. Масляный конденсат собирается в нижней части расширительного бачка и оттуда по трубке возвращается в маслобак. Расширительный бачок и маслобак входят в масляную систему вертолета.

Номера и размеры регулировочных жиклеров и диафрагм системы суфлирования приведены в табл. 1.

### Системы регулирования и управления

Системы регулирования и управления двигателем обеспечивают:

- запуск двигателя на земле и в воздухе;
- управление работой двигателя на установившихся режимах;
- управление работой двигателя на переходных режимах;

Таблица 1

Опора	I		II		III		IV	V
Полость	№ 10 (воздушная)	№ 15 (воздушная)	№ 14 (масляная)	№ 16 (воздушная)	№ 18 (масляная)	№ 21 (воздушная)	№ 23 (масляная)	
Номер трубопровода с жиклером	7902.1(80)		7902.2.70		7902.2480	7902.1340	7902.2.40	
Номер жиклера	7928.0143	7922.0084	7928.0143	7928.0014	7928.0143	7929.0176 (пластинчатые)	7929.0177 (пластинчатые)	
Предельные диаметры жиклеров на испытательной станции	0,6—4	5—15	0,6—4	2—16	0,6—4	0,6—4	3—11	

Примечания: 1. С мая 1977 г. вместо чащечных введены пластинчатые жиклеры, устанавливаемые в полостях № 21 и 23.

2. В эксплуатации при подборе жиклеров необходимо руководствоваться действующими бюллетенями.

ограничение максимального расхода топлива, максимальной частоты вращения ротора турбокомпрессора, максимальной частоты вращения ротора свободной турбины, максимальной температуры газа перед турбиной компрессора, максимальной приведенной частоты вращения ротора компрессора;

поддержание частоты вращения несущего винта в заданных пределах;

выравнивание мощностей обоих двигателей, работающих совместно на один редуктор ВР-8А;

автоматическое увеличение мощности одного из двигателей при отказе другого.

Основной системой управления двигателями является система автоматического поддержания частоты вращения несущего винта в заданных пределах, что обеспечивается регулятором частоты вращения ротора свободной турбины РО-40. При работе системы автоматического поддержания постоянной частоты вращения свободной турбины снимаемая мощность задается шагом несущего винта.

Управление шагом несущего винта осуществляется рычагом ШАГ—ГАЗ, который кинематически связан с рычагами управления насосов-регуляторов НР-40 обоих двигателей. При перемещении рычага ШАГ—ГАЗ вверх общий шаг несущего винта и режим обоих двигателей увеличиваются, а при перемещении рычага вниз — уменьшаются.

При постоянном шаге несущего винта положение рычага насоса-регулятора НР-40 можно изменить рукояткой коррекции рычага ШАГ—ГАЗ и рычагом отдельного управления двигателем. При поворачивании рукоятки коррекции вправо рычаги указанных насосов-регуляторов обоих двигателей перемещаются в сторону увеличения режима работы, а при поворачивании рукоятки влево — в сторону уменьшения режима.

При полностью введенной правой коррекции работает система автоматического поддержания частоты вращения несущего винта. При повороте рукоятки коррекции влево система автоматического регулирования выключается из работы. Частота вращения несущего винта при этом поддерживается вручную системой *шаг — газ*, выполняющей роль резервной системы управления при отказе автоматической. Момент перехода с автоматической системы регулирования на систему *шаг — газ* (и обратно) определяется по уменьшению (увеличению) частоты вращения несущего винта.

На малом газе и на режимах от малого газа до режима, когда частота вращения несущего винта достигает частоты вращения настройки регулятора РО-40М, частота вращения ротора турбокомпрессора определяется настройкой насоса-регулятора НР-40.

При резком перемещении рычага управления насоса-регулятора на увеличение режима работы темп увеличения частоты вращения турбокомпрессора  $n_{тк}$  определяется темпом нарастания

расхода топлива, зависящим от пропускной способности дроссельного пакета насоса-регулятора НР-40.

При резком уменьшении режима работы двигателя или при подъеме на высоту клапан минимального давления топлива за дозирующей иглой насоса-регулятора предотвращает падение расхода топлива ниже значения, обеспечивающего нормальный процесс горения в камере сгорания и поддержание заданной частоты вращения турбокомпрессора.

При изменении режима работы двигателя автоматически производится поворот лопаток входного направляющего аппарата и спрямляющих аппаратов первых трех ступеней компрессора.

Поворот лопаток осуществляется гидромеханизмами по командному давлению в гидросистеме, поступающему от агрегата КА-40.

### Топливная система

Топливная система предназначена для обеспечения питания двигателя топливом и регулирования режимов его работы посредством изменения подачи топлива в камеру сгорания.

В топливную систему двигателя входят следующие агрегаты: насос-регулятор НР-40, регулятор частоты вращения свободной турбины РО-40, синхронизатор мощности СО-40, исполнительный механизм ограничителя температуры газов ИМ-40, блок электромагнитных клапанов с клапаном постоянного давления системы запуска, блок дренажных клапанов, рабочие топливные форсунки, тусковые воспламенители и топливные магистрали.

Схема топливной системы двигателя приведена на рис. 14.

Топливо из расходного бака вертолета через пожарный кран, фильтры грубой и тонкой очистки, установленные на вертолете, подается подкачивающими топливными насосами ПЦР-1Ш или ЭЦН (2 шт.) к агрегату НР-40.

В агрегате НР-40 через фильтр 2 топливо попадает в плунжерный насос 1, который, повышая давление топлива, подает его к дозирующей игле 6 и параллельно к клапану постоянного перепада давлений 12. Далее через сечение дозирующей иглы 6, стопкран 10, ограничитель максимального расхода топлива 9, топливо по двум параллельным каналам поступает к коллекторам форсунок: к I контуру — через запорный клапан 8 и подпорный клапан 7, ко II контуру — через распределительный клапан 13 и запорно-подпорный клапан 14.

Управление дозирующей иглой осуществляется автоматом запуска 11, центробежным регулятором частоты вращения 3, клапаном минимального давления 4, ограничителем приведенной частоты вращения 5, исполнительным механизмом ограничителя температуры газов ИМ-40 и регулятором частоты вращения свободной турбины РО-40М.

В насос-регулятор НР-40ВА (рис. 15) входят следующие основные узлы:

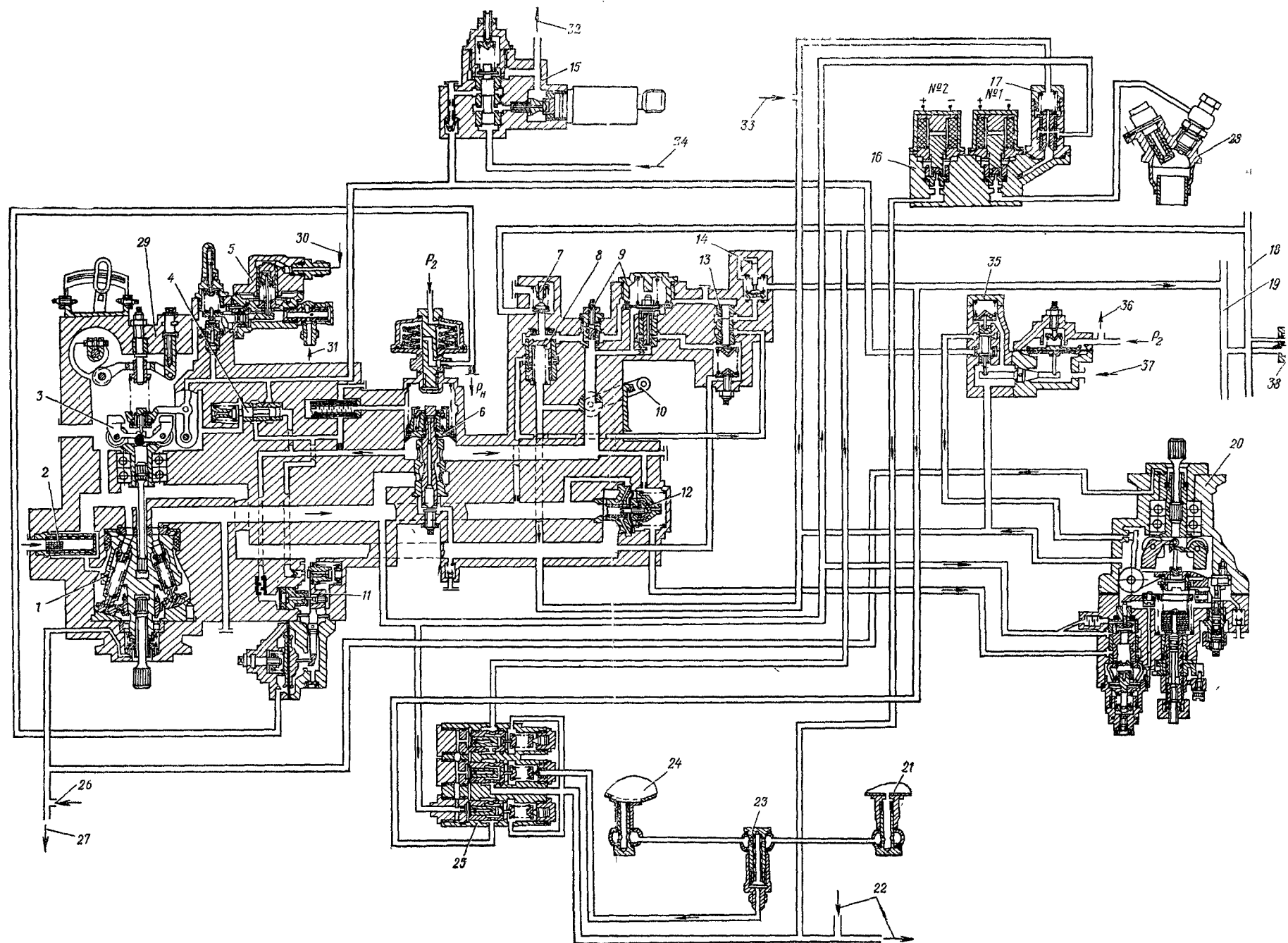


Рис. 14. Схема топливной системы двигателя:

1 — плунжерный насос; 2 — фильтр; 3 — центробежный регулятор частоты вращения; 4 — клапан минимального давления топлива за дозирующей иглой; 5 — ограничитель приведенной частоты вращения; 6 — дозирующая игла; 7 — подпорный клапан; 8 — запорный клапан; 9 — ограничитель максимального расхода; 10 — стоп-кран; 11 — автомат запуска; 12 — клапан постоянного перепада давлений; 13 — распределительный клапан; 14 — запорный подпорный клапан; 15 — исполнительный механизм ИМ-40; 16 — блок электромагнитных клапанов; 17 — клапан постоянного давления блока электромагнитных клапанов; 18 — коллектор рабочих форсунок первого контура; 19 — коллектор рабочих форсунок второго контура; 20 — регулятор РО-40; 21 — корпус турбины; 22 — дренаж из корпуса IV опоры ро-

торов двигателя и выхлопного патрубка; 23 — дренажный фильтр; 24 — камера сгорания; блок дренажных клапанов; 26 — дренаж из агрегатов КА-40 и ПН-40; 27 — дренаж; пусковой воспламенитель со свечой и пусковой форсункой; 29 — насос-регулятор ИМ-40; 30 — штуцер подвода топлива под давлением  $P_{ком}$  из КА-40; 31 — трубка слива топлива КА-40; 32 — трубка слива топлива в магистраль гидросистемы; 33 — трубка слива топлива из гидросистемы; 34 — трубка подвода топлива под давлением  $P_{сигн}$  от КА-40; 35 — хронизатор мощности СО-40; 36 — трубка отвода воздуха ( $P_k$ ) к соседнему двигателю; 37 — трубка подвода воздуха ( $P_k$ ) от соседнего двигателя; 38 — рабочая форсунка

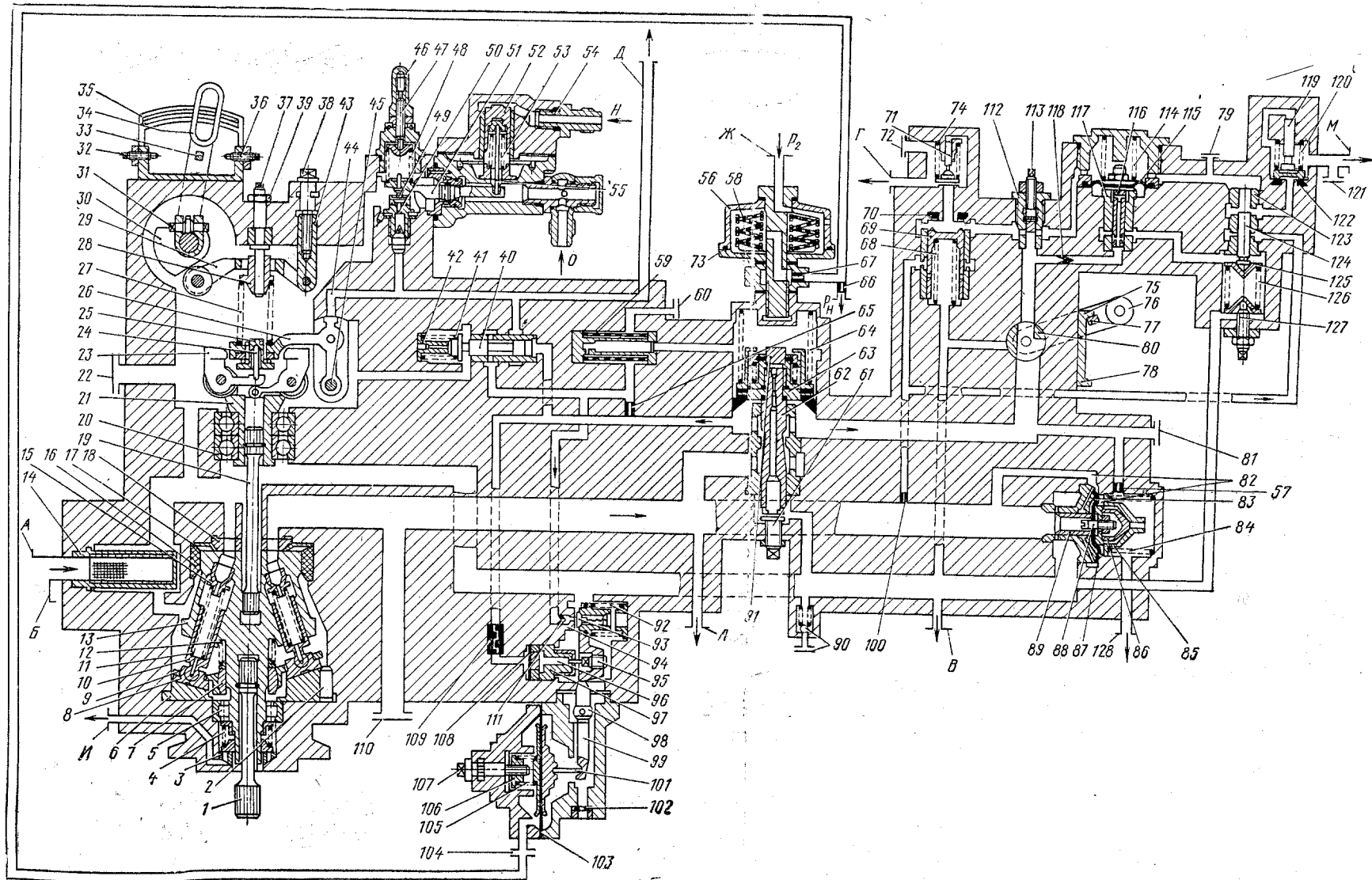


Рис. 15. Насос-регулятор НР-40ВА:

1 — рессора; 2 — шпонка; 3 — кольцо торцевого уплотнения; 4 — пружина торцевого уплотнения; 5 — подшипник; 6 — наклонная шайба; 7 — сферическая опора сепаратора; 8 — подшипник; 9 — сепаратор; 10 — плунжер; 11 — пружина плунжера; 12 — пружина сепаратора; 13 — ротор; 14 — входной фильтр; 15 — направляющая пружина; 16 — подшипник скольжения; 17 — замок; 18 — плоский золотник ротора; 19 — рессора тахометрического датчика; 20 — подшипник тахометрического датчика; 21 — тахометрический датчик; 22 — штифтер слива; 23 — центробежный грузик; 24 — игла опорная; 25, 28 — опоры; 26 — маятник; 27 — пружина маятника; 29 и 51 — рычаги; 30 — кулачок; 31 — червяк; 32 — упор МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ; 33 — упор рычага управления; 34 — рычаг управления; 35 — ектор газа; 36 — упор МИНИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ; 37 — регулировочный винт минимальной частоты вращения; 38 — регулировочный винт максимальной частоты вращения; 39 — контргайка; 40 — золотник клапана минимального давления; 41 — пружина клапана минимального давления; 42 — упор клапана минимального давления; 43 — опора рычага; 44 — выходное окно маятника; 45 — опора маятника; 46 — колпачок; 47, 95, 127 — регулировочные винты; 48, 53, 64, 92, 105 — пружины; 49 — клапан; 50 — жиклер; 52 — поршень; 53 — штифтер; 55 — игла; 56 — воздушный фильтр; 57 — жиклер клапана постоянного перепада; 58 — фильтрующий элемент; 59 — дроссельный пакет; 60 — штифтер для замера давления топлива за жиклером регулятора; 61 — упор максимального расхода топлива через дозирующую иглу; 62 — дозирующая игла; 63 — поршень дозирующей иглы; 65 — жиклер регулятора; 66 — стравливающий жиклер автомата запуска (АЗ); 67 — входной жиклер АЗ; 68 — пружина запорного клапана; 69 — запорный клапан первого контура; 70 — седло клапана; 71 — подпорный клапан первого контура; 72 — штифтер отвода топлива к первому контуру; 73 — уплотнительное кольцо; 74 — пружина подпорного клапана; 75 — упор СТОП-КРАН ОТКРЫТ; 76 — рычаг стоп-крана; 77 — упор рычага стоп-крана; 78 — упор СТОП-КРАН ЗАКРЫТ; 79 — штифтер для замера давления топлива перед распределительным клапаном; 80 — стоп-кран; 81 — штифтер для замера давления топлива за дозирующей иглой;

82 — канал подвода топлива под высоким давлением в полость мембраны КПП; 83 — полость давления топлива перед дозирующей иглой; 84 — пружина клапана постоянного перепада; 85 — тарелка клапана постоянного перепада; 86 — диск; 87 — мембрана клапана постоянного перепада; 88 — винт; 89 — клапан постоянного перепада; 90 — клапан стравливания воздуха; 91 — клапан дозирующей иглы; 93 — клапан автомата запуска; 94 — гнездо клапана; 96 — шток; 97 — сухарь; 98 — ось рычага; 99 — рычаг автомата запуска; 100 — жиклер запорного клапана первого контура; 101 — игла; 102 — пробка с фильтром; 103 — мембрана АЗ; 104 — трубка подвода воздуха из-за компрессора к АЗ; 106 — опора пружины; 107 — регулировочный винт АЗ; 108 — мембрана; 109 — демпфер; 110 — технологический штифтер; 111 — фильтр; 112 — втулка ограничителя максимального расхода; 113 — винт ограничителя максимального расхода; 114 — пружина клапана максимального расхода; 115 — мембранный усилитель; 116 — клапан максимального расхода; 117 — втулка клапана; 118 — фильтр; 119 — запорный клапан второго контура; 120 — пружина запорного клапана; 121 — штифтер для отвода топлива ко второму контуру; 122 — седло клапана; 123 — втулка распределительного клапана; 124 — золотник распределительного клапана; 125 — опора пружины; 126 — пружина распределительного клапана; 128 — штифтер отвода топлива из пружинного клапана; 129 — штифтер отвода топлива к аварийному золотнику регулятора частоты вращения РО-40М; А — штифтер подвода топлива в НР-40ВА; Б — штифтер отвода топлива в ПН-40; В — трубка соединения полостей низкого давления НР-40ВА и РО-40М; Г — штифтер подвода топлива в первый контур топливных форсунок; Д — штифтер подвода топлива к агрегатам РО-40М и ИМ-40; Ж — штифтер подвода воздуха из-за Х ступени компрессора; И — штифтер отвода топлива в дренажный бак вертолета; Л — штифтер подвода топлива к клапану постоянного давления блока ЭМК, регулятору РО-40М и блоку дренажных клапанов; М — штифтер подвода топлива во второй контур топливных форсунок; Н — штифтер подвода командного давления от КА-40; О — штифтер слива топлива от КА-40;  $p_2$  — давление воздуха за компрессором;  $p$  — атмосферное давление

Насос высокого давления состоит из ротора 13, наклонной шайбы 6, закрепленной неподвижно, семи плунжеров 10 и плоского золотника 18.

Клапан постоянного перепада (КПП) 89 поддерживает постоянный перепад давлений топлива на дозирующем сечении иглы, а следовательно и постоянный расход топлива на заданном режиме. Клапан состоит из золотника, перемещающегося во втулке и скрепленного с мембраной 87, пружины 84 и жиклера 57.

Количество топлива, проходящего при постоянном перепаде давлений через иглу 62, определяется только размерами ее дозирующего сечения. Упором 61 ограничивается ход иглы в сторону увеличения расхода топлива.

Излишки топлива, подаваемого насосом, перепускаются через щели, образуемые торцом золотника и отверстиями во втулке на слив.

На поршне дозирующей иглы установлен клапан 91, который ставит дозирующую иглу в исходное положение перед последующим запуском.

Центробежный регулятор частоты вращения служит для поддержания заданной частоты вращения ротора турбокомпрессора двигателя в диапазоне от частоты вращения на малом газе до момента вступления в работу регулятора частоты вращения свободной турбины РО-40М ( $n_{\text{тк}} = 80...82\%$ ). Он также вступает в работу с подъемом на высоту при достижении частоты вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}} = 101\%$  <sup>102%</sup> ~~если~~ \* не происходит ограничения мощности двигателя по температуре газов перед турбиной двигателя.

Центробежный регулятор состоит из грузиков 23, маятника 26, пружины 27, поршня 63 с пружиной 64, дроссельного пакета 59 и жиклера 65.

При отклонении частоты вращения от заданной в сторону увеличения центробежный регулятор перемещением дозирующей иглы уменьшает подачу топлива, что приводит к уменьшению частоты вращения.

Винт 37 служит для настройки минимальной частоты вращения (малый газ). Винтом 38 ограничивается максимальная физическая (замеренная) частота вращения турбокомпрессора. Время разгона двигателя регулируется подбором дроссельного пакета 59.

Клапан минимального давления НР-40 предназначен для ограничения уменьшения подачи топлива в двигатель ниже заданного значения при подъеме на высоту и при резком уменьшении режима работы. Клапан, состоящий из золотника 40, перемещающегося во втулке, нагружен слева пружиной 41 и давлением слева. На торец золотника справа действует давление топлива за дозирующей иглой 62.

На всех режимах от малого газа (на земле) до максимального золотник 40 прижат силой давления топлива к упору 42. Если давление топлива за дозирующей иглой начнет падать ниже заданного натяжением пружины 41, то золотник 40, перемещаясь

вправо, перекроет канал за жиклером 65, идущий от маятника и ограничителей, и прекратит перемещение дозирующей иглы в сторону уменьшения подачи топлива.

*Автомат запуска (АЗ)* в процессе запуска двигателя дозирует подачу топлива в камеру сгорания в зависимости от давлений воздуха  $p_2$  (за компрессором) и  $p_n$  (окружающей среды).

Автомат запуска состоит из клапана 93, сухаря 97 с мембраной 108, пружины 105, мембраны 103, рычага 99 и иглы 101.

*Ограничитель приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора* уменьшает подачу топлива в двигатель по гидравлическому сигналу командного давления топлива  $p_{ком}$ , поступающего от командного агрегата КА-40 при достижении значения ограничения.

Ограничение введено с целью обеспечения необходимого запаса устойчивой работы компрессора. Срабатывание ограничителя может произойти в диапазоне  $n_{тк. пр} — 101...105\%$  (в зависимости от настройки и характеристики ограничителя) как в полете, так и на земле (на земле при температуре наружного воздуха  $— 30^\circ\text{C}$  и ниже).

Ограничитель состоит из клапана 49, поршня 52, двуплечего рычага 51, иглы 55, пружин 48 и 53 и регулировочного винта 47.

При работе двигателя на режимах ниже зоны ограничения клапан 49 под действием пружин 48 и 53 перекрывает слив топлива из полости за жиклером 50. При достижении частоты вращения ограничения по  $n_{тк. пр}$  и при увеличении  $p_{ком}$  сила от  $p_{ком} = f(T_n, n_{тк. пр})$  преодолест силы пружин 48 и 53, переместит поршень 52 вниз и через иглу 55, двуплечий рычаг 51 и клапан 49 откроет перепуск части дозированного топлива из полости за жиклером 50 на слив.

Открытие клапана 49 вызовет перемещение дозирующей иглы 62, которое уменьшит подачу топлива в двигатель. Частота вращения ротора турбокомпрессора понизится, и система придет в равновесие при новом положении дозирующей иглы и при уменьшенной частоте вращения ротора турбокомпрессора.

Настройка ограничителя  $n_{тк. пр}$  производится с помощью регулировочного винта 47, изменяющего натяжку пружины 48.

*Ограничитель максимального расхода топлива* ограничивает мощность двигателя на взлетном режиме в определенном диапазоне температур наружного воздуха посредством уменьшения расхода топлива и поддержания его стабильности при изменении противодавления и утечек внутри агрегата.

Ограничитель состоит из втулки 112 с винтом 113, при помощи которых устанавливается определенное сечение на пути топлива после дозирующей иглы, и клапана 116 с мембранным усилителем 115, поддерживающих на выходном сечении постоянный перепад давлений, а следовательно и постоянный расход топлива.

Максимальный расход топлива регулируется винтом 113.



Запорный клапан открывает или закрывает доступ топлива к коллектору форсунок двигателя (первый контур) в зависимости от положения стоп-крана. При остановке двигателя клапан полностью прекращает выход топлива из агрегата. Клапан 69 состоит из поршня, перемещающегося по втулке под действием пружины 68, и резинового седла 70.

Момент открытия клапана при определенной частоте вращения (начало подачи топлива при запуске) регулируется подбором жиклера 100.

На выходе из агрегата к коллектору форсунок первого контура установлен тарельчатый подпорный клапан 71, нагруженный пружиной 74.

Распределительный клапан в зависимости от давления в коллекторе первого контура подает топливо в коллектор второго контура по заданному закону. Клапан состоит из золотника 124, перемещающегося во втулке 123.

На выходе из агрегата к коллектору второго контура установлен запорный клапан 119, нагруженный пружиной 120.

Запорные клапаны 69 и 119 закрываются пружинами 68 и 120, обеспечивая герметичность систем на выходе топлива из агрегата.

Регулятор частоты вращения РО-40М (рис. 16) работает совместно с насосом-регулятором НР-40ВА и обеспечивает:

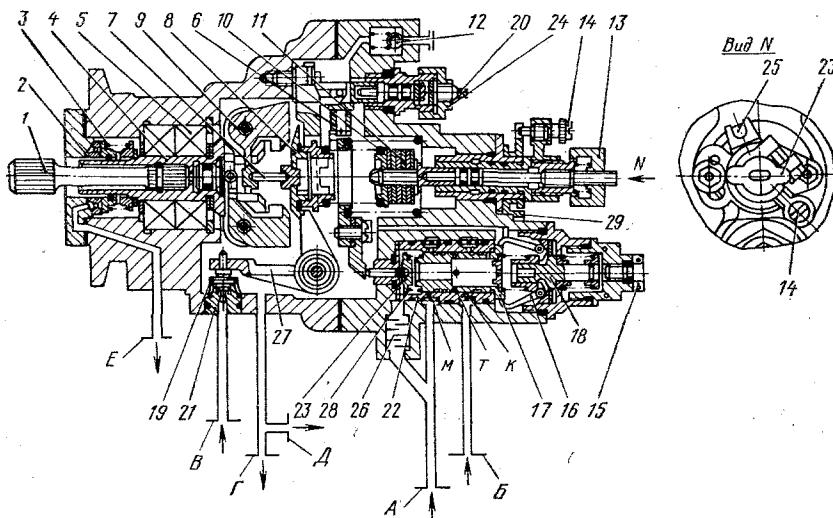


Рис. 16. Регулятор частоты вращения РО-40М:

1 — приводная рессора; 2 — уплотнение; 3 — пружина; 4 — датчик частоты вращения; 5 — подшипник; 6, 8, 16, 27 — рычаги; 7 — игла; 9 — центробежные грузики; 10, 28 — пружины; 11 — термокомпенсатор; 12 — клапан стравливания; 13, 20 — регулировочные винты; 14 — винт фиксации режима (на разрезе винт 14 показан в положении КОНТРОЛЬ, а на виде сзади — в рабочем положении); 15 — заглушка; 17 — золотник; 18 — толкатель; 19, 23 — клапан; 21 — седло клапана; 22 — втулка; 24 — гайка; 25 — паз контрольного режима; 26 — демпфер; 29 — паз рабочего режима; А — канал подвода топлива от насоса-регулятора НР-40ВА; Б — канал подвода топлива из пружинной полости КПП насоса-регулятора НР-40ВА; В — канал подвода топлива от насоса-регулятора НР-40ВА; Г — канал слива топлива; Д — канал слива топлива от СО-40; Е — канал дренажа; М, Т, К — отверстия

поддержание частоты вращения несущего винта в заданных пределах;

останов двигателя в случае увеличения частоты вращения свободной турбины сверх допустимой.

Регулятор РО-40М состоит из датчика частоты вращения 4 с грузиками 9 и приводной рессорой 1; клапана 19, закрепленного в рычаге 8 и нагруженного пружиной 10; аварийного золотника 17, нагруженного справа пружиной и перемещающегося во втулке 22; клапана 23 с толкателем, нагруженного справа пружиной; рычагов 16, фиксирующих золотник 17 после аварийного останова двигателя; демфера 26 для стабилизации утечек по золотнику 17 во время регулировки регулятора при его изготовлении; термокомпенсатора 11, компенсирующего температурное расширение корпусов регулятора при нагреве топлива; винта фиксации режима 14, служащего для проверки срабатывания системы защиты турбины винта (СЗТВ) в контрольном режиме; клапана 12 для стравливания воздуха из регулятора и консервации регулятора на двигателе.

Клапан 19 регулятора РО-40М соединен каналом В с полостью между жиклером 65 и дроссельным пакетом 59 (см. рис. 15, штуцер Д) насоса-регулятора НР-40ВА.

По каналу А (см. рис. 16) подводится топливо высокого давления с выхода качающего узла насоса-регулятора НР-40ВА (см. рис. 15, штуцер Л).

По каналу Б (см. рис. 16) подводится топливо из пружинной полости клапана постоянного перепада насоса-регулятора НР-40ВА (см. рис. 15, поз. 128).

Частота вращения турбины винта задается регулировочным винтом 13 (см. рис. 16), осуществляющим через термокомпенсатор 11 изменение натяжения пружины 10.

Момент срабатывания аварийного золотника 17 задается регулировочным винтом 20.

Датчик частоты вращения 4 приводится во вращение от турбины винта через рессору 1.

По мере увеличения частоты вращения центробежная сила от грузиков растет. Эта сила, приложенная к оси иглы 7, до достижения заданной частоты вращения не может преодолеть силу пружины 10. Клапан 19 запирает выход топливу из канала В на слив.

При увеличении частоты вращения выше заданной центробежная сила от грузиков 9 преодолевает силу пружины 10, рычаг 8 поворачивается и перемещает клапан 19, между клапаном и седлом клапана 21 образуется щель, через которую топливо сливается из пружинной полости поршня дозирующей иглы агрегата НР-40ВА (штуцер Д). Дозирующая игла насоса-регулятора НР-40ВА перемещается в сторону уменьшения подачи топлива и снижения частоты вращения турбины винта до заданной затяжкой пружины 10.

В случае дальнейшего увеличения частоты вращения турбины винта (если произошло нарушение кинематической связи редукто-

ра с турбиной) вступает в работу золотник аварийного останова двигателя. Рычаг 8, поворачиваясь под воздействием центробежных сил грузиков, перемещает рычаг 6, который через толкатель прижимает клапан 23 к седлу аварийного золотника 17. Клапан закрывает слив топлива высокого давления, поступающего по каналу А через демфер 26 и сливающегося через торцевые проточки в центральное отверстие аварийного золотника 17. Под действием топлива высокого давления аварийный золотник 17 начинает перемещаться вправо, открывая отверстие *м* во втулке 22. Дежурившее топливо высокого давления по каналу А через отверстие *м* во втулке 22 поступает под клапан 23 и аварийный золотник 17 вместе с клапаном резко перемещается вправо до захвата золотника рычагами 16.

При этом через отверстия *т* в аварийном золотнике 17 и *к* во втулке 22 открывается слив топлива из пружинной полости КПП насоса-регулятора НР-40ВА, которое по каналу В подводится к регулятору частоты вращения РО-40М. В результате клапан постоянного перепада давлений насоса-регулятора НР-40ВА перемещается в положение максимального слива топлива из магистрали перед дозирующей иглой, расход топлива падает и двигатель выключается.

При работе двух двигателей на вертолете их свободные турбины имеют одинаковые скорости вращения. Практически невозможно настроить оба агрегата РО-40М на одинаковую частоту вращения, вследствие чего, если РО-40М одного двигателя будет настроен на большую частоту вращения, чем РО-40М второго, то топливная автоматика будет подавать в первый двигатель больше топлива, а во второй — меньше. Первый двигатель будет развивать большую мощность, чем второй, частота вращения компрессора первого двигателя будет выше, чем частота вращения второго.

С целью поддержания одинаковой мощности двигателей даже при неодинаковой настройке топливных систем на двигателях (на среднем корпусе компрессора) устанавливаются синхронизаторы мощности.

**Синхронизатор мощности СО-40** (рис. 17) входит в систему автоматического поддержания частоты вращения свободной турбины двигателя и предназначен для устранения разнорегимности работы двигателей.

Синхронизатор СО-40 состоит из золотникового ме-

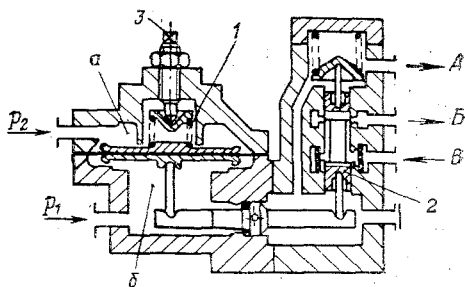


Рис. 17. Синхронизатор мощности СО-40:

1 — пружина; 2 — золотник; 3 — регулировочный винт;  $p_1$ ,  $p_2$  — давление воздуха за компрессорами левого и правого двигателя; а, б — мембранные камеры; А — штуцер слива топлива; Б — штуцер подвода топлива к агрегату РО-40; В — штуцер подвода топлива под высоким давлением от агрегата НР-40

ханизма, управляемого мембранным чувствительным элементом. Принцип действия синхронизатора основан на поддержании одинаковых давлений за компрессорами двух двигателей и на устранении разницы между этими давлениями посредством подачи команды на увеличение режима работы двигателю, у которого давление воздуха за компрессором меньше.

Золотниковый механизм каждого агрегата СО-40 включается последовательно в топливную магистраль, соединяющую агрегат НР-40 с агрегатом РО-40. К камерам мембранных чувствительных элементов агрегатов СО-40 подводится воздух под давлением из-за компрессоров двигателей.

Подключение агрегатов СО-40 на спаренных двигателях вертолета показано на рис. 18.

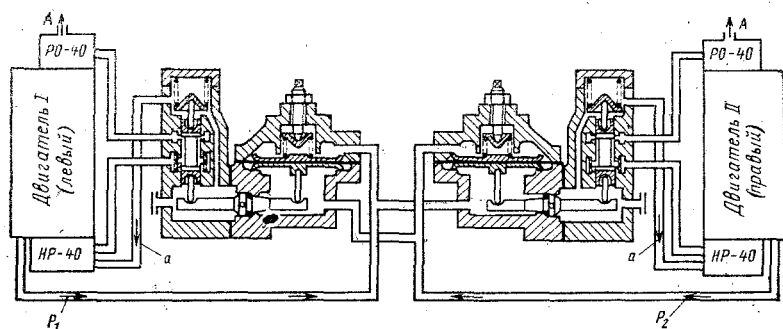


Рис. 18. Схема установки агрегатов СО-40 на спаренных двигателях вертолета:  $p_1$  — давление за компрессором левого двигателя;  $p_2$  — давление за компрессором правого двигателя; А — штуцер слива топлива; а — канал слива топлива

Положение золотника 2 (см. рис. 17) задано пружиной 1 таким образом, что при равенстве давлений в мембранных камерах или при большем давлении в камере *a* золотник не дросселирует выходное отверстие и не влияет на работу агрегата РО-40, управляющего положением дозирующей иглы агрегата НР-40.

В случае, если агрегат РО-40 левого двигателя настроен на частоту вращения свободной турбины, несколько большую, чем агрегат РО-40 правого двигателя, золотник правого агрегата СО-40 вследствие большего давления в камере *b* по сравнению с давлением в камере *a* начнет перемещаться вниз (по схеме) и дросселировать выходное отверстие к агрегату РО-40 правого двигателя. Это вызовет перемещение дозирующей иглы агрегата НР-40 в сторону увеличения подачи топлива до момента установления равенства давлений в мембранных камерах агрегатов СО-40 в пределах, заданных конструкцией топливной системы. В результате режимы работы обоих двигателей будут выровнены. Регулирующим элементом СО-40 является винт 3.

Блок электромагнитных клапанов 16 с клапаном постоянного

давления 17 (см. рис. 14) установлен у левого горизонтального разъема корпуса компрессора.

Топливо под высоким давлением, поступающее в клапан, дросселируется золотником и подается в пусковую форсунку при включении электромагнитного клапана № 1. Электромагнитный клапан № 2 служит для продувки пусковой системы после отключения клапана № 1.

**Исполнительный механизм ИМ-40** является составной частью системы ограничения температуры газов перед турбиной компрессора двигателя, и его описание помещено в подразделе «Система ограничения температуры газов»

### Дренажная система

Дренажная система (см. рис. 14) обеспечивает слив: топлива и масла из дренажных полостей агрегатов топливной и гидравлической систем; топлива и масла из камеры сгорания 24, из корпуса турбины 21, корпуса IV опоры и выхлопного патрубка 22; топлива из топливных коллекторов первого и второго контуров и рабочих форсунок 38.

### Гидравлическая система

Гидравлическая система двигателя (рис. 19) выполняет следующие функции:

поворачивает лопатки входного направляющего аппарата и направляющих аппаратов I, II, III ступеней компрессора по заданной программе в зависимости от частоты вращения двигателя и температуры воздуха на входе в двигатель;

выдает при запуске на заданной частоте вращения двигателя электрические сигналы на отключение пусковой системы, отключение стартера и снятие блокировки системы сигнализации (РНО-3) о наличии обледенения;

открывает и на заданной частоте вращения двигателя закрывает клапаны перепуска воздуха из компрессора;

выдает сигнальное давление по физической частоте вращения турбокомпрессора на механизм ограничителя температуры газов;

выдает командное давление на ограничение приведенной частоты вращения ротора компрессора (в агрегат НР-40В).

В гидравлическую систему входят следующие агрегаты: плунжерный насос ПН-40Р, командный агрегат КА-40, гидромеханизмы (правый и левый), клапаны перепуска воздуха и клапан противообледенения.

**Плунжерный насос ПН-40Р** (рис. 20) устанавливается на коробку приводов и предназначен для подачи топлива под давлением в командный агрегат КА-40 и систему управления двигателем.

Агрегат ПН-40Р представляет собой насос высокого давления, состоящий из ротора 13, наклонной шайбы 6, закрепленной неподвижно, семи плунжеров 10 и плоского золотника 18.

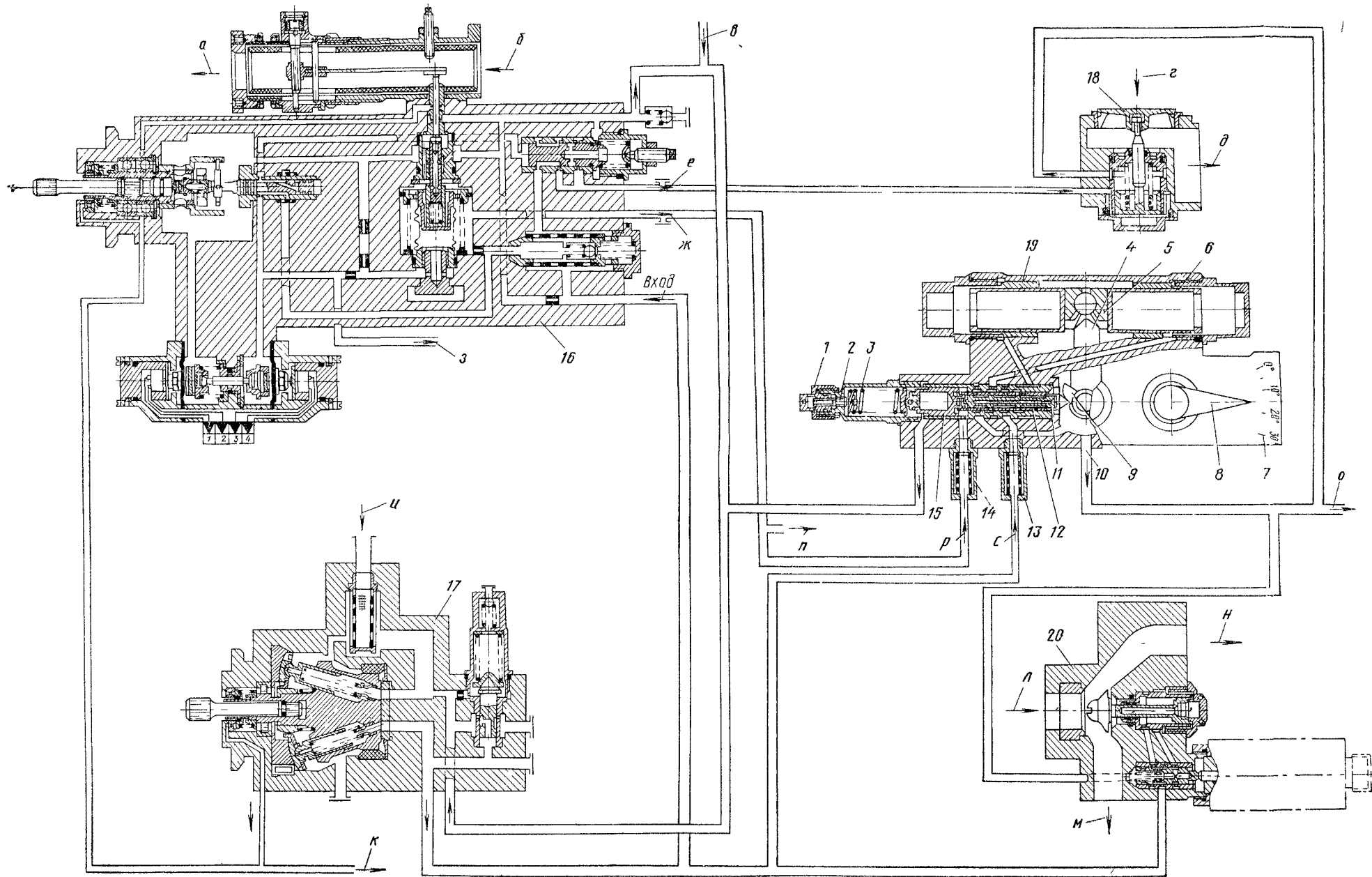


Рис. 19. Схема гидравлической системы двигателя:

1 — контргайка; 2 — регулировочный винт; 3 — пружина; 4 — ведущий рычаг; 5 — ползун; 6 — поршень; 7 — шкала; 8 — стрелка; 9 — кулачок; 10 — канал слива топлива; 11 — сервозолотник; 12 — гильза обратной связи; 13 — штуцер подвода рабочего давления; 14 — штуцер подвода командного давления; 15 — сервопоршень; 16 — агрегат КА-40; 17 — агрегат ПН-40Р; 18 — клапан перепуска воздуха; 19 — гидромеханизм поворота лопаток НА; 20 — клапан противообледенения; а —

отвод воздуха; б, г, л — подвод воздуха; в — слив топлива из агрегата ИМ-40; д, м, н — отвод воздуха; е — рабочее давление; ж — давление командное; з — давление сигнальное к агрегату ИМ-40; и — подвод топлива от входа в агрегат ИР-40; к — дренаж; о — слив топлива в агрегат ИР-40; п — командное давление, подводимое к агрегату ИР-40, р — командное давление, с — рабочее давление

На входе в насос установлен фильтр 14, а в магистраль высокого давления редукционный клапан 20, обеспечивающий заданное давление топлива на выходе из агрегата.

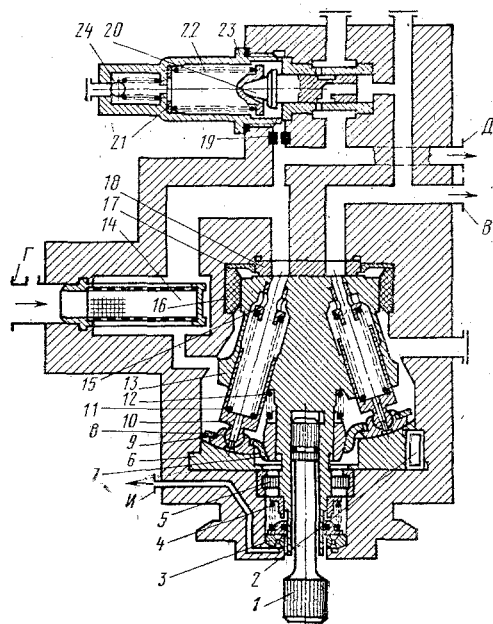


Рис. 20. Плунжерный насос ПН-40Р:

1 — рессора; 2 — шпонка; 3 — кольцо торцевого уплотнения; 4, 22 — пружины; 5 — подпятник; 6 — наклонная шайба; 7 — сферическая опора сепаратора; 8 — подшинник; 9 — сепаратор; 10 — плунжер; 11 — пружина плунжера; 12 — пружина сепаратора; 13 — ротор; 14 — фильтр; 15 — направляющая пружины; 16 — подшинник скольжения; 17 — замок; 18 — плоский золотник; 19 — жиклер; 20 — редукционный клапан; 21 — шайба; 23 — колпачок; 24 — клапан стравливания воздуха; Г — штуцер подвода топлива низкого давления; Д — штуцер слива топлива; И — штуцер дренажа; В — штуцер отвода топлива с постоянным давлением к агрегату КА-40 и гидромеханизму

Командный агрегат КА-40 (рис. 21) устанавливается на коробке приводов двигателя.

Агрегат КА-40 обеспечивает:

подачу топлива с командным давлением к гидромеханизмам поворота лопаток ВНА и НА первых трех ступеней компрессора, а также к ограничителю приведенной частоты вращения турбокомпрессора агрегата НР-40ВА по заданной программе в зависимости от частоты вращения ротора компрессора и температуры воздуха на входе в двигатель;

подачу электромагнитных сигналов на отключение пусковой системы, отключение стартера, снятие блокировки системы сигнализации о наличии обледенения (РЮ-3) на заданной частоте вращения ротора компрессора двигателя;

подачу топлива под рабочим давлением к клапанам перепуска воздуха из компрессора на заданной частоте вращения ротора компрессора двигателя;

подачу топлива с сигнальным давлением по физической частоте вращения турбокомпрессора на механизм ограничителя температуры газов.

В командный агрегат КА-40 входят следующие элементы: фильтр 29 с шариковым предохранительным клапаном 28;

центробежный датчик частоты вращения с грузиками 4, приводной рессорой 1 и вращающимся золотником 7;

датчик полной температуры воздуха на входе в двигатель (биметаллическая пластина 16 и толкатель 18):

датчик командного давления для гидропривода лопаток компрессора (жиклеры 36, 37 и 38, сильфон 33 с пружиной 34, ползун 22 с золотником 19 и пружиной 32);

двухпозиционный датчик для гидропривода клапанов перепуска воздуха (золотник 24 с пружиной 25);

блок контактов (мембраны 42 и 46 с пружиной 45, шток 43, микропереключатели 41 и 47 с колодкой штепсельного разъема 44);

клапан стравливания воздуха 23.

В агрегат КА-40 топливо подается под постоянным давлением от плунжерного насоса ПН-40Р.

После фильтра агрегата КА-40 топливо поступает к центробежному датчику частоты вращения, затем под давлением, пропорциональным квадрату частоты вращения привода, подходит к мембране 42 блока электроконтактов, под золотник 24 двухпозиционного датчика, а также через систему трех жиклеров 38, 37, 36 в сильфон 33.

Через фильтр 29 топливо под постоянным давлением подается также к жиклеру 31, пройдя который попадает в полость, окружающую сильфон 33, частично стравливаясь по отверстиям в золотнике 19 в сливную полость.

Давление топлива снаружи сильфона 33 (командное давление) зависит от давления внутри него и положения конца биметаллической пластины 16.

Командное давление через штуцер подается к гидромеханизмам поворотных лопаток компрессора и ограничителю приведенной частоты вращения турбокомпрессора агрегата НР-40.

В зависимости от физической частоты вращения привода агрегата двухпозиционный датчик через штуцер Е подает к клапанам перепуска воздуха топливо под рабочим давлением (перепуск открыт) или соединяет клапаны перепуска со сливом (перепуск закрыт).

Гидромеханизмы служат для поворота лопаток входного направляющего аппарата и направляющих аппаратов первых трех ступеней компрессора. Угол поворота лопаток зависит от подаваемого командного давления. На двигателе (на корпусе компрессора) установлено два гидромеханизма, по одному справа и слева (см. рис. 19). Для контроля за углом поворота лопаток на гидромеханизме имеются стрелки 8 и шкала 7. Стрелка укреплена на оси рычага направляющего аппарата третьей ступени компрессора.

Клапан противообледенения (рис. 22) установлен на среднем корпусе компрессора. По электрическому сигналу системы противообледенения соленоид электромагнитного клапана перемещает золотник 2 влево, открывая доступ топливу под давлением,



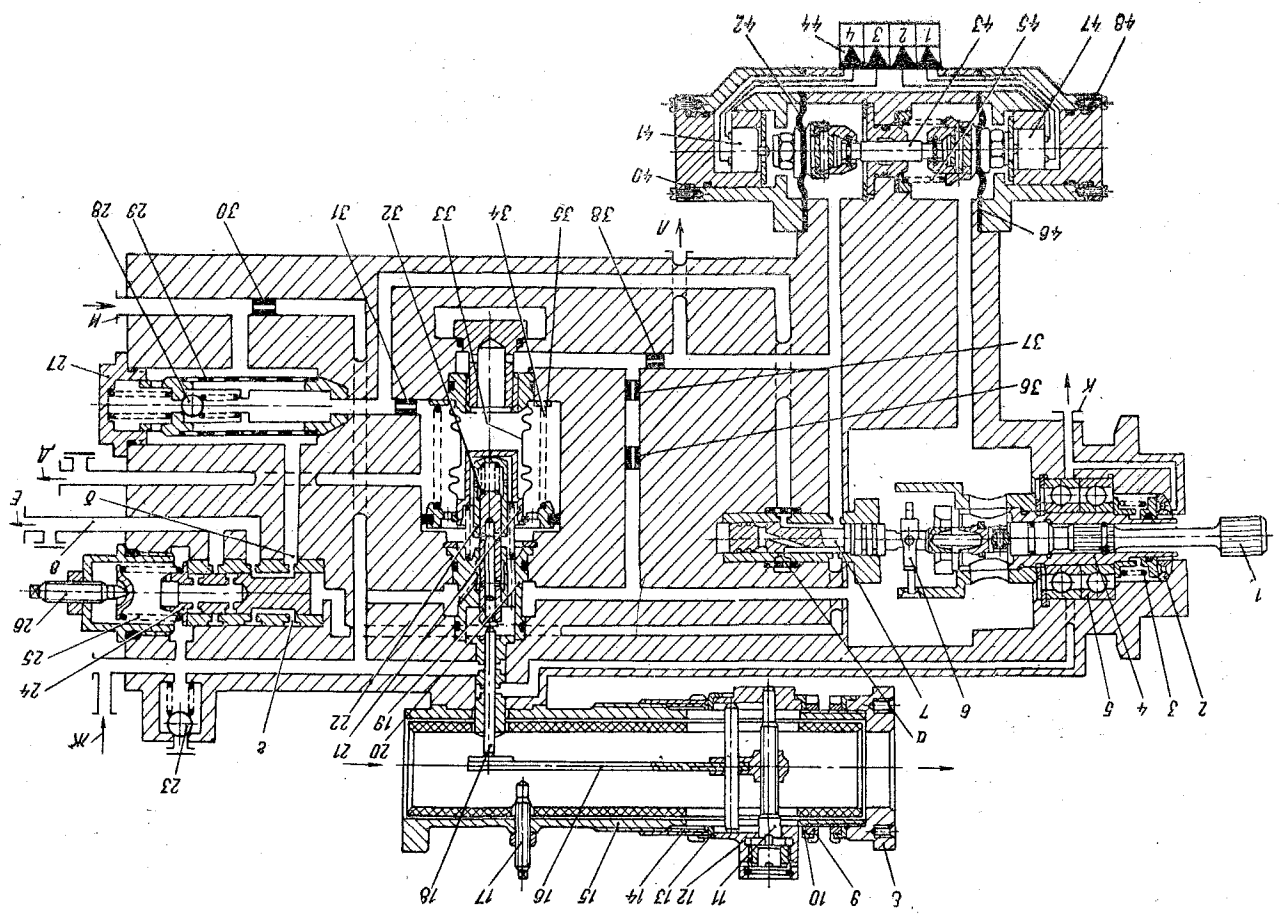


Рис. 21. Командный агрегат КА-40:

1 — привальная рессора; 2 — кольцо торцевого уплотнения; 3, 25, 32, 34 — пружины; 4 — Центральный датчик с пружиной; 5 — подшипник; 6 — поводок; 7 — вращающийся золотник; 8 — фланец отвода воздуха; 9, 14 — гайки; 10, 13, 40, 48 — шайбы; 11, 17, 26 — винты; 12 — муфта; 15 — трубка теплоприведения; 16 — пластина; 18 — толкатель; 19, 24 — золотники; 20 — гнездо золотника; 21 — втулка позуна; 22 — позун; 23 — клапан срабатывания воздуха; 27 — пробка фильтра; 28 — шариковый клапан; 29 — фильтр; 30, 31, 36, 37, 38 — жиклеры; 33 — сильфон; 35 — опора; 41, 47 — микровыключатели; 42, 46 — мембраны;

43 — шток; 44 — колодка штепсельного разъема; 45 — пружина; а — рабочая кромка золотника 7; б — канал подвода топлива от плунжерного насоса; в — канал подвода топлива под рабочим давлением для открытия клапанов перепуска воздуха; г — канал слива топлива; Д — штуцер подвода топлива под давлением Р<sub>ком</sub> к агрегату НР-40 и к гидромеханизмам поворота лопаток; Е — штуцер подвода топлива под рабочим давлением к клапанам перепуска воздуха; Ж — штуцер слива топлива; И — штуцер подвода топлива с постоянным давлением от плунжерного насоса ПН-40; К — штуцер дренажа; Л — штуцер подвода топлива под сигнальным давлением к агрегату ИМ-40

создаваемым агрегатом ПН-40Р, в левую полость поршня 1, а правую полость поршня соединяет с сливной системой.

При этом поршень 1 вместе с обтекателем 4 перемещается вправо и открывает воздушный канал для подачи горячего воздуха из-за компрессора двигателя в противообледенительную систему двигателя.

**Клапан перепуска воздуха** (рис. 23). На двигателе установлены два клапана перепуска воздуха из-за шестой ступени компрессора.

При неработающем двигателе клапаны перепуска воздуха закрыты. Закрытие клапанов обеспечивается пружиной 2, воздействующей на поршень 3. При запуске двигателя топливо под давлением из агрегата ПН-40Р поступает через командный агрегат к клапанам перепуска воздуха и открывает их.

При частоте вращения ротора компрессора  $(53 \pm 3) \%$  командный агрегат отключает подачу топлива под высоким давлением к поршневому клапану перепуска воздуха, в результате чего поршень 3 под действием пружины 2 перемещается вниз и закрывает его.

## Трубопроводы двигателя

Трубопроводы двигателя подразделяются на топливные, масляные, воздушные и трубопроводы гидравлической системы. Изготавливаются они из стали и алюминиевого сплава.

Стальные трубопроводы имеют опознавательную маркировку, нанесенную электрохимическим способом по ОСТ 1.00134—74. Алюминиевые трубопроводы (воздушные) имеют опознавательные пояски черного цвета и ударную маркировку на гранях одной из гаек. Трубопроводы противообледенительной системы имеют ударную маркировку на грани фланца.

## Система электропитания и запуска двигателя

Запуск двигателя на земле и в воздухе осуществляется электрической системой запуска, системой зажигания и пусковой топливной системой.

**Электрическая система питания и запуска**

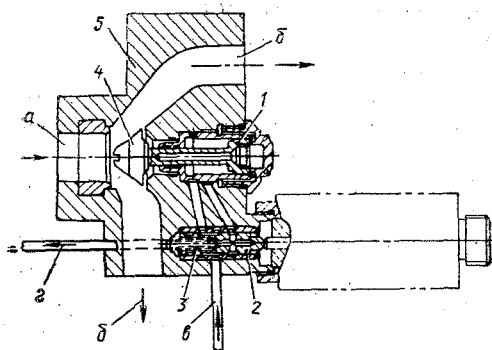


Рис. 22. Клапан противообледенения:

1 — поршень; 2 — золотник; 3 — пружина; 4 — обтекатель; 5 — корпус клапана противообледенения; а — подвод воздуха; б — отвод воздуха; в — подвод топлива под рабочим давлением; г — слив топлива

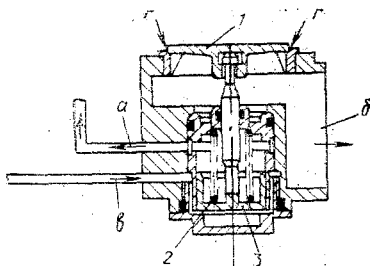


Рис. 23. Клапан перепуска воздуха:

1 — клапан; 2 — пружина; 3 — поршень; а — слив топлива; б — отвод воздуха; в — рабочее давление; г — подвод воздуха

СПЗ-15 обеспечивает питание постоянным током бортовой сети вертолета и автоматический последовательный запуск двигателей (рис. 24).

К агрегатам системы СПЗ-15, осуществляющим запуск двигателей, относятся стартер-генератор постоянного тока 1 (ГС-18), пусковая панель 39 (ПСГ-15), шесть аккумуляторных батарей 11 (12САМ-28), аэродромная розетка 12 (ШРА-500), переключающие контакторы и блокировочные реле. На двигателе устанавливается только стартер-генератор ГС-18. Все остальные перечисленные агрегаты устанавливаются на вертолете.

Кроме того, в систему СПЗ-15 входят установленные на вертолете комплексный аппарат 7 (ДМР-600Т), регулятор напряжения 8 (РН-180 II серии), автомат защиты 10 (АЗП-8М IV серии), фильтры 2 (ФГС-2), а также элементы автоматической противообледенительной системы РИО-3 и импульсатор подачи топлива при запуске И-2.

Стартер-генератор ГС-18 представляет собой шестиполусную электрическую машину постоянного тока с шунтовым возбуждением, повышенной влагостойкостью, подшипниками полуоткрытого типа.

Стартер-генератор предназначен для раскрутки ротора компрессора двигателя при запуске (стартерный режим) и питания бортсети вертолета постоянным током напряжением 27 В (генераторный режим). Охлаждается — принудительно от вентилятора вертолета, устанавливается на коробке приводов двигателя.

Пусковая панель ПСГ-15 предназначена для автоматического управления запуском двигателя, а также для обеспечения холодной прокрутки и ложного запуска двигателя и прекращения процесса запуска как от аэродромных источников питания, так и от аккумуляторов, установленных на борту вертолета.

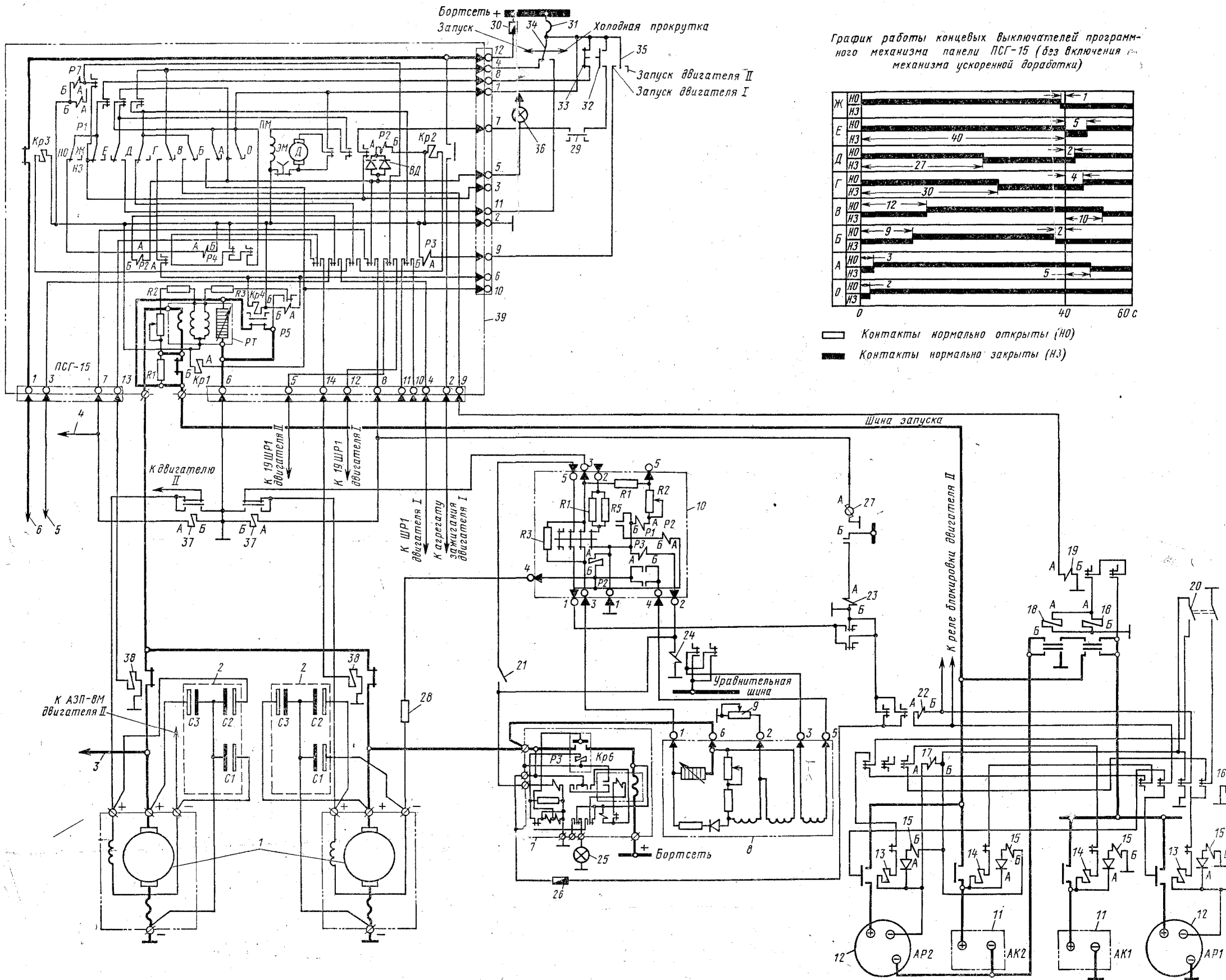


Рис. 24. Принципиальная схема системы электропитания и запуска двигателя:

1 — стартер-генератор ГС-18; 2 — фильтр ФГС-2; 3 — к ДМР-600Т двигателя II; 4 — к реле блокировки двигателя II; 5 — к ШР1 двигателя II; 6 — к агрегату зажигания двигателя II; 7 — комплексный аппарат ДМР-600Т; 8 — регулятор напряжения РН-180 II серии; 9 — выносное регулировочное сопротивление ВС-25Б; 10 — автомат защиты генератора постоянного тока от перенапряжения АЗП-8М IV серии; 11 — бортовой аккумулятор 12САМ-28; 12 — розетка ШРА-500 подключения аэродромного источника; 13 — контактор ТКС601ДТ подключения аэродромного питания; 14 — контактор ТКС601ДТ бортового аккумулятора; 15 — реле ТД210 контроля полярности подключаемого источника; 16 — промежуточное реле ТКЕ56ПД; 17 — промежуточное реле ТКЕ53ПД; 18 — переключающие контакторы ТКС611А; 19 — промежуточное реле ТКЕ52ПК; 20 — выключатель питания 2В-45; 21 — выключатель генератора В-45; 22 — реле ТКЕ52ПД блокировки включения ДМР при подключении аэродромного источника питания; 23 — реле ТКЕ52ПД блокировки включения ДМР при запуске двигателя; 24 — реле ТКЕ52ПД параллельного включения генератора; 25 — сигнальная

лампа работы генератора (СЛИ-51, СМ-30); 26 — предохранитель АЗС-5 в цепи включения ДМР; 27 — промежуточное реле ТВЕ101В; 28 — резистор (0,8—0,1 Ом); 29 — кнопка включения блокировки тормоза винта; 30 — предохранитель системы зажигания 37,5 А; 31 — предохранитель АЗС-20 автоматике; 32 — кнопка запуска двигателя; 33 — кнопка прекращения запуска двигателя; 34 — переключатель ППН-45 ЗАПУСК — ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА; 35 — переключатель ППН-45 запускаемого двигателя; 36 — сигнальная лампа работы ПСГ-15 (СМ-30, СЛИ-51); 37 — контактор ТКД511А переключения шунта стартер-генератора; 38 — контактор ТКС601А включения якоря стартер-генератора; 39 — пусковая панель ПСГ-15; О — блокировка кнопки запуска; А — переключение питания стартер-генератора ГС-18ТО с 4...5 В на 24 В; Б — переключение питания стартер-генератора ГС-18ТО с 24 В на 48 В; В — включение регулятора тока РУТ-600; Г — отключение системы зажигания и пускового топлива; Д — холодная прокрутка; Е — отключение стартер-генератора ГС-18; Ж — переключение питания стартер-генератора ГС-18 с 48 В на 24 В

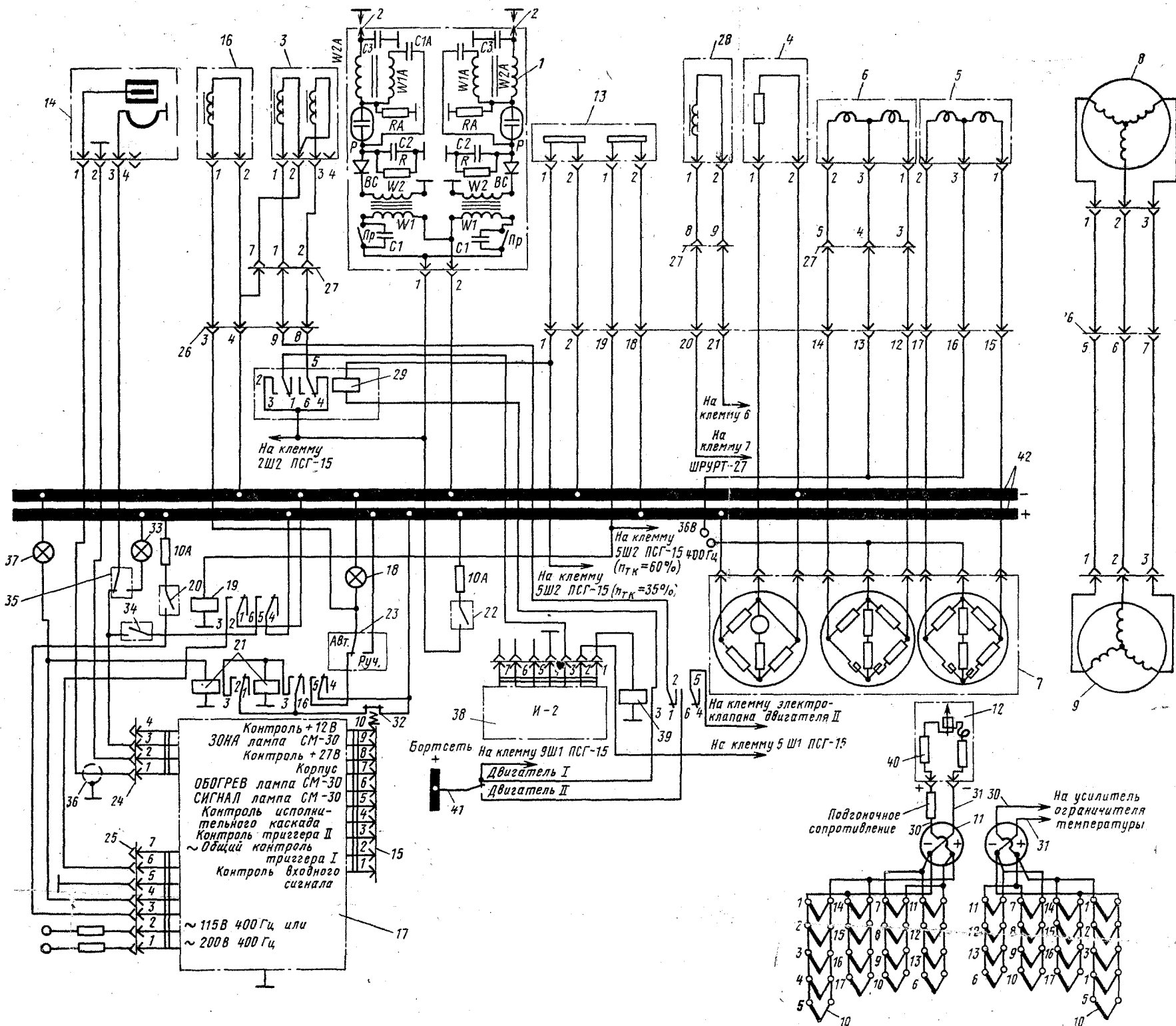


Рис. 25. Принципиальная схема управления агрегатами:

1 — агрегат зажигания; 2 — свеча зажигания; 3 — блок электромагнитных клапанов; 4 — датчик температуры масла; 5 — датчик давления масла; 6 — датчик давления топлива; 7 — указатель температуры и давления; 8 — датчик тахометра; 9 — измеритель тахометра; 10 — терморезистор; 11 — колодка соединительная; 12 — термометр для измерения температуры выходящих газов; 13 — центробежный выключатель; 14 — датчик обледенения; 15 — разъем Ш2; 16 — электромагнит; 17 — электронный блок; 18 — сигнальная лампа ОБОГРЕВ ВКЛЮЧЕН; 19 — реле блокировки; 20 — выключатель питания РИО-3; 21 — реле блокировки питания; 22 — переключатель зажигания; 23 — выключатель ручного включения электромаг-

нитов; 24 — разъем Ш1; 25 — разъем Ш3; 26 — штепсельный разъем ШР1; 27 — штепсельный разъем ШР2; 28 — электромагнит исполнительного механизма ограничителя температуры; 29 — реле включения пускового соленоида; 30 — компенсационный провод хромелевый; 31 — компенсационный провод алюминиевый; 32 — кнопка выключения электромагнита противообледенительной системы; 33 — сигнальная лампа проверки исправности обогрева датчика; 34 — выключатель ручного включения обогрева датчика; 35 — переключатель контроля цепи обогрева РИО-3; 36 — соединительный кабель датчика; 37 — сигнальная лампа ОБЛЕДЕНЕНИЕ; 38 — импульсатор питания; 39 — реле; 40 — подгоночное сопротивление; 41 — выключатель; 42 — бортсеть

Комплексный аппарат ДМР-600Т предназначен для автоматического включения (выключения) стартер-генератора в бортовую сеть, когда напряжение сети меньше (больше) вырабатываемого им напряжения.

Регулятор напряжения РН-180 II серии предназначен для поддержания постоянного напряжения стартер-генератора в генераторном режиме при изменении его частоты вращения и нагрузки.

Автомат защиты АЗП-8М IV серии применяется для защиты от перенапряжения параллельно работающих стартер-генераторов постоянного тока с аккумуляторными батареями. Автомат работает только при работе стартер-генератора в генераторном режиме.

**Система зажигания** обеспечивает воспламенение топливо-воздушной смеси в камере сгорания при запуске двигателя на земле и в условиях полета.

Система зажигания включает в себя агрегат зажигания (СКНА-22-2А), две полупроводниковые свечи зажигания 2 (СП-18УА), блок электромагнитных клапанов 3 и переключатель зажигания 22 (рис. 25).

Агрегат зажигания СКНА-22-2А устанавливается на вертолете и представляет собой низковольтную конденсаторную систему зажигания, которая является источником электрической энергии, необходимой для образования электрического разряда между электродами запальной свечи.

В основу работы агрегата положен принцип накопления электрического заряда на накопительном конденсаторе для пробоя газонаполненного разрядника и мгновенного разряда накопленной энергии по полупроводниковому слою запальной свечи.

Запальная свеча СП-18УА предназначена для воспламенения топливовоздушной смеси емкостным разрядом высокой мощности, протекающим по полупроводниковому слою между ее электродами. Она представляет собой полупроводниковую свечу-угольник с керамической изоляцией и фланцевым креплением. Свечи устанавливаются в пусковых воспламенителях и соединяются с агрегатом зажигания высоковольтными проводами, заделанными в экранирующие шланги.

**Импульсатор И-2**, предназначенный для импульсного питания электромагнитного клапана пускового топлива, входит в вертолетную систему запуска.

Импульсная подача топлива при запуске двигателя увеличивает высотность запуска в полете и обеспечивает надежный запуск горячего двигателя.

**Пусковая топливная система** предназначена для подачи топлива в камеру сгорания при запуске двигателя. Она включает в себя блок электромагнитных клапанов и две пусковые форсунки, установленные в пусковых воспламенителях.

Блок электромагнитных клапанов (см. рис. 14, поз. 16) предназначен для открытия и закрытия канала подвода топлива к

пусковым форсунок и включения продувки пусковых топливных магистралей после прекращения подачи пускового топлива. Работает он по сигналам пусковой панели ПСГ-15.

**Автоматический запуск двигателя** (см. рис. 24). Запуск двигателя может быть осуществлен от аэродромного источника питания или от аккумуляторных батарей вертолета.

Запуск происходит следующим образом:

при нажатии на кнопку ЗАПУСК электропитание подается на стартер-генератор ГС-18, агрегат зажигания СКНА-22-2А и электромагнитный клапан пускового топлива. Причем на ГС-18 подается ток с пониженным напряжением (2...3 В). Начинается медленная раскрутка ротора двигателя (выборка люфтов в передачах);

через 3 с на стартер-генератор подается питание 24 В и начинается энергичная раскрутка ротора двигателя;

при достижении за качающим узлом давления топлива 3,5...4 кгс/см<sup>2</sup> открывается клапан постоянного давления блока электромагнитных клапанов. Топливо поступает в форсунок пусковых воспламенителей (непрерывно или импульсами) и происходит поджиг пускового топлива. При этом показания температуры газов на указателе ИТГ-1 еще нет;

при частоте вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}=17...24\%$  открывается запорный клапан агрегата НР-40ВА. В камеру сгорания поступает основное топливо и происходит его поджиг. Начинает повышаться температура газов (по указателю ИТГ-1). Частота вращения турбокомпрессора начинает интенсивно расти;

на девятой секунде происходит переключение источников питания с напряжения 24 В на напряжение 48 В. На клеммах стартер-генератора резко возрастает напряжение и еще более увеличивается частота вращения турбокомпрессора двигателя;

при частоте вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}=(34\pm 3)\%$  (но не ранее чем через 12 с) одновременно отключается подача пускового топлива и включается продувка пусковых форсунок и магистралей пусковой топливной системы. Если это не происходит при указанной частоте вращения турбокомпрессора, то происходит на 30-й секунде. Зажигание также отключается на 30 с;

при частоте вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}=(53\pm 3)\%$  по гидравлическому сигналу от командного агрегата КА-40 закрываются клапаны перепуска воздуха из компрессора;

при частоте вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}}=(60\pm 3)\%$  блок контактов командного агрегата КА-40 выдает сигнал на отключение стартер-генератора и пусковой панели ПСГ-15.

При этом обмотка возбуждения стартер-генератора подключается к регулятору напряжения РН-180 и ГС-18 и переходит на генераторный режим работы. Если стартер-генератор и пусковая панель не отключились при указанной частоте вращения  $n_{\text{тк}}$ , то они отключатся по времени на 40-й секунде программным механизмом ПСГ-15;

дальнейшее увеличение частоты вращения до  $n_{\text{тк}} = 64_{-1}^{+2} \%$  происходит за счет теплового перепада на турбине.

### Система ограничения температуры газов

Система ограничения температуры газов обеспечивает автоматическое ограничение температуры газов перед турбиной компрессора посредством уменьшения подачи топлива к рабочим форсункам двигателя.

В систему ограничения температуры входит комплект сдвоенных термопар Т-80Т, усилитель регулятора температуры УРТ-27 и исполнительный механизм ИМ-40 с электромагнитом МКТ-4-2.

Агрегат УРТ-27 устанавливается на вертолете и является измерительным и усилительным устройством, выполняемым с применением магнитных и полупроводниковых приборов. Датчиком температуры для агрегата являются сдвоенные термопары Т-80Т.

Основными элементами агрегата ИМ-40 (рис. 26) являются электромагнитный клапан 1, жиклер 2, клапан блокировки 5, постоянный жиклер с фильтром 3 и сменный жиклер 4.

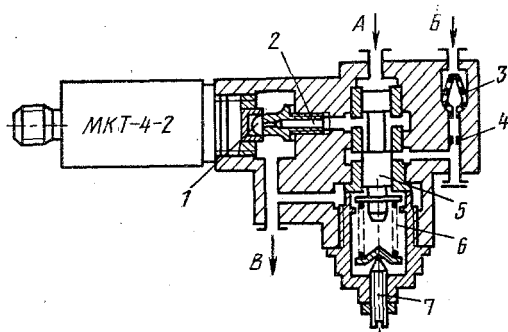


Рис. 26. Исполнительный механизм ограничителя максимальной температуры газов ИМ-40: 1—электромагнитный клапан; 2—жиклер; 3—постоянный жиклер с фильтром; 4—сменный жиклер; 5—клапан блокировки; 6—пружина; 7—регулирующий винт; А—штуцер подвода топлива сигнального давления от агрегата КА-40; Б—штуцер подвода топлива высокого давления от агрегата НР-40; В—штуцер слива топлива

Ограничиваемая температура газов определяется настройкой усилителя регулятора температуры УРТ-27.

При достижении определенной температуры газов УРТ-27 начинает подавать электрические импульсы на электромагнитный клапан МКТ-4-2 исполнительного механизма, который открывает жиклер 2, перепуская топливо из полости сервомеханизма на слив. Это приводит к падению давления в полости сервомеханизма и перемещению дозирующей иглы агрегата НР-40ВА в сторону уменьшения подачи топлива. С уменьшением подачи топлива снижается режим работы двигателя и температура газов перед турбиной.

### Противообледенительная система

Противообледенительная система двигателя обеспечивает защиту от обледенения входной части двигателя посредством обо-



грева подверженных обледенению мест входной части двигателя горячим воздухом, отбираемым из полости между кожухом и жаровой трубой камеры сгорания.

Воздухозаборник вертолета и заборник подвода воздуха к агрегату КА-40 обогревается воздухом, отбираемым из-за восьмой ступени компрессора.

Противообледенительная система двигателя включает в себя трубу отбора горячего воздуха с фланцем отбора воздуха на пылезащитное устройство (ПЗУ), клапан противообледенения с электромагнитом ЭМТ-244 и две трубы подвода горячего воздуха от клапана к корпусу I опоры.

Сигнализация обледенения, а также агрегаты автоматического и ручного включения подачи горячего воздуха в систему установлены на вертолете (электронный блок РИО-3, выключатели и сигнальные лампы). Датчик сигнализатора обледенения устанавливается в воздухозаборнике правого двигателя или на входе вентилятора обдува радиаторов.

### Противопожарная система

Противопожарная система двигателя обеспечивает подачу огнетушащей жидкости от противопожарной системы вертолета в случае возникновения пожара на двигателе или в двигательном отсеке вертолета. Для тушения пожара применяется огнетушащая смесь.

Противопожарная система включается автоматически при получении сигнала от датчиков-сигнализаторов, установленных в двигательном отсеке, или принудительно.

Противопожарная система двигателя состоит из подводящих труб, двух коллекторов с распыливающими отверстиями (форсунками) и приемным штуцером.

### Система защиты турбины винта

Для повышения надежности эксплуатации и предотвращения раскрутки ротора свободной турбины (турбины винта) двигателя ТВ2-117А в случае нарушения кинематики передачи мощности от турбины винта к несущему винту двигателя оборудованы системой защиты турбины винта (СЗТВ).

Система защиты турбины винта с регулятором частоты вращения РО-40М обеспечивает выключение двигателя при частоте вращения несущего винта  $(126 \pm 3)\%$  посредством прекращения подачи топлива в рабочие форсунки. Повторный запуск двигателя в воздухе невозможен.

Система защиты турбины винта включает в себя:

насос-регулятор НР-40ВА;

регулятор частоты вращения РО-40М;

топливные магистрали с трубопроводами подвода топлива из пружинной полости КПП и из-за качающего узла насоса-регуля-

тора НР-40ВА к аварийному золотнику регулятора частоты вращения РО-40М.

## 1.2. РЕДУКТОР

### Особенности конструкции

Главный редуктор ВР-8А (рис. 27, 28, 29, 30) устанавливается на вертолете для работы совместно с двумя двигателями ТВ2-117А и служит для понижения частоты вращения ротора свобод-

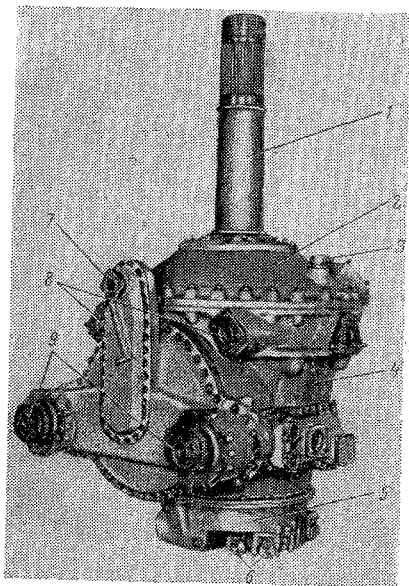


Рис. 27. Редуктор ВР-8А (вид спереди слева):

1 — вал несущего винта; 2 — корпус вала несущего винта; 3 — суфлер; 4 — корпус редуктора; 5 — поддон редуктора; 6 — штуцера отвода масла в радиаторы; 7 — привод вентилятора; 8 — фланцы крепления редуктора к вертолету (передние); 9 — приводы от двигателей

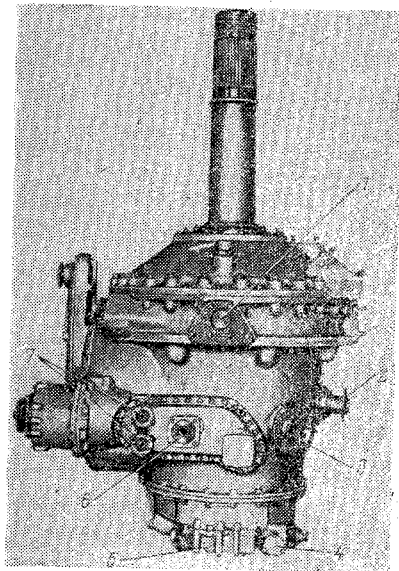


Рис. 28. Редуктор ВР-8А (вид слева):

1 — фланец крепления редуктора к вертолету (левый); 2 — привод хвостового винта; 3 — привод генератора; 4 — фланец подвода масла из радиаторов в поддон; 5 — масляный агрегат; 6 — привод гидронасоса; 7 — приводы датчиков счетчиков частоты вращения

ной турбины и увеличения крутящего момента, передаваемого от двигателей к несущему винту вертолета, а также на хвостовой винт вертолета, вентилятор и установленные на редукторе агрегаты.

Крутящий момент от двигателей к редуктору ВР-8А передается через две муфты свободного хода (обгонные муфты), которые автоматически отключают один двигатель от редуктора при полете вертолета с одним работающим двигателем или оба двигателя при полете на режиме авторотации несущего винта.

Редуктор устанавливается в верхней части фюзеляжа вертолета. Для крепления к лапам подредукторной рамы на жестком поясе корпуса редуктора имеются пять наружных фланцев, а в передней части редуктора — два фланца крепления сферических опор двигателей.

5 — магнитные пробки или пробки-сигнализаторы стружки (слив масла).

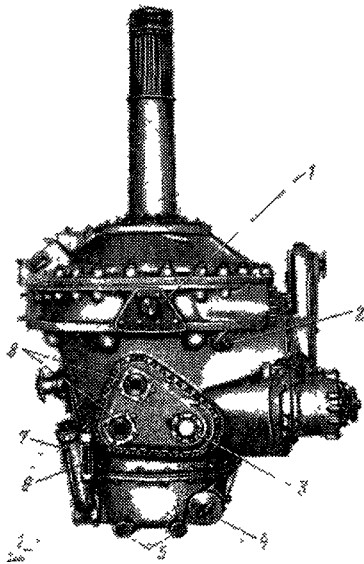


Рис. 29. Редуктор ВР-8А (вид справа).

1 — фланец крепления редуктора к вертолету (правый), 2 — место замера давления масла, 3 — привод компрессора 4 — масляный фильтр, 5 — магнитные пробки (слив масла), 6 — масломерное стекло, 7 — заливная горловина, 8 — приводы гидронасосов

3 — магнитная пробка или пробка-сигнализатор стружки

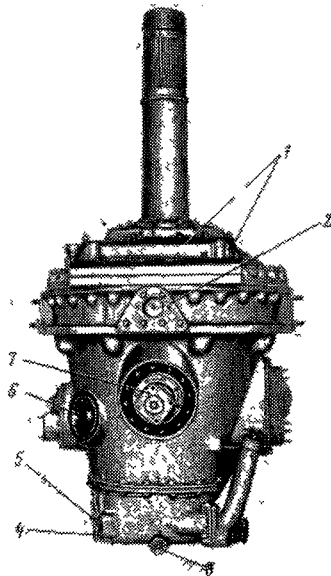


Рис. 30. Редуктор ВР-8А (вид сзади):

1 — место крепления узлов автомата перекося, 2 — фланец крепления редуктора к вертолету (задний), 3 — магнитная пробка, 4 — место установки сигнализатора максимальной температуры масла; 5 — место установки датчика термометра для измерения температуры масла, 6 — привод генератора; 7 — привод хвостового винта

### Кинематическая схема редуктора (рис. 31)

Механическая передача от двигателей к валу несущего винта в редукторе ВР-8А осуществляется через три ступени редукции.

Вращение от двух двигателей через муфты свободного хода (обгонные муфты) и зубчатые колеса 1 и 4 передается на цилиндрическое зубчатое колесо 2 с косыми зубьями. Эти три зубчатых колеса образуют первую ступень редукции с передаточным отношением 0,347 (табл. 2).

Вторая ступень редукции состоит из двух конических зубчатых колес 3 и 5 со спиральными зубьями. Передаточное отношение этой ступени 0,4697.

Третья ступень редукции (дифференциально-замкнутая) состоит из зубчатых колес 13, 12 и 11, составляющих дифференциал (все три звена вращающиеся), и зубчатых колес 9, 8 и 10, составляющих замыкающую цепь дифференциала.

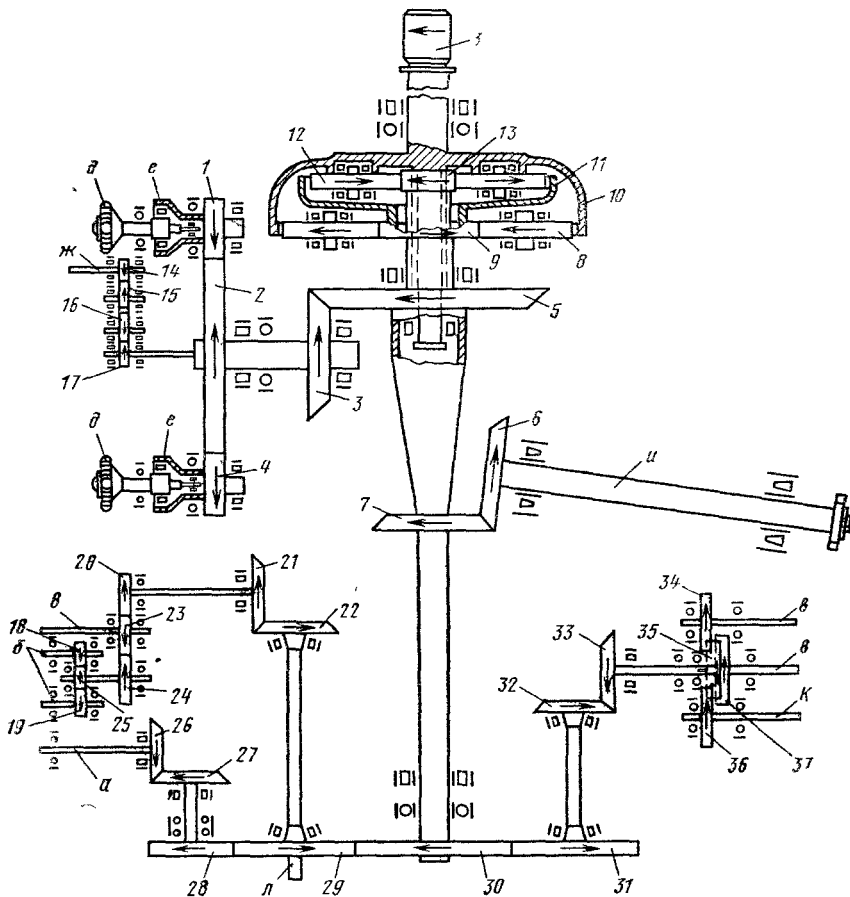


Рис. 31. Кинематическая схема редуктора:

*а* — привод генератора ( $i=0,6679$ ), *б* — привод датчика частоты вращения ( $i=0,1984$ ); *в* — привод насоса НШ-39М ( $i=0,2026$ ); *г* — привод двигателя; *е* — муфта свободного хода (обгонная муфта); *ж* — привод вентилятора ( $i=0,5018$ ); *з* — привод несущего винта вертолета ( $i=0,016$ ); *и* — привод хвостового винта вертолета ( $i=0,2158$ ); *к* — привод компрессора АК-50Т1 (АК-50Т) ( $i=0,1671$ ), *л* — привод масляного агрегата ( $i=0,2463$ ); 1—37 — номера зубчатых колес

Зубчатое колесо 13 находится на одном валу с коническим зубчатым колесом 5 и является ведущим для зубчатых колес дифференциала. Зубчатые колеса 12 (5 шт.) являются сателлитами, водило которых сцеплено с валом несущего винта. Зубчатые колеса 8 (7 шт.) являются промежуточными зубчатыми колесами замыкающей цепи.

Таким образом, в этой ступени крутящий момент на вал несущего винта передается двумя путями: через дифференциал — зубчатые колеса 13, 12, 11 и цепь замыкания — зубчатые колеса 9, 8, 10.

Таблица 2

Номер зубчатого колеса	Число зубьев	Номер зубчатого колеса	Число зубьев
1	33	20	32
2	95	21	24
3	31	22	29
4	33	23	47
5	66	24	48
6	31	25	27
7	41	26	19
8	29	27	41
9	8	28	39
10	106	29	9
11	89	30	74
12	29	31	49
13	31	32	29
14	27	33	24
15	45	34	47
16	45	35	32
17	39	36	57
18	27	37	7
19	27		

Суммарное передаточное отношение трех ступеней составляет 0,016. Частота вращения входных валов редуктора, равная 12 000 мин<sup>-1</sup>, понижается до 192 мин<sup>-1</sup> на валу несущего винта.

Передача на хвостовой винт осуществляется через первую и вторую ступени редукции (общими с передачей на несущий винт) и через дополнительную повышающую ступень из двух конических зубчатых колес 7 и 6 со спиральными зубьями.

Приводы редуктора к агрегатам выведены на корпус следующим образом:

спереди — к вентилятору;

сзади — к генератору;

слева — к датчикам счетчиков частоты вращения и гидронасосу;

справа — к гидронасосам и воздушному компрессору.

В масляную систему редуктора входят: масляный агрегат, масляный фильтр, ФСС-1 и магнитные пробки (для новых редукторов выпуска до 1 октября 1990 г.) или пробки-сигнализаторы стружки ПС-1 (для редукторов выпуска или ремонта предприятия-изготовителя с 1 октября 1990 г., а также отремонтированных на АРП с выполнением бюллетеня № С79-867-БР-Г), манометр и термометр.

*Бюл 79-267-501*

В поддон редуктора вставлены три магнитные пробки с магнитными сердечниками (пробки-сигнализаторы стружки ПС-1), улавливающие стальные частицы, которые могут попасть в масло, вследствие износа зубчатых колес или по каким-либо другим причинам. Между поддоном и корпусом редуктора расположен предохранительный фильтр в виде сетки.

*Бюл 79-267-501*



Привод к вентилятору осуществляется от вала цилиндрического зубчатого колеса 2 через зубчатые колеса 17, 16, 15 и 14.

Привод к генератору осуществляется от центрального зубчатого колеса 30 через цилиндрические зубчатые колеса 29 и 28 и конические зубчатые колеса 27 и 26.

Приводы на левую сторону редуктора осуществляются от валика привода к масляному агрегату через конические зубчатые колеса 22, 21 и набор цилиндрических зубчатых колес 20, 23, 24, 25, 18, 19.

Приводы на правую сторону редуктора осуществляются от зубчатых колес 30 и 31 через конические зубчатые колеса 32, 33 и набор цилиндрических зубчатых колес 35, 34, 36, 37.

### Масляная система редуктора

Главный редуктор ВР-8А имеет автономную, не зависящую от двигателя, масляную систему, работающую на синтетическом масле Б-3В<sup>12-140</sup> и включающую в себя масляный агрегат из трех секций насоса (одна нагнетающая и две откачивающие). 40-  
25050-1

Система смазки редуктора предназначена для смазывания подшипников и зубьев зубчатых колес, а также для отвода тепла от трущихся элементов передач.

~~В масляную систему редуктора входят: масляный агрегат, масляный фильтр, фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1, манометр и термометр.~~

Схема масляной системы изображена на рис. 32.

Емкостью для масла служит поддон редуктора. Масло в поддон редуктора заливается через заливную горловину с фильтром. Для контроля за уровнем масла на горловине установлено масломерное стекло с рисками: На корпусе заливной горловины против этих рисок имеются надписи ДОЛЕЙ И ПОЛНО.

В поддоне имеется специальный отсек охлажденного масла, поступающего из радиатора, которое забирается нагнетающей секцией масляного агрегата.

~~В поддон редуктора вставлены три магнитные пробки с магнитными сердечниками, улавливающими стальные частицы, которые могут попасть в масло вследствие износа зубчатых колес или по каким-либо другим причинам. Между поддоном и корпусом редуктора расположен предохранительный фильтр в виде сетки.~~

Масло из нагнетающей секции насоса под давлением, поддерживаемым редукционным клапаном, проходит через масляный фильтр и поступает по каналам в корпус редуктора, в корпуса передач и по специальному маслопроводу (расположенному в вале несущего винта) к жиклерам и форсункам, подающим масло на зубчатые колеса и подшипники редуктора.

Смазывание нижнего зубчатого колеса привода вентилятора и зубчатых колес привода счетчиков частоты вращения — барботажное.



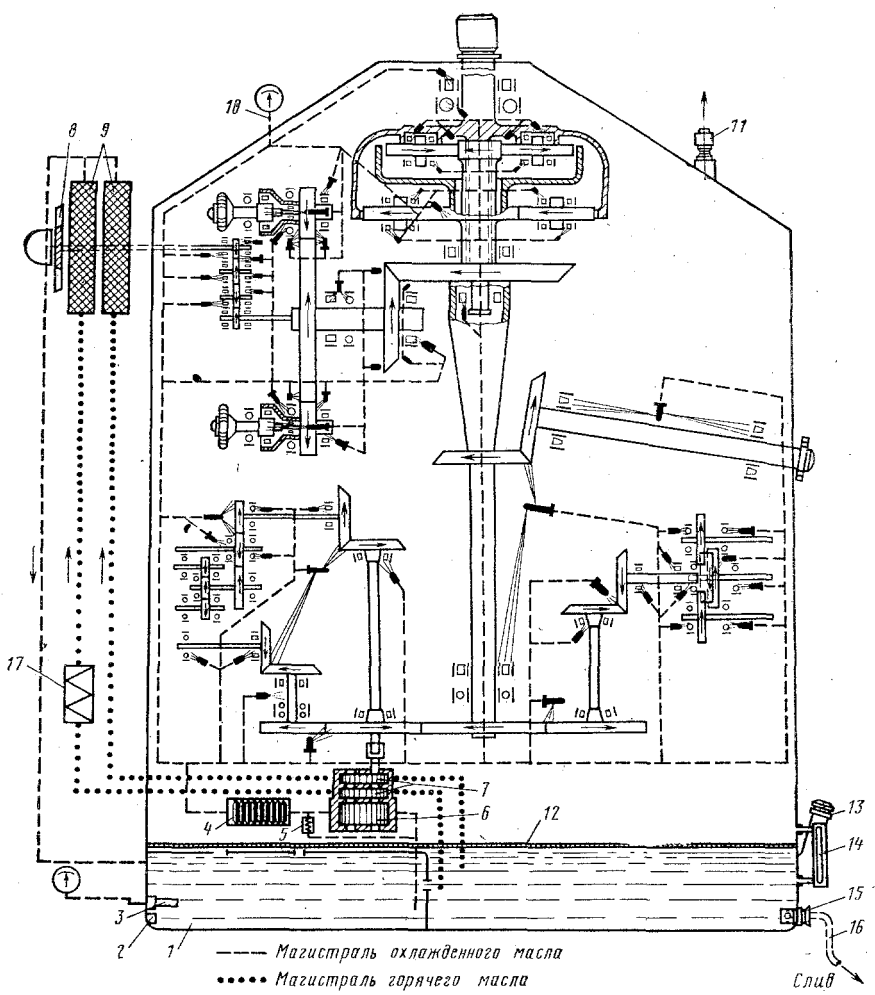


Рис. 32 Схема масляной системы редуктора:

- 1 — отсек охлажденного масла; 2 — место для сигнализатора максимальной температуры; 3 — датчик температуры масла; 4 — фильтр; 5 — редукционный клапан; 6 — маслонасос нагнетающий; 7 — маслонасос откачивающий; 8 — вентилятор; 9 — маслорадиатор; 10 — датчик манометра; 11 — суфлер; 12 — предохранительная сетка; 13 — горловина для заливки масла; 14 — масломерное стекло; 15 — магнитная пробка; 16 — шланг для слива масла; 17 — фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1

Смазывание подшипников муфт свободного хода производится за счет насосного действия роликов муфт.

Масло от подшипников и зубчатых колес сливается в поддон редуктора самотеком.

В магистраль отвода масла из редуктора в маслорадиатор установлен фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1 сетчато-щелевого типа с электрической сигнализацией (см. рис. 45).

42 На редукторах, имеющих пробки-сигнализаторы стружки ФСС-1, фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1 отсутствует.

Примечание. На редукторах, оборудованных ПС-1, загорание сигнальной лампочки «Стружка гл. редукт.» происходит при замыкании

Суфлирование полости редуктора осуществляется через суфлер II, установленный на корпусе вала несущего винта.

Для контроля работы масляной системы на редукторе установлены датчики температуры и давления масла.

## Глава 2

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

#### 2.1. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ ТВ2-117А

Тип двигателя . . . . .	турбовальный со свободной турбиной (турбина винта)
Направление вращения роторов (по полету):	
компрессора . . . . .	против часовой стрелки
турбины компрессора . . . . .	против часовой стрелки
свободной турбины . . . . .	против часовой стрелки
Компрессор:	
тип . . . . .	осевой
число ступеней . . . . .	10
степень повышения статического давления на взлетном режиме ( $H=0$ , $V=0$ , $CA=73$ )	не более 6,6
особенность конструкции . . . . .	наличие поворотных лопаток ВНА и НА I, II, III ступеней, клапанов перепуска воздуха, автоматического управления поворотом лопаток ВНА, НА, а также клапанами перепуска воздуха
углы поворота лопаток ВНА и НА (по лимбу гидромеханизма) . . . . .	от $-30^\circ$ до 0
число клапанов перепуска воздуха . . . . .	2
место отбора воздуха для перепуска . . . . .	за VI ступенью компрессора
частота вращения ротора турбокомпрессора при закрытии клапанов перепуска воздуха в процессе запуска (% по ИТЭ-2) . . . . .	( $53 \pm 3$ ) %
Отбор воздуха из компрессора для систем вертолета:	
количество отбираемого воздуха на номинальном режиме работы двигателя ( $H=0$ , $V=0$ , $CA=73$ ) . . . . .	не более 0,16 кг/с
место отбора воздуха . . . . .	за VIII ступенью

температура наружного воздуха, при которой разрешается отбор воздуха . . . . . ниже 15° С

Примечания. 1. При отборе воздуха мощность двигателя уменьшается примерно на 3%, а удельный расход топлива увеличивается примерно на 3%.

2. Воздух, отбираемый для наддува кабин, нельзя использовать без специальной фильтрации.

Тип камеры сгорания . . . . .	кольцевая с восемью головками для форсунок
Тип турбины компрессора . . . . .	осевая двухступенчатая
Тип свободной турбины . . . . .	осевая двухступенчатая
Тип выхлопной системы . . . . .	нерегулируемая, выхлоп через патрубок под углом 60° к продольной оси двигателя .
Сухая масса двигателя . . . . .	не более 334 кг + 2%

Примечание. В массу двигателя входит масса агрегатов, установленных на двигателе, за исключением массы стартер-генератора, датчика частоты вращения турбокомпрессора, датчика давления масла, датчика давления топлива, датчика температуры масла, термопар и кожуха выхлопного патрубка.

Габаритные размеры двигателя (не более):

длина с агрегатами и выхлопным патрубком . . . . .	2843 мм
расстояние от фланца соединения с воздухозаборником вертолета до фланца соединения с редуктором (для сведения) . . . . .	2391 мм
ширина . . . . .	550 мм
высота . . . . .	748 мм

Ресурс двигателя до первой переборки в часах . . . . . указывается в формуляре двигателя

Гарантийный срок службы двигателя с момента выпуска . . . . . указывается в формуляре двигателя

Допустимое время работы двигателя за ресурс (в % от ресурса):

на взлетном режиме . . . . .	5%
на номинальном режиме . . . . .	40%
на крейсерском режиме . . . . .	без ограничений

Допустимое время непрерывной работы двигателя (не более):

на взлетном режиме . . . . .	6 мин
на номинальном режиме . . . . .	60 мин
на крейсерском режиме . . . . .	без ограничений
на малом газе . . . . .	20 мин

Минимально допустимое время между повторными выходами на взлетный или номинальный режим после непрерывно отработанного максимально допустимого времени . . . . . 5 мин

«Сорт масла... синтетическое Б-3В по ТУ 38.101295—85 с кинематической вязкостью при 100°С не ниже 5 сСт; синтетическое ЛЗ-240 по ТУ 38.401579—86 с кинематической вязкостью при 100°С не ниже 4,8 сСт. Смешивание масел не допускается».

*Бюл №9-а*



## Масляная система

Тип системы смазки . . . . .	циркуляционная под давлением
Сорт масла <i>ЛЗ-240 по ТУ 38 401 579-86 с кинет. вязк.</i> <i>Вязкость при 100° не ниже 4,8 сСт,</i> <i>смазывание масел недопустимо.</i>	синтетическое Б-3В по ТУ 38101295—85, с кинематической вязкостью при 100° С не ниже 5 сСт <b>(Б 79-250-БЭГ)</b>
Количество масла, заливаемого в маслобак вертолета.	10 л
Расход масла . . . . .	не более 0,5 л/ч
Прокачка масла через двигатель на номинальном режиме при температуре масла на входе в двигатель (75±5)° С . . . . .	(17±2) л/мин
Давление масла:	
на крейсерском, номинальном и взлетном режимах . . . . .	(3,5±0,5) кгс/см <sup>2</sup>
на малом газе . . . . .	не ниже 2 кгс/см <sup>2</sup>
Температура масла на выходе из двигателя:	
минимальная для выхода на режимы выше малого газа . . . . .	30° С
минимальная для длительной работы на режимах крейсерском и выше . . . . .	70° С
рекомендуемая . . . . .	90...100 С
максимальная . . . . .	125° С
Верхний масляный агрегат:	
тип . . . . .	нагнетающий и откачивающий насосы с сетчатым фильтром, запорный и редуциционный клапаны за нагнетающим насосом
тип насосов . . . . .	шестеренчатые
передаточное число привода . . . . .	0,1888.
направление вращения ведущего валика агрегата . . . . .	против часовой стрелки
производительность насосов при частоте вращения ведущего валика агрегата 4044 мин <sup>-1</sup> ( $n_{тк}=21\ 200\ \text{мин}^{-1}=100\%$ по ИТЭ-2):	
нагнетающего . . . . .	32 л/мин
откачивающего . . . . .	16 л/мин
степень очистки масла фильтрующими элементами фильтра . . . . .	0,063 мм
место установки фильтра . . . . .	на выходе из нагнетающей ступени маслонасоса
число фильтрующих элементов фильтра . . . . .	12...13
Нижний масляный агрегат (пять откачивающих насосов):	
тип насосов . . . . .	шестеренчатые
передаточное число привода . . . . .	0,199

направление вращения ведущего валика агрегата . . . . .	против часовой стрелки
производительность насосов при частоте вращения ведущего валика агрегата 4260 мин <sup>-1</sup> :	
каждого из трех насосов верхнего ряда . . . . .	26 л/мин
каждого из двух насосов нижнего ряда . . . . .	16 л/мин
Тип суфлера . . . . .	центробежный

*Система топливопитания и регулирования*

Сорт топлива . . . . .	топливо для реактивных двигателей Т-1, ТС-1 РТ (ГОСТ 10227—86) с присадкой 0,003% иона-ла
Степень очистки топлива, заправляемого в баки вертолета и подаваемого в двигатель . . . . .	0,012...0,016 мм
Давление топлива (избыточное):	
на входе в агрегат НР-40ВА . . . . .	0,4...1,2 кгс/см <sup>2</sup>
максимальное на выходе из агрегата НР-40ВА . . . . .	60 кгс/см <sup>2</sup>
на входе в агрегат РО-40М . . . . .	до 60 кгс/см <sup>2</sup>
перед форсунками пусковых воспламенителей . . . . .	3,5...4,0 кгс/см <sup>2</sup>
Температура воздуха на входе в двигатель, при которой обеспечивается работоспособность двигателя . . . . .	—60...60° С
Температура топлива на входе в двигатель, при которой обеспечивается его работоспособность . . . . .	—50...60 С
Топливный насос-регулятор НР-40ВА:	
тип . . . . .	плунжерный
передаточное число привода . . . . .	0,1886
направление вращения ротора насоса . . . . .	против часовой стрелки
производительность насоса высокого давления при частоте вращения его ротора 4000 мин <sup>-1</sup> ( $n_{TK} = 21\ 200$ мин <sup>-1</sup> ) . . . . .	не менее 1000 л/ч
Регулятор частоты вращения свободной турбины РО-40М:	
тип . . . . .	центробежный
передаточное число привода (относительно ротора свободной турбины) . . . . .	0,3375
направление вращения ротора агрегата . . . . .	по часовой стрелке
Тип синхронизатора мощности СО-40 . . . . .	золотниковый
Рабочая топливная форсунка:	
тип . . . . .	центробежная, <b>двухж-</b> нальная, <b>двухсопловая</b>
число . . . . .	8

максимальное давление топлива в первом контуре на взлетном режиме перед форсунками . . . . .	не более 60 кгс/см <sup>2</sup>
Тип исполнительного механизма ограничителя температуры газа ИМ-40 . . . . .	гидравлический
Усилитель регулятора температуры . . . . .	УРТ-27
<i>Гидравлическая система</i>	
Рабочая жидкость . . . . .	топливо, применяемое для работы двигателя
Насос гидросистемы ПН-40Р:	
тип . . . . .	плунжерный
передаточное число привода . . . . .	0,1888
направление вращения ротора насоса . . . . .	по часовой стрелке
производительность насоса при частоте вращения ротора 4 000 мин <sup>-1</sup> ( $n_{TK} = 21\ 200\ \text{мин}^{-1}$ ) и противодавлении (27,5 ± ±2,5) кгс/см <sup>2</sup> . . . . .	не менее 700 л/ч
давление топлива на входе в насос (избыточное) . . . . .	0,4 . . . 1,2 кгс/см <sup>2</sup>
давление топлива на выходе из насоса . . . . .	(27,5 ± 2,5) кгс/см <sup>2</sup>
Командный агрегат КА-40:	
тип . . . . .	гидравлический
передаточное число привода . . . . .	0,1886
направление вращения ротора агрегата . . . . .	по часовой стрелке
давление топлива на входе в агрегат . . . . .	(27,5 ± 2,5) кгс/см <sup>2</sup>
давление топлива в сливных полостях агрегата (избыточное) . . . . .	0,4 . . . 1,2 кгс/см <sup>2</sup>
диапазон изменения командного давления . . . . .	2,0 . . . 11,5 кгс/см <sup>2</sup>
диапазон изменения рабочего давления двухпозиционного датчика . . . . .	от давления в сливных полостях до давления на входе в агрегат
питание блока контактов . . . . .	постоянный электрический ток, силой 0,3 А, напряжением (27 ± 3) В

*Система электропитания и запуска*

Автономная система питания и запуска СПЗ-15	включает в себя пусковую панель ПСГ-15 и шесть аккумуляторных батарей 12САМ-28 (один комплект на два двигателя)
Стартер-генератор постоянного тока ГС-18МО (ГС-18ТО):	
передаточное число привода . . . . .	0,41
направление вращения валика генератора	против часовой стрелки
нагрузка стартер-генератора в генераторном режиме . . . . .	не более 10 кВт



**Система зажигания:**

тип	низковольтная с емкостным разрядом
агрегат зажигания	СКНА-22-2А
способ воспламенения смеси	пусковым воспламенителем с запальной свечой СП-18УА или СП-18УА с клеймом 2П
число воспламенителей	2
Тип электросистемы запуска	24-вольтовая с переключением на 48 В
Число запусков без подзарядки аккумуляторных батарей	не менее 5
Максимально допустимая температура газа перед турбиной компрессора при запуске	600° С (по прибору)
Время вращения ротора турбокомпрессора при остановке двигателя с режима малого газа (выбег)	не менее 40 с
Время приемистости от режима малого газа до взлетного режима (при перемещении рычага управления за 1—2 с)	не более 15 с

**Примечание.** Время приемистости измеряется с момента начала перемещения рычага управления двигателем с режима малого газа до момента достижения частоты вращения ротора турбокомпрессора на (1...1,5) % ниже частоты вращения, взлетного режима.

*Противообледенительная система*

**Примечание.** Агрегаты управления противообледенительной системой двигателя устанавливаются на вертолете.

Автоматическая противообледенительная система (клапан с электромагнитом ЭМТ-244):

место отбора воздуха	из камеры сгорания
температура наружного воздуха, при которой разрешается отбор воздуха	ниже 15° С

**Примечание.** При включении противообледенительной системы мощность двигателя уменьшается примерно на 4,5%, а удельный расход топлива увеличивается примерно на 5,0%.

*Приборы контроля работы двигателя*

Термометр температуры газов перед турбиной компрессора (комплект ИТГ-180Т):

число двоянных термопар Т-80Т	17
измеритель	ИТГ-1Т

Датчик частоты вращения ротора турбокомпрессора Д-2:

передаточное число привода	0,1171
направление вращения валика датчика	против часовой стрелки
измеритель	двухстрелочный ИТЭ-2 (один на два двигателя)

**Примечание.** На вертолетах, оборудованных комбинированной тахометрической аппаратурой КТА-5, вместо двухстрелочных измерителей ИТЭ-2 устанавливаются двухстрелочные измерители ИТК-5 (два на вертолет) и дополнительно: усилитель УТК-3, приемник наружной температуры воздуха П-1, датчик высоты ДВ-15М (по одному на вертолет). На двигателях устанавливаются те же

Стр 49 «Сигнализатор наличия ферромагнитных частиц в масле:  
условное обозначение сигнализатора... СС-78-2». Бюл 79-224БЭГ

1.1. На стр. 49 перед примечаниями подраздела «Приборы контроля работы двигателя» текстом следующего содержания:

79-251БЭГ

«Комплект аппаратуры контроля вибрации.....ИВ-500А  
— условное обозначение датчика.....МВ-03-2».



датчики частоты вращения Д-2, что и для измерителей ИТЭ-2. Краткие сведения по аппаратуре КТА-5 приведены в конце данного раздела.

Датчик температуры масла на выходе из двигателя	П-2
Датчик давления масла на входе в двигатель	ИД-8
Датчик давления топлива перед рабочими форсунками	ИД-100
Трехстрелочный измеритель от датчиков П-2, ИД-8, ИД-100	УИЗ-3
Комплект измерителя (датчики П-2, ИД-8, ИД-100 и измеритель УИЗ-3)	ЭМИ-ЗРИ

ИВ-500А Билд 79,251  
МВ-03-1 Бат.

Примечания: 1. Система СПЗ-15, агрегат зажигания СКНА-22-2А, усилитель регулятора температуры УРТ-27, измеритель ИТГ-1Т, измеритель ИТЭ-2, аппаратура КТА-5, датчик температуры масла П-2 и комплект измерителя ЭМИ-ЗРИ устанавливаются на вертолете и с двигателем не поставляются. Также не поставляются с двигателем датчики Д-2, ИД-8 и ИД-100, устанавливаемые на двигатель.

2. Передаточные числа приводов всех агрегатов (кроме агрегата РО-40М) даны относительно частоты вращения ротора турбокомпрессора.

3. Направление вращения валиков агрегатов указано, если смотреть на агрегат со стороны хвостовика валика.

Режимы работы и значения параметров двигателя (табл. 3)  
при  $t_n = 15^\circ \text{C}$  и  $p_0 = 760 \text{ мм. рт. ст.}$  ( $H=0, V=0$ )

Таблица 3

Параметры	Режим				
	взлетный	номинальный	крейсерский	малый газ	
Мощность на выходном валу, л. с.	1500 <sub>-30</sub>	1200 <sub>-24</sub>	1000 <sub>-20</sub>	Не лимитируется	
Частота вращения, %	ротора турбокомпрессора (не более)	98,5	96	94,5	64 <sub>-1</sub> <sup>+2</sup>
	несущего винта	93 <sub>-1</sub>	95 $\pm$ 2	95 $\pm$ 2	45 $\pm$ 10
Температура газов перед турбиной компрессора, °С (не более)	840*	790	750	600	
Удельный расход топлива, г/л. с. ч (не более)	275	295	310	100 кг/ч	

\*Для ремонтных двигателей температура газов перед турбиной компрессора не более 850°C

Примечания: 1. Частота вращения ротора турбокомпрессора дана в процентах по указателю ИТК-5 ( $n_{\text{TK}}=100\%$  по шкале указателя соответствует 21 200 мин<sup>-1</sup>;  $n_{\text{TK}}=1\%$  соответствует 212 мин<sup>-1</sup>).

теля ТВ2-117А», примечания подраздела «Режимы работы и значения параметров двигателя» на стр. 50 дополнить пунктом 7 следующего содержания:

«При отрицательных температурах наружного воздуха во время прогрева двигателя допускается кратковременное (не более 3 минут) повышение давления масла на режиме малого газа не выше  $5,5 \text{ кгс/см}^2$ ». *Б.О.Л. 49-264601*



2. Частота вращения несущего винта ( $n_v$ ) дана в процентах по указателю ИТЭ-1 ( $n_v = 95,3\%$  по шкале указателя соответствует частоте вращения  $12\,000 \text{ мин}^{-1}$  ротора свободной турбины или  $192 \text{ мин}^{-1}$  несущего винта;  $n_v = 1\%$  соответствует частоте вращения  $126 \text{ мин}^{-1}$  ротора свободной турбины).

3. На взлетном режиме частота вращения ротора турбокомпрессора в зависимости от температуры наружного воздуха изменяется согласно графику, приведенному на рис. 36.

4. Изменение частоты вращения ротора турбокомпрессора на номинальном и крейсерском режимах в зависимости от температуры наружного воздуха следует поддерживать согласно графику, приведенному на рис. 36.

5. Рабочий диапазон частоты вращения несущего винта в полете  $92 \dots 97\%$ .

6. При работе двигателя с ПЗУ без отбора воздуха на эжектор мощность двигателя на всех режимах уменьшается на  $2\%$ , температура газов увеличивается примерно на  $10^\circ \text{C}$ ; при работе с ПЗУ с отбором воздуха на эжектор (при включении ПЗУ) мощность двигателя на всех режимах уменьшается примерно на  $3,5\%$ , температура газов увеличивается примерно на  $15^\circ \text{C}$ . При этом температура газов и частота вращения турбокомпрессора по режимам не должны превышать максимально допустимых значений.

7. Бюл. 49-26460Т

Максимально допустимые замеренные параметры на всех высотах и скоростях (табл. 4)

Таблица 4

Режим	Температура газов перед турбиной компрессора, $^\circ \text{C}$	Частота вращения турбокомпрессора, %
Взлетный . . . . .	880	102 *
Номинальный . . . . .	860	98
Крейсерский . . . . .	810	96,5

Примечание. Максимально допустимая замеренная температура газов перед турбиной компрессора на взлетном режиме при работе двигателя на земле не выше  $875^\circ \text{C}$ .

При работе двигателя в полете на режимах выше малого газа допускается понижение частоты вращения несущего винта до  $89\%$  и повышение частоты вращения несущего винта до  $103\%$  на время не более 30 с.

1.2. На стр. 51 в конце подраздела «Максимально допустимые замеренные параметры на всех высотах и скоростях» текстом следующего содержания:

«Уровень вибрации двигателя:

а) повышенный.....50 мм/сек  
(контролируется по загоранию желтого табло и стрелочному указателю УК-68В комплекта аппаратуры ИВ-500А);

б) опасный.....70 мм/сек  
(контролируется по загоранию красного табло и стрелочному указателю УК-68В комплекта аппаратуры ИВ-500А)».

49-250521





На режиме малого газа допускается повышение частоты вращения несущего винта до 105% на время не более 5 с. При забросе частоты вращения несущего винта выше 105% эксплуатацию силовой установки (двигателей и редуктора) не производить (см. разд. 6.4).

Допускается максимальный заброс температуры газов при проверке приемности на 20°С выше температуры газов, полученной на взлетном режиме данного двигателя, но не выше максимально допустимой (875°С).

*Бюл. 49-251-53-П.*

### *Краткие сведения об аппаратуре КТА-5*

Комбинированная тахометрическая аппаратура КТА-5 предназначена для непрерывного дистанционного измерения физической частоты вращения роторов турбокомпрессоров двух двигателей в процентах от максимальной и контроля режимов работы двигателей в условиях полета и на земле.

В эксплуатационный комплект КТА-5 входят измеритель ИТК-5 (2 шт.), усилитель УТК-5 (1 шт.), датчик Д-2 (2 шт.), приемник П-1 (1 шт.), датчик ДВ-15М (1 шт.).

Принципиальная схема аппаратуры КТА-5 показана на рис. 33.

Контроль режимов работы двигателя основан на преобразовании сигналов о наружной температуре (от приемника П-1) и высоте полета (от датчика ДВ-15М) в угловое перемещение подвижной шкалы измерителя ИТК-5 (рис. 34), расположенной вокруг неподвижной шкалы последнего. Подвижная шкала имеет две риски. Нижняя риска указывает верхнюю границу частоты вращения на крейсерском, верхняя — на номинальном режимах работы двигателя при определенных наружной температуре воздуха и высоте полета.

Примечание Верхняя граница взлетного режима на земле определяется по графику  $n_{\text{TK}}=f(t_{\text{В}})$  (см рис 36).

Указания по контролю режимов работы двигателя на вертолетах, оборудованных аппаратурой КТА-5, помещены в соответствующих главах руководства.

Техническое обслуживание аппаратуры КТА-5 (установка, настройка, проверка, регулировка, регламентные и другие работы) производится по вертолетной технической документации, а также согласно техническому описанию и инструкции по эксплуатации аппаратуры КТА-5.

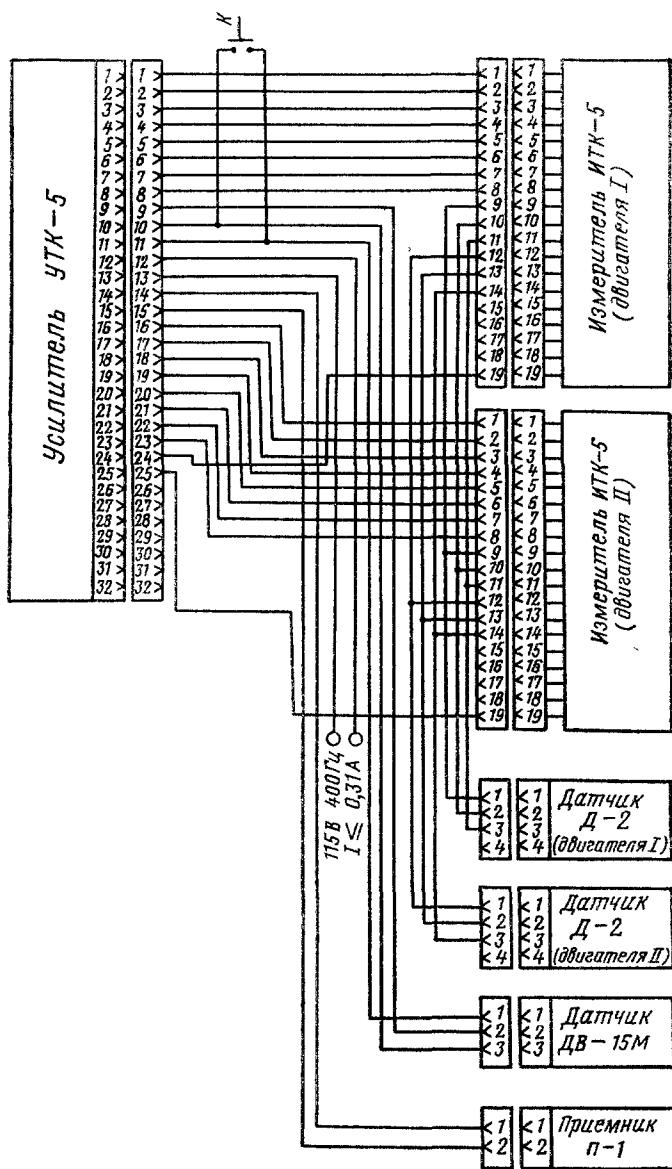


Рис. 33. Принципиальная схема аппаратуры КТА-5 (К — кнопка контроля работы шкалы режимов на приборной доске)

1.3. На стр. 53 после подраздела «Краткие сведения об аппаратуре КТА-5» вводится подраздел:

«Краткое описание аппаратуры контроля вибрации ИВ-500А». Аппаратура ИВ-500А предназначена для непрерывного контроля виброскорости двигателя, а также для световой сигнализации о возрастании уровня виброскорости выше допустимого для данного типа двигателя.

В комплект аппаратуры ИВ-500А входят:

- два пьезоэлектрических датчика МВ-03-2;
- два согласующих устройства УСС-6;
- электронный блок БЭ-9А;



— два стрелочных указателя УК-68В.

Принцип действия аппаратуры ИВ-500А основан на пьезоэлектрическом эффекте.

Пьезодатчик МВ-03-2 предназначен для преобразования ускорения установившейся линейной вибрации в электрическое напряжение, пропорциональное этому ускорению.

Сигнал с датчика через согласующее устройство УСС-6, предназначенное для согласования выходного сопротивления датчика, с входом канала электронного блока поступает на электронный блок БЭ-9А.

В схему электронного блока входят два независимых канала, работающие каждый от своего датчика. Каждый канал электронного блока осуществляет формирование заданной частотной характеристики, усиление сигналов с датчика до величины, обеспечивающей работу измерительной цепи показывающего прибора, и выдает сигнал об увеличении виброскорости до заданных уровней с выходом на сигнальные табло.

Указатель УК-68В предназначен для непосредственного отсчета уровня вибрации двигателя и представляет собой микроамперметр магнитоэлектрической системы с пределом измерения 0...200 мкА. Деление шкалы уровня вибраций на указателях УК-68В в ‰ соответствует делениям в мм/сек.

В схеме аппаратуры предусмотрен контроль.

При нажатии кнопки «Контроль ИВ-500А» происходит загорание сигнальных табло, значение виброскорости по указателю должно находиться в пределах 75...100 мм/сек.

Датчик вибраций МВ-03-2 крепится в кронштейне, установленном на заднем корпусе компрессора двигателя так, что измеряет виброскорости двигателя, действующие в вертикальном направлении. Кабель датчика МВ-03-2 в металлоорукаве отбортовывается скобами к фланцу заднего корпуса компрессора, согласующие устройства УСС-6, электронный блок БЭ-9А установлены на потолке грузовой кабины, указатели УК-68В — за сидением правого летчика.

Кроме того, на левой приборной доске установлены:

— два табло с желтыми светофильтрами «лев. двиг. вибр. повышен» и «прав. двиг. вибр. повышен»;

— два табло с красными светофильтрами «лев. двиг. вибр. опасная» и «прав. двиг. вибр. опасная»;

— кнопка «контроль ИВ-500А».

**Примечание.** Комплект аппаратуры ИВ-500А с датчиками МВ-03-2 с двигателем не поставляются.



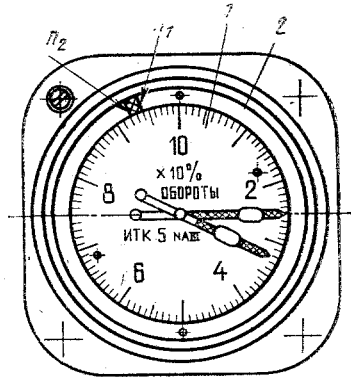


Рис. 34. Измеритель ИТК-5:

1 — неподвижная шкала; 2 — подвижная шкала (указатель режимов);  $n_1$  — верхняя граница номинального режима;  $n_2$  — верхняя граница крейсерского режима

79-2515ЭГ

## 2.2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РЕДУКТОРА ВР-8А

Тип редуктора	трехступенчатый (I ступень состоит из цилиндрических косозубых шестерен, II — из конических спиральных шестерен, III — выполнена по схеме замкнутого дифференциального механизма)
Частота вращения входных валов	$12\ 000\ \text{мин}^{-1}$
Частота вращения вала несущего винта (при показании счетчика 95,3%)	$(192 \pm 2)\ \text{мин}^{-1}$
Передаточное отношение:	
к валу несущего винта	0,016
к приводу хвостового винта	0,2158
к приводу вентилятора	0,5018
Направление вращения:	
входных валов	по часовой стрелке (смотреть со стороны двигателей на корпуса обгонных муфт)
вала несущего винта	по часовой стрелке (смотреть на редуктор сверху)
привода хвостового вала	по часовой стрелке (смотреть на фланец привода)
привода вентилятора	по часовой стрелке (смотреть на фланец привода)
Приводы к вертолетным агрегатам, устанавливаемым на редуктор:	
привод к насосам НШ-39М:	
число	3



Пробка-сигнализатор стружки . . . . . , ПС-1  
Место установки . . . . . в поддоне редуктора  
Тип . . . . . электрический  
Число . . . . . *Бил 78-26782* . . . . . 3



передаточное отношение . . . . .	0,2026
направление вращения . . . . .	по часовой стрелке (смотреть на фланец привода)
привод к генератору СГО-30У: передаточное отношение . . . . .	0,6679
направление вращения . . . . .	по часовой стрелке (смотреть со стороны генератора)
Привод к датчикам частоты вращения Д-1: число . . . . .	2
передаточное отношение . . . . .	0,1984
направление вращения приводов . . . . .	по часовой стрелке (смотреть на фланец привода)
привод к компрессору АК-50Т1 (АК-50Т): передаточное отношение . . . . .	0,1671
направление вращения . . . . .	по часовой стрелке (смотреть со стороны компрессора)
Агрегаты:	
датчик давления масла ИД-8: из комплекта . . . . .	ДИМ-8
тип . . . . .	электрический
датчик температуры масла в маслосистеме П-1: из комплекта . . . . .	ТУЭ-48
тип . . . . .	электрический
маслонасос редуктора . . . . .	шестеренчатый с одной нагнетающей и с двумя откачивающими ступенями
фильтр-сигнализатор стружки . . . . .	ФСС-1
место установки . . . . .	на выходе из откачивающей ступени маслонасоса
тип . . . . .	сетчато-щелевой с электрической сигнализацией
число . . . . .	1
ресурс . . . . .	равный ресурсу вертолета
Масляный фильтр:	
место установки . . . . .	на выходе из нагнетающей ступени маслонасоса
тип . . . . .	сетчатый
число . . . . .	1

стр 55

и изложить: «Сорт масла для смазки редуктора... синтетическое Б-3В по ТУ 38.101295—85 с кинематической вязкостью при 100°C не ниже 5 сСт; синтетическое ЛЗ-240 по ТУ 38.401579—86 с кинематической вязкостью при 100°C не ниже 4,8 сСт». *Бюл №9-250БЭ*

5. На новых редукторах выпуска до 1 октября 1990 года установлены магнитные пробки, а с 1 октября 1990 года на новых и отремонтированных на предприятии-изготовителе, а также отремонтированных на АРП с выполнением бюллетеня № С79-867-БР-Г вместо магнитных пробок устанавливаются пробки-сигнализаторы стружки ПС-1.

На редукторах, имеющих пробки-сигнализаторы стружки ПС-1, фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1 в маслосистеме отсутствует. *Бюл №9-163БЭ*



Сорт масла для смазки редуктора . . . . .	синтетическое Б-3В по ТУ 38101295—85 с кинематической вязкостью при 100° С не ниже 5 сСт
<i>ЛЗ-240 по ТУ ЗР. 401579-86 с кинематической вязкостью при ± 100°С не ниже 4,8 сСт.</i>	<i>79-250-67Г.</i>
Давление масла:	
на рабочих режимах . . . . .	(3,5±0,5) кгс/см <sup>2</sup>
на режиме малого газа . . . . .	не ниже 0,5 кгс/см <sup>2</sup>
при полетах с кратковременным скольжением (на время скольжения) . . . . .	не менее 2,5 кгс/см <sup>2</sup>
Температура масла на всех режимах:	
на входе в редуктор . . . . .	не более 90° С
рекомендуемая . . . . .	50...80° С
минимальная, при которой разрешается запуск редуктора без подогрева . . . . .	—40° С (см. разд. 7.1)
минимально допустимая при выходе на режимную работу . . . . .	—15° С
минимально допустимая при длительной работе . . . . .	30° С
Прокачка масла через радиатор . . . . .	не менее 110 л/мин
Количество масла, заливаемого в редуктор (без учета заполнения системы редуктора) . . . . .	не более 32 л
Масло, несливаемое из редуктора (остаток) . . . . .	5 л
Расход масла . . . . .	не более 0,5 л/ч
Габаритные размеры редуктора:	
длина . . . . .	1055 <sup>+5</sup> <sub>-2</sub> мм
ширина . . . . .	880 <sup>+10</sup> <sub>-2</sub> мм
высота . . . . .	1759,5 <sup>+5</sup> <sub>-3</sub> мм
Сухая масса редуктора . . . . .	785 кг+2%
Ресурс редуктора . . . . .	указывается в формуляре редуктора
Гарантийный срок службы с момента выпуска . . . . .	указывается в формуляре редуктора
Тип несущего винта . . . . .	пятилопастный 8-1930-00

Примечания: 1. В сухую массу редуктора не входят масса масла, заливаемого в редуктор, и масса предохранительных транспортировочных крышек и заглушек.

2. Передаточные отношения даны относительно входных валов редуктора.

3. Установка агрегатов на редуктор и замена их производится по технологической документации вертолетного предприятия.

4. Насосы НШ-39М, генератор СГО-30У, компрессор АК-50Т1 (АК-50Т), датчики Д-1, ИД-8, П-1 с редуктором не поставляются.

Режимы работы и значения параметров главного редуктора . . . . . приведены в табл. 5

Таблица 5

Параметры		Режим			
		малый газ	крейсерский	номинальный	взлетный
Частота вращения несущего винта, %		$45 \pm 10$	$95 \pm 2$	$95 \pm 2$	$93_{-1}$
Температура масла на входе, °С	минимальная, разрешающая запуск без подогрева	-40	—	—	—
	минимально допустимая при выходе на режим выше малого газа	> -15			
	минимально допустимая при длительной работе	30			
	рекомендуемая	50 . . . 80			
	максимальная	90			
Давление масла, кгс/см <sup>2</sup>		>0,5	$3,5 \pm 0,5$		
Время работы за ресурс, %	Общее	Без ограничения	40	5	
	От одного двигателя	~ 10 (по 5 от каждого)			
Расход масла, л/ч		≤ 0,5			

Примечания: 1. Длительной считается работа редуктора в полете более 5 мин.

стр. 57. После первого абзаца ввести «Примечание» следующего содержания:

**«Примечание.** Допускается снижение кинематической вязкости при 100°С масла Б-3В, работавшего в двигателе ТВ2-117А, до 4,85 сСт, не менее».

*49-257591*

1. Глава III, раздел I «Топливо», стр. (53) Текст второго абзаца сверху изложить в следующей редакции: «При температуре наружного воздуха +5°С и ниже, независимо от продолжительности полета, и при полете за Полярный круг, независимо от температуры окружающего воздуха в аэропорту вылета, в топливо добавляется жидкость «И» (ГОСТ 8313—76 высшего или первого сорта) или «И-М» (ТУ 6-10-1458—79), «ТГФ» (ГОСТ 17477—75), «ТГФ-М» (ТУ 10-1457—79) в количестве 0,1+0,05% от объема топлива». *60.1 49-223*

2.5. В разделе 3.2 «Смазка»:

— стр. 57, текст изложить в редакции: «Для смазывания трущихся деталей двигателя ТВ2-117А и редуктора ВР-8А применяются синтетические масла марки Б-3В ТУ 38.101295—85 с кинематической вязкостью при 100°С не ниже 5 сСт или ЛЗ-240 ТУ 38.401579—86 с кинематической вязкостью при 100°С не ниже 4,8 сСт. Смешивание масел Б-3В и ЛЗ-240 между собой и с минеральными маслами недопустимо. Двигатели и редуктор на одном вертолете должны эксплуатироваться на масле одной марки»; *60.1 49-250621*





2. При температуре масла на входе в редуктор 90° С разрешается работа в течение не более 40% времени ресурса, время непрерывной работы при этом не ограничивается.

3. При температуре масла в поддоне редуктора от —15 до —40° С во время прогрева на режиме малого газа допускается повышение давления масла до 5 кгс/см<sup>2</sup> (не выше).

## Глава 3

### ТОПЛИВО И СМАЗКА

#### 3.1. ТОПЛИВО

В качестве топлива для двигателей ТВ2-117А применяется топливо марок Т-1, ТС-1, РТ (ГОСТ 10227—86) с присадкой 0,003% ионола и их смеси в любых пропорциях. При переходе с одного топлива на другое подрегулировка топливной аппаратуры не требуется. ~~Бил 25757~~

Для предотвращения образования кристаллов льда в топливо добавляется жидкость И (ГОСТ 8313—76).

В эксплуатирующихся организациях МГА кроме жидкости И разрешается добавлять в топливо жидкость И-М, а также жидкости ТГФ или ТГФ-М. *Бил 79-223*

Все перечисленные противообледенительные жидкости добавляются в топливо в количествах, указанных в инструкциях по их применению.

В организациях основного заказчика жидкость И добавляется в топливо при минусовых температурах наружного воздуха (начиная с 0° С).

В других организациях все перечисленные жидкости добавляются в топливо при температуре наружного воздуха 5° С и ниже независимо от продолжительности полета, а при полете за Полярный круг независимо от температуры наружного воздуха в аэропорту вылета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** *Вследствие различия условий применения вертолетов использование жидкостей И-М, ТГФ, ТГФ-М в организациях основного заказчика ЗАПРЕЩАЕТСЯ.*

#### 3.2. СМАЗКА

Для смазывания трущихся деталей двигателя ТВ2-117А и редуктора ВР-8А применяется синтетическое масло марки Б-3В ТУ 38101295—75 с кинематической вязкостью при 100° С не менее 5 сСт. *или Бил 79-250, Бил 78 257*

Смешивание масла Б-3В с минеральными маслами недопустимо.

2. Там же, стр. 58. В подразделе «Замена масла в эксплуатации» в конце первого абзаца ввести текст: «...или в случае выявления при выполнении 500-часовых регламентных работ одного из следующих физико-химических показателей работающего масла Б-3В:

- вязкость кинематическая по ГОСТ 33—82 при 100°C . . . . . менее 4,85 сСт
- кислотное число по ГОСТ 5895—79, мг КОН на 1 г масла . . . . . менее 2,0
- температура вспышки, определяемая в открытом тигле по ГОСТ 4333—48 в градусах Цельсия . . . . . <sup>Бил</sup> ~~79-257~~ менее 235°

— стр. 58, «Предупреждение».

Пункт 1 начать с фразы: «После работы с маслом тщательно промыть...» и далее по тексту. В пункте 3 вместо: «...для масла Б-3В...» ввести: «...для масел Б-3В или ЛЗ-240...»;

\* — стр. 58, текст, начиная со слов: «Ниже приведены основные физико-химические свойства масла Б-3В по ТУ 38-101295—75» изложить: «Ниже приведены основные физико-химические свойства масел Б-3В по ТУ 38.101295—85 и ЛЗ-240 по ТУ 38.401579—86:

	Б-3В	ЛЗ-240
кинематическая вязкость при 100°C		
не ниже 5 сСт		не ниже 4,8 сСт
температура вспышки, определяемая в открытом тигле	не ниже 235°C	не ниже 235°C
температура застывания	—60°C	—58°C
плотность при 20°C	0,990...0,997 г/см <sup>3</sup>	0,980...1,020 г/см <sup>3</sup>
содержание воды	не более 0,03% («следы» по ГОСТ 2477—65;	

\* \* — стр. 58, подраздел «Замена масла в эксплуатации» дополнить текстом следующего содержания: «Двигатели и редуктор на одном вертолете должны эксплуатироваться на масле одной марки (Б-3В или ЛЗ-240). При переводе маслосистем двигателей и редуктора с одной марки масла на другую необходимо двигатели и редуктор прогреть до температуры масла не менее 60°C, слить масло, промыть маслофильтры двигателей и редуктора, заправить маслом другой марки без промывки маслосистем.

**Примечание.** Для сокращения времени работы силовой установки допускается после прогрева до температуры масла на выходе из двигателя не менее 30°C и температуры масла на входе в редуктор не ниже —15°C дальнейшую работу производить при частоте вращения ротора турбокомпрессора не ниже 80%.

После перехода с одной марки масла на другую необходимо произвести запись в формулярах двигателей и редуктора о замене масла с указанием его марки и даты замены».

*Бил 79-250*



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. Масло Б-3В токсично; после работы с ним тщательно промыть руки водой с мылом, особенно перед приемом пищи.

2. Масло, пролитое при заправке на окрашенные поверхности, резиновые детали, электропроводку и др., должно быть немедленно удалено салфеткой, смоченной в бензине.

3. На всех емкостях и заправочных средствах, применяемых для масла Б-3В, должна быть написана марка указанного масла. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать эти емкости для минеральных масел.

4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать воздух, отбираемый из компрессора, для непосредственной подачи в кабины летчиков и пассажиров вертолета без специальной фильтрации. **79-250 БЖ**

\* Ниже приведены основные физико-химические свойства масла Б-3В по ТУ 38101295—75:

кинематическая вязкость при 100° С . . . . .	не менее 5 сСт
температура вспышки, определяемая в открытом тигле . . . . .	не ниже 235° С
температура застывания . . . . .	—60° С
плотность при 20° С . . . . .	0,990...0,997 г/см <sup>3</sup>
содержание воды . . . . .	не более 0,03% («следы» по ГОСТ 2477—65)

### Замена масла в эксплуатации

**79-251** Полная замена масла (включая масло в радиаторе и трубопроводах) независимо от количества часов наработки двигателя и редуктора производится не реже одного раза в <sup>год</sup> или если продукты коксования на маслофильтре занимают более 50% поверхности сетки.

Кроме того, полная замена масла производится после первой пробы вновь установленных двигателя и редуктора. \* \*

**79-250-БЖ**

## Глава 4

### ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА К ПОЛЕТУ (ОПЕРАТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ)

Подготовка двигателя и редуктора к полету в эксплуатирующих организациях ВВС и МГА проводится в объеме работ, указанных в данной главе. Некоторые различия в сроках и наименовании этих работ определяются документами, действующими в эксплуатирующих организациях: Единым регламентом технической эксплуатации вертолетов типа Ми-8 (для ВВС) и Регламентом технического обслуживания вертолета Ми-8 (для МГА).

#### 4.1. ВИДЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Согласно Единому регламенту технической эксплуатации установлены следующие виды технической подготовки двигателя и редуктора к полету:

предварительная подготовка, производимая, как правило, накануне дня полетов и действительная два летных дня;

предполетная подготовка, производимая в начале летного дня (ночи) одновременно с предполетной подготовкой вертолета;

подготовка к повторному полету, производимая перед каждым повторным полетом в течение летного дня (ночи);

послеполетная подготовка, производимая в конце каждого летного дня (ночи) с целью приведения вертолета в исправное состояние.

#### 4.2. ФОРМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Согласно Регламенту технического обслуживания установлены следующие формы оперативного технического обслуживания двигателя и редуктора:

работы по осмотру и обслуживанию (форма Г), производимые один раз в  $5^{+2}$  суток при регулярной эксплуатации вертолета (при выполнении хотя бы одного полета в сутки);

работы по обеспечению первого вылета (форма Е);

работы по осмотру и обслуживанию (форма Б) после каждой посадки вертолета;

работы по осмотру и обслуживанию (форма В) после полетов.

#### 4.3. РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ДВИГАТЕЛЯ К ПОЛЕТУ (табл. 6)

Таблица 6

Вид работ	Вид подготовки				Форма оперативного технического обслуживания			
	Предварительная	Предполетная	К повторному полету	Послеполетная	Один раз в $5^{+2}$ суток	По обеспечению первого вылета	После каждой посадки	После полетов
					Г	Е	Б	В
Осмотреть входной канал двигателя и убедиться в его чистоте и отсутствии посторонних предметов в самом канале и между лопатками ВНА	+	+	+	+	+	+	+	+
Осмотреть поверхность кока двигателя и убедиться в отсутствии трещин в районе переднего и заднего сварных швов		+			+			

Вид работ	Вид подготовки				Форма оперативного технического обслуживания			
	Предварительная	Предполетная	К повторному полету	Послеполетная	Один раз в 5+2 суток	По обеспечению перелета	После каждой посадки	После полетов
приварки наружной стенки								
Осмотреть лопатки ВНА и первой ступени компрессора двигателя и убедиться в отсутствии на них трещин, забоин и вмятин. При эксплуатации двигателя на пыльных и песчаных площадках и аэродромах * особое внимание обратить на износ лопаток первой ступени компрессора	+		+	+	+			+
Проверить положение стрелки лимба гидромеханизма поворота лопаток компрессора (стрелка должна находиться в положении 30°)	+	+			+			
Осмотреть гидромеханизмы и проверить, нет ли течи топлива у штуцеров и регулировочного винта (течь топлива недопустима)	+				+			
Осмотреть скобы и полукольца поворота лопаток компрессора, проверить контровку болтов крепления скоб к полукольцам, убедиться в отсутствии заедания сухариков в пазах соединительных скоб (сухарик должен слегка перекашиваться в пазу при слабом надавливании на него)	+				+			
Проверить состояние сварных швов на среднем корпусе компрессора в местах приварки бобышки крепления кронштейна противообледенительного клапана	+			+	+			

Вид работ	Вид подготовки				Форма оперативного технического обслуживания			
	Предварительная	Предполетная	К повторному полету	Послеполетная	Один раз в 5+2 суток	По обеспечению перелета	После каждой посадки	После полетов
					Г	Е	Б	
	А	Б	В	Г	Г	Е	Б	В
Осмотреть корпус камеры сгорания и убедиться в отсутствии механических повреждений, трещин, забоин *к. Проверить состояние сварных швов в местах приварки фланца отбора воздуха к противообледенительной системе двигателя, кронштейна крепления колодок термолар, кронштейна крепления блока дренажных клапанов	+			+	+			
Осмотреть выхлопной канал, лопатки свободной турбины (в пределах видимости), кожух выхлопного патрубка и убедиться в отсутствии механических повреждений. При обнаружении дефектов (при необходимости) вызвать представителя предприятия — изготовителя двигателя	+	+		+	+	+		+
Осмотреть крепление и контровку агрегатов двигателя	+				+			
Осмотреть узлы крепления двигателя к вертолету и крепление задней опоры к редуктору	+			+	+			+
Убедиться в отсутствии повреждений электропроводов	+				+			
Осмотреть крепление и состояние трубопроводов топливной, масляной и гидравлической систем двигателя, убедиться в отсутствии течей, потерь, касаний трубопроводов между собой или соседних деталей	+	+	+	+	+			+



2. Глава 4, раздел 4.3 «Работы, выполняемые при подготовке двигателя к полету (табл. 6)», на стр. 62 после второго абзаца внести текст следующего содержания:

А	Б	В	Г	Г	Е	Б	В
---	---	---	---	---	---	---	---

+

Проверить аппаратуру ИВ-500А с помощью встроенного контроля

49-251



Вид работ	Вид подготовки				Форма оперативного технического обслуживания			
	Предварительная	Предполетная	К повторному полету	Послеполетная	Один раз в 5+2 суток	По обеспечению перелета	После каждой посадки	После полетов
Осмотреть соединения тяг вертолета с рычагами насоса НР-40ВА и проверить управление двигателем из кабины пилотов (тяги должны перемещаться без заеданий)	+	+		+	+	+		+
Проверить состояние контрольно-измерительных приборов двигателя и редуктора (при включении приборов стрелки манометров должны устанавливаться на 0, а стрелки термометров — показывать температуру окружающей среды)		+				+		
Проверить уровень масла в баке (при необходимости — долить)	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Проверить ЧВ-500А</i>						+		
Подсчитать часовую расход масла (он должен быть не более 0,5 л/ч)	+				+			+
Слить дренажное топливо двигателя из бачка вертолета. В дренажном бачке может скопиться небольшое количество масла (конденсат из системы суфлирования масляных баков)	+	+		+	+		+	+
Слить из каждого топливного бака по 0,5... 1,0 л отстаивать и убедиться в его чистоте		+		<i>из баков *</i>		+		+

\* Измерение износа лопаток производить индикаторным прибором ИП-1Л по методике, изложенной в приложении 6, руководствуясь при этом указаниями, приведенными в разд. 7.2.

\*\* В процессе эксплуатации двигателя может происходить изменение цвета наружных поверхностей корпуса диффузора и корпуса камеры сгорания от бледно-желтого до сине-фиолетового и темно-бурого. Потемнение отдельных участков и всей поверхности диффузора и корпуса камеры сгорания не является призна-

ком недопустимого перегрева деталей камеры сгорания турбины двигателя, если параметры, характеризующие работу двигателя, не изменились и находятся в заданных техническими условиями пределах, а также, если отсутствуют забоины на лопатках IV ступени турбины

#### 44. РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ РЕДУКТОРА К ПОЛЕТУ (табл 7)

Таблица 7

Вид работ	Вид подготовки				Форма оперативного технического обслуживания			
	А	Б	В	Г	Г	Е	Б	В
Убедиться в исправности главного редуктора и проверить крепление его к подредукторной раме	+	-		-	+	+		+
Осмотреть агрегаты, установленные на редукторе и их крепление	-	+			+	+		
Убедиться в отсутствии механических повреждений и течи масляной системы редуктора	+	+	+	+	-	+	+	+
Проверить уровень масла в редукторе (при необходимости—долить)	-	-	+		+	+	+	+
Подсчитать часовой расход масла (он должен быть не более 0,5 л/ч)	+				+			

**Примечание** На редукторах, масляные системы которых не оборудованы системой сигнализации стружки, в эксплуатирующих организациях, пользующихся документацией ВВС, осмотр масляного фильтра и магнитных пробок производить через каждые 10 часов наработки *48-264521*

#### 45 ДОЗАПРАВКА ТОПЛИВОМ И МАСЛОМ

Перед заправкой проверить наличие заключения о годности топлива и масла для эксплуатации. Учесть необходимость добавления в топливо жидкости, предотвращающей образование в нем кристаллов льда (см разд 3<sup>1</sup>)

При заправке необходимо следить за чистотой заправочных средств, а также исключить возможность попадания в топливо и масло воды, снега, песка и пыли

2.6. В разделе 4.5 «Дозаправка топливом и маслом», стр. 64, 8-я строка сверху, после слов: «...(сетка № 0063 ГОСТ 6613—86)» вводится текст: «Дозаправка маслосистем двигателя и редуктора при работе на масле Б-3В маслом ЛЗ-240 и наоборот не допускается. При переводе маслосистем двигателя и редуктора с одной марки масла на другую необходимо двигатели и редуктор прогреть до температуры масла не менее 60°С, слить масло, промыть маслофильтры двигателей и редуктора, заправить маслом другой марки без промывки маслосистем».



Степень очистки топлива, заправляемого в баки вертолета (фильтр заправочного пистолета) и подаваемого в двигатели (вертолетные фильтры), от 0,012 до 0,016 мм.

Примечание. При заправке вертолета руководствоваться Инструкцией по эксплуатации вертолета Ми-8.

Заправку баков двигателей и редуктора маслом производить через заправочный фильтр с размером ячеек не крупнее 0,063 мм (сетка № 0063 ГОСТ 6613—86). *79-250-БЭГ. X*

Нормальная заправка маслобака каждого двигателя 10 л (до верхней риски на масломерной линейке) без учета маслосистемы (6 л).

Нормальная заправка редуктора 32 л (до верхней риски на масломерном стекле заливной горловины) без учета маслосистемы (6 л).

Определение уровня масла в редукторе производить только при расположении вертолета на горизонтальной площадке. При стоянке вертолета на наклонной площадке показания уровня масла будут неверными. Проверку уровня масла в маслобаке двигателя и в редукторе производить через 4...5 мин после остановки несущего винта.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Минимально допустимый уровень масла в баке 6 л (по нижней риске на масломерной линейке). При меньшем количестве масла в баке эксплуатация двигателя не разрешается. Эксплуатация редуктора с уровнем масла в нем ниже нижней (24 л) и выше верхней рисков ЗАПРЕЩАЕТСЯ.*

#### **4.6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, ВЫЯВЛЕННЫХ ПРИ ОСМОТРЕ**

Работы по устранению неисправностей производить только после окончания осмотра (см. гл. 8).

Если при устранении неисправностей производились регулировочные работы, то необходимо произвести запуск и опробование двигателя (редуктора) (см. гл. 11).

Если производились работы по устранению течей топлива или масла, то для контроля отсутствия течи масла необходимо опробовать двигатель (редуктор) на крейсерском режиме в течение 2...3 мин, а для контроля отсутствия течи топлива опробовать двигатель на взлетном режиме в течение 1...2 мин.

После выключения двигателя убедиться в отсутствии течи топлива или масла.

#### **4.7. ОФОРМЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

Каждый полет и работа двигателей и редуктора на земле должны быть занесены в формуляры двигателей и редуктора.

В формуляры двигателей заносятся время их работы и значения параметров. В формуляр редуктора заносится время работы редуктора.

Кроме того, в формулярах двигателей и редуктора должны быть сделаны записи о выполнении регламентных работ, а также работ, связанных с расконсервацией и консервацией, заменой агрегатов, регулировками, доработками и проверками по бюллетеням (если бюллетенем предусмотрена необходимость записи) и записи о неисправностях, их причинах и мерах по устранению.

В паспортах агрегатов также должны быть произведены соответствующие записи.

В расход технического ресурса двигателя и редуктора входит время всей (100%) работы их в воздухе и одна пятая часть времени (20%) их работы на земле.

Во всех случаях подсчитывается суммарное время работы двигателя и редуктора отдельно на номинальном и взлетном режимах.

Ресурсное время работы двигателя и редуктора не должно превышать:

- на взлетном режиме — 5% ресурса;
- на номинальном режиме — 40% ресурса.

При определении наработки следует учитывать, что работа двигателей и редуктора в диапазоне частот вращения от верхней границы крейсерского режима до верхней границы номинального режима относится к номинальному режиму, а работа в диапазоне частот вращения от верхней границы номинального режима до верхней границы взлетного режима (а в полете и выше этой границы) — к взлетному режиму (см. рис. 36).

При работе редуктора в полете от одного двигателя общее время его работы за ресурс не должно превышать 10% (по 5% от каждого двигателя).

Режимы работы редуктора на земле и в полете определяются по режимам работы двигателей.

#### **4.8. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ ДВИГАТЕЛЕЙ И РЕДУКТОРА**

При техническом обслуживании двигателей и редуктора, установленных или устанавливаемых на вертолет, обслуживающий персонал обязан соблюдать перечисленные ниже правила безопасности.

1. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** работать на двигателе или редукторе, находящихся в подвешенном состоянии.

2. Во избежание травмирования рук при выполнении работ следует пользоваться только исправными инструментом и приспособлениями. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** пользоваться замасленным или облещенным инструментом или приспособлениями.

3. При работе в двигательном или редукторном отсеках не допускать падения инструмента на землю во избежание травмирования работающих внизу.

4. После окончания работ на двигателях и редукторе собрать инструмент и убедиться, нет ли посторонних предметов и инстру-



мента в отсеках двигателей и редуктора, а также во входных каналах и выхлопных патрубках двигателей.

5. Перед началом работ на стремянках убедиться, что они исправны, установлены надежно и исключена возможность их скольжения.

6. При нахождении на трапах и стремянках соблюдать осторожность во избежание падения с них.

7. Перед запуском двигателей проверить наличие средств пожаротушения и убедиться в отсутствии людей и посторонних предметов вблизи вертолета. Перед запуском (прокруткой) двигателей должна быть подана предупреждающая команда и получен ответ от персонала, находящегося вблизи вертолета и внутри его.

8. Во время работы двигателей ЗАПРЕЩАЕТСЯ находиться в плоскости вращения хвостового винта, а также выполнять работы в двигательных и редукторном отсеках с внешней стороны.

9. При осмотре силовой установки, а также при движении по трапам после выключения двигателей соблюдать осторожность во избежание получения ожогов от прикосновения к горячим деталям.

10. При попадании масла Б-3В<sup>или</sup> на открытые участки кожи его необходимо удалить чистой ветошью и промыть этот участок кожи теплой водой с мылом. После работы с указанным маслом перед приемом пищи тщательно вымыть руки теплой водой с мылом.

11. В случае промывки наружных поверхностей двигателя (из титана и его сплавов) бензином или керосином обдувка двигателя сжатым воздухом ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

О мерах безопасности при выполнении других работ на вертолете указано в документации по техническому обслуживанию вертолета.

## Глава 5

### ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ, ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

#### 5.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Нормальное протекание процесса запуска зависит от частоты вращения раскрутки ротора турбокомпрессора (для данной температуры наружного воздуха) источником питания (см. рис. 57).

2. Перед запуском напряжение в бортовой сети должно быть: от аккумуляторных батарей не ниже 24 В, при этом в процес-

се запуска напряжение в сети не должно падать ниже 16 В более чем на 1 с;

от аэродромного источника питания от 24 до 30 В.

3. Не допускать заброса температуры газов перед турбиной компрессора:

при  $n_{\text{тк}}$  менее 40% выше 500° С;

при  $n_{\text{тк}}$  более 40% выше 600° С.

При тенденции к забросу температуры газов выше указанных значений прекратить запуск закрытием стоп-крана (перевести рычаг стоп-крана «на себя»).

4. В случае зависания частоты вращения ( $n_{\text{тк}}$  не увеличивается в течение 3 с) запуск прекратить закрытием стоп-крана и нажатием на кнопку прекращения запуска.

5. После неудавшегося запуска перед следующим запуском произвести холодную прокрутку (продувку) двигателя.

6. Повторный запуск производить после полной остановки ротора турбокомпрессора, выявив и устранив причину незапуска и проведя холодную прокрутку двигателя.

7. При запуске следить за нарастанием давления масла в двигателе, которое при  $n_{\text{тк}}$  более 45% должно быть не менее 1 кгс/см<sup>2</sup>.

8. Время выхода на режим малого газа (с момента нажатия на кнопку ЗАПУСК) при эксплуатации должно быть:

при запуске от аэродромного источника питания не более 40 с;

при запуске от аккумуляторных батарей не более 50 с.

9. На вертолетах Ми-8, выпускаемых с 1973 г., введена импульсная подача топлива к пусковым форсункам в момент запуска с помощью импульсатора И-2, входящего в вертолетную систему запуска (на вертолетах раннего выпуска установка импульсатора производится при их капитальном ремонте).

С момента введения импульсной подачи топлива пусковая система выпускаемых двигателей отлажена под импульсатор И-2. Эти двигатели допускаются к эксплуатации на вертолетах, не оборудованных импульсаторами. Для обеспечения запуска горячих двигателей на вертолетах без импульсаторов необходимо предварительно произвести холодную прокрутку.

Примечание. При запуске двигатель считать горячим в течение 10 мин после остановки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. *Запуск от разряженных аккумуляторных батарей ЗАПРЕЩАЕТСЯ, так как это вызывает большой заброс температуры газов перед турбиной.*

2. *После проведения пяти запусков с трехминутными перерывами или трех запусков без перерыва (после полной остановки ротора турбокомпрессора) охлаждать стартер-генератор не менее 30 мин.*

3. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** запускать двигатель с неисправными приборами, контролирующими работу двигателя и редуктора.

3. Главу V, раздел I «Общие указания» на стр. 68, «Предупреждения» дополнить пунктом ⑦ следующего содержания:  
«7. При загорании (мигании или непрерывном горении) сигнальной лампы «Стружка в двигателе» запуск двигателя прекратить, выяснить причину срабатывания стружкосигнализатора СС-78-2 и устранить ее (см. гл. VIII, разд. I)». *Бол. 79224*

3. Глава 5, раздел 5.1 «Общие указания», на стр. 68 предупреждения дополнить пунктом 8 следующего содержания:  
«Перед запуском, при включенном питании, убедиться в исправности аппаратуры ИВ-500А нажатием на кнопку «Контроль ИВ-500А», при этом должны гореть сигнальные табло обоих каналов, а значение виброскорости по указателям должно находиться в пределах 75...100 мм/сек.

В случае загорания одного из сигнальных табло (красного или желтого) вибрации при работе двигателя на земле определить по указателю величину виброскорости, двигатель охладить и выключить. Выяснить причину загорания сигнального табло и устранить ее согласно главе 8, разд. 8.1.

Во время запуска до режима малого газа допускается мигание желтого табло «лев. (прав.) двиг. вибрация повышен.». *79-251*



4. Запуск второго двигателя разрешается производить после выхода первого двигателя на режим малого газа и проверки соответствия его параметров ТУ на режиме малого газа.

5. При зависании частоты вращения ротора турбокомпрессора с интенсивным ростом температуры газов в процессе запуска для парирования заброса температуры газов **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать кратковременное перекрытие стоп-крана (закрывать — открывать).

В этом случае запуск прекратить выключением двигателя стоп-краном.

6. Во время запуска запрещается пользоваться кнопкой прекращения запуска при открытом стоп-кране, так как это может привести к догоранию топлива в камере сгорания.

Кнопкой прекращения запуска пользоваться в случаях, когда необходимо ускорить отработку цикла автоматики запуска после закрытия стоп-крана.

7. В случае загорания сигнальной лампочки **СТРУЖКА ГЛ. РЕДУКТ.** прекратить запуск, выяснить и устранить причину срабатывания фильтра-сигнализатора. ...или пробки-сигнализатора.

~~8. 79-21462Г~~

~~9. 79-252 Г2Г~~

**9. ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ДЛЯ ЗАПУСКА**

Запуск двигателя производится от источника питания напряжением 24 и 48 В и может быть осуществлен:

от бортовых аккумуляторных батарей 12САМ-28, заряженных в соответствии с инструкцией по уходу за аккумуляторными (автономный запуск);

от генератора работающего двигателя с использованием одного из блоков аккумуляторных батарей для переключения на 48 В (автономный запуск);

от аэродромного источника питания типа АП-2М, АПА-35-2, АПА-50 и др.

### 5.3. ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ

1. При эксплуатации двигателя и редуктора в зимних условиях, на пыльных и песчаных аэродромах и площадках или в условиях тропического климата перед запуском двигателя выполнить работы, указанные в гл. 7.

2. Дальнейшую подготовку вести в следующем порядке:

растормозить несущий винт;

включить источник электропитания и все автоматы защиты сети (АЗС), необходимые для запуска и опробования двигателей;

убедиться, что рычаг ШАГ — ГАЗ находится в нижнем положении на упоре, рукоятка коррекции повернута полностью влево (левая коррекция), рычаги раздельного управления двигателями находятся в нейтральном положении (на защелках), а стоп-кран

закрывает. В этом положении стрелки на лимбах агрегатов НР-40 обоих двигателей находятся на нуле (положение малого газа).

Примечание. За счет зазора 0,2...1,0 мм, устанавливаемого между рычагом управления и упором малого газа, стрелки на лимбах могут быть смещены на 1...2°;

поставить переключатель рода работ ПРОКРУТКА — ЗАПУСК в положение ЗАПУСК, а переключатель АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ — АККУМУЛЯТОРЫ в соответствующее положение.

#### 5.4. АВТОНОМНЫЙ ЗАПУСК

Переключатель питания находится в положении АККУМУЛЯТОРЫ.

Автономный запуск первого двигателя на земле производится в следующем порядке:

дать сигнал о начале запуска;

включить подкачивающие топливные насосы вертолетной системы;

открыть топливный пожарный кран;

переключатель выбора двигателя для запуска ПРАВЫЙ — ЛЕВЫЙ поставить в нужное положение;

нажать кнопку ЗАПУСК на 2...3 с и перевести рычаг стоп-крана в положение ОТКРЫТО (от себя);

после выхода двигателя на режим малого газа переключатель генератора постоянного тока перевести в положение ВКЛЮЧЕНО.

Автономный запуск второго двигателя может быть осуществлен как от аккумуляторных батарей, так и от генератора работающего двигателя (с использованием одного блока аккумуляторных батарей).

Запуск второго двигателя от аккумуляторных батарей производится аналогично запуску первого. Генератор работающего двигателя должен быть выключен на время запуска, а после запуска включен.

Для запуска второго двигателя с использованием генератора работающего двигателя необходимо рычагом отдельного управления вывести работающий двигатель на частоту вращения  $n_{тк} = 80\%$  и произвести запуск аналогично запуску первого двигателя при включенном генераторе работающего двигателя и переключателе питания в положении АККУМУЛЯТОРЫ.

#### 5.5. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ ОТ АЭРОДРОМНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ

Подключить аэродромный источник питания к двум штепсельным розеткам на борту вертолета.

Запуск двигателя производится аналогично автономному запуску, только переключатель питания надо поставить в положение

3. Глава V, раздел 6 «Опробование двигателя и редуктора», стр. 40

3.1. Перед первым абзацем вводится текст:

«Опробование двигателя производится совместно с опробованием редуктора в следующих случаях:

– после выполнения периодических форм технического обслуживания (через  $50 \pm 10$  часов работы вертолета в полете);

– после замены или регу. провки агрегатов, устранения дефектов и монтажных работ, требующих проверки параметров, работоспособности или герметичности;

– в процессе предполетной подготовки для выполнения литерных рейсов;

– в процессе предполетной подготовки при температурах наружного воздуха ниже  $-30$  С;

– при подготовке к полету после хранения вертолета в течение  $7 +^3$  дней».

Оцен: Бил 48-216621





ние АЭРОДРОМНОЕ ПИТАНИЕ, а после окончания запуска в положение АККУМУЛЯТОРЫ.

После запуска и выхода двигателя на режим малого газа проверить соответствие показаний приборов, контролирующих работу двигателей и редуктора, значениям, указанным в табл. 8, 9.

Таблица 8

Параметры двигателя ( $H=0$ , $V=0$ )		Режим			
		малый газ	крейсерский	номинальный	взлетный
Частота вращения, %	ротора турбокомпрессора	$64^{+2}_{-1}$	$n_{TK}=f(t)$ (см. рис. 35)		
	несущего винта	$45 \pm 10$	$95 \pm 2$	$93_{-1}$	
Температура газов перед турбиной компрессора, °С (не выше)		600	810	860	875
Температура масла на выходе, °С	минимальная для запуска без подогрева	-40	—	—	—
	минимальная для выхода на режим выше малого газа	—	+30		
	минимальная для длительной работы на режимах крейсерском и выше	—	+70		
	рекомендуемая	—	90 . . . 100		
	максимальная	—	125		
Давление, кгс/см <sup>2</sup>	топлива	16 . . . 35	—	—	≤60
	масла	2,0	3 . . . 4		
Время непрерывной работы, мин (не более)		20	—	60	6

### \* 5.6. ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

1. Перед выходом на рабочие режимы необходимо прогреть двигатель и редуктор на режиме малого газа.

На рис. 35 приведен график прогрева и опробования двигателя на вертолете.

Параметры редуктора ( $H=0$ , $V=0$ )		Режим			
		малый газ	крейсерский	номинальный	взлетный
Частота вращения несущего вента, %		$45 \pm 10$	$95 \pm 2$		$93_{-1}$
Температура масла на входе, °C	минимальная, разрешающая запуск без подогрева	-40	—		
	минимально допустимая при выходе на режим выше малого газа	-15			
	минимально допустимая при длительной работе	30			
	рекомендуемая	50 . . . 80			
	максимальная	90			
Давление масла, кгс/см <sup>2</sup>		>0,5	$3,5 \pm 0,5$		

Примечания (к табл. 8 и 9): 1. Частота вращения несущего вента на режиме малого газа ( $45 \pm 10$ )% дана общая для случаев раздельной и совместной работы двигателей. При их совместной работе частота вращения несущего вента при правильной его регулировке должна быть в пределах 50 . . . 55% („тяжелый“ . . . „легкий“).

2. При работе двигателя на режиме малого газа допускается колебание давления топлива перед форсунками  $\pm 2$  кгс/см<sup>2</sup>, а колебание давления масла в редукторе на всех режимах  $\pm 0,15$  кгс/см<sup>2</sup>.

3. Поддержание температуры масла в двигателе и редукторе в рекомендуемых пределах достигается установкой поворотных лопаток вентилятора вертолета на соответствующий угол.

\* Опробование редуктора производится совместно с опробованием двигателя. — *оцифрован*.

2. Вывод двигателя с режима малого газа на повышенные режимы разрешается при достижении температуры масла на выходе из двигателя не ниже 30° C и на входе в редуктор не ниже — 15° C. Время прогрева во всех случаях должно быть не менее 1 мин.

3. Опробование двигателей производится поочередно с применением рычагов раздельного управления (РРУ) в следующем порядке:

РРУ снять с защелки и перевести вверх до упора;

рукоятку коррекции повернуть полностью вправо (правая коррекция);

рычаг ШАГ — ГАЗ перемещать вверх до получения нужного режима в следующей последовательности: крейсерский, номинальный, взлетный (ориентируясь по частоте вращения ротора турбокомпрессора и частоте вращения несущего винта).

4. Частота вращения турбокомпрессора на этих режимах определяется по графику  $n_{тк} = f(t_H)$ , приведенному на рис. 36. Частота вращения несущего винта должна соответствовать данным табл. 8.

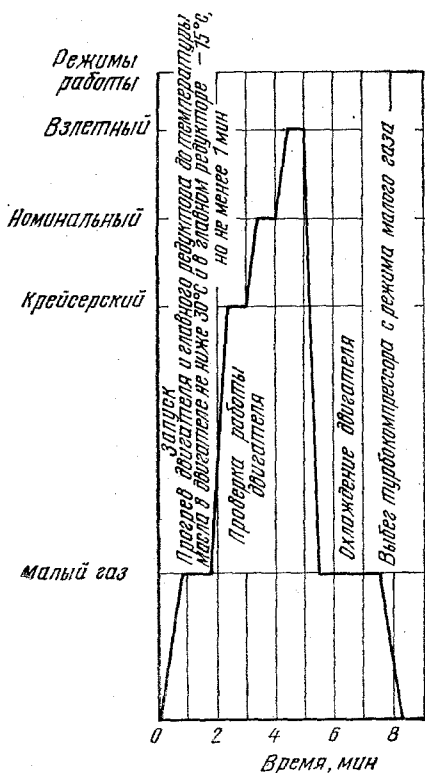


Рис. 35. График прогрева и опробования двигателя на вертолете

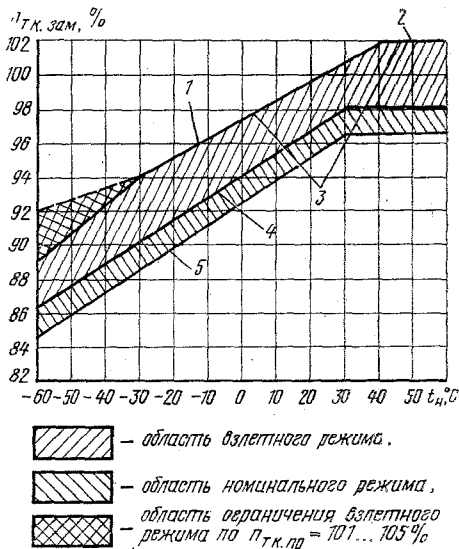


Рис. 36. Зависимость частоты вращения турбокомпрессора от температуры воздуха на входе в двигатель ( $H=0, V=0$ ):

1 — линия ограничения взлетного режима по максимальному расходу топлива; 2 — линия ограничения взлетного режима по температуре газа перед турбиной; 3 — линия максимально допустимой частоты вращения на взлетном режиме; 4 — линия максимально допустимой частоты вращения на номинальном режиме; 5 — линия максимально допустимой частоты вращения на крейсерском режиме

*д. линия огранич. взл. режима по  $n_{тк, макс}$  (79-208 БЭГ)*

Пояснения к рис. 36:

частота вращения турбокомпрессора на номинальном и крейсерском режимах при работе на земле и в полете определяется перед полетом в зависимости от температуры наружного воздуха на земле и сохраняется за время данного полета на любых высотах;

ограничение параметров двигателя на взлетном режиме автоматическое;

на графике показана верхняя граница частоты вращения турбокомпрессора на всех режимах. Нижней границей каждого режима соответственно является верхняя граница меньшего режима;

при взлетах с высокогорных площадок частота вращения на номинальном и крейсерском режимах определяется в зависимости от температуры наружного воздуха на уровне моря, которая находится по закону СА—73, исходя из высоты площадки и фактической температуры воздуха на ней (при подсчете считают, что с увеличением высоты на каждую тысячу метров температура наружного воздуха понижается на  $6,5^{\circ}\text{C}$ );

с подъемом на высоту максимально допустимая частота вращения на взлетном режиме, ограничиваемая на земле максимальным расходом топлива, будет расти до тех пор, пока не наступит ее ограничение по  $n_{\text{тк. зам}} = 101\%$  или по  $n_{\text{тк. пр}}$  в зависимости от  $t_{\text{н}}$  на высоте.

Срабатывание ограничителя по приведенной частоте вращения может произойти в диапазоне от 101 до 105% как в полете, так и на земле.

Ограничение частоты вращения турбокомпрессора на высоте может наступить также по температуре газов перед турбиной (при высоких  $t_{\text{н}}$ ).

5. На вертолетах, оборудованных аппаратурой КТА-5,  $n_{\text{тк}}$  на крейсерском и номинальном режимах определяется по измерителю ИТК-5, а верхняя граница частоты вращения на взлетном режиме — по графику  $n_{\text{тк}} = f(t_{\text{н}})$  (см. рис. 36).

6. На каждом из режимов, задержавшись на 10...15 с., проверить соответствие показаний приборов, контролирующих работу двигателя и редуктора, данным табл. 8, 9.

7. В случае работы второго двигателя его РРУ снять с защелки и перевести вниз до упора (за защелку) для поддержания работы на режиме малого газа.

8. После опробования одного двигателя перевести его на режим малого газа и произвести опробование второго двигателя в аналогичном порядке.

Перевод опробованного двигателя на режим малого газа производится в следующем порядке:

- рычаг ШАГ—ГАЗ перевести в крайнее нижнее положение;
- рукоятку коррекции повернуть в крайнее левое положение;
- РРУ поставить в нейтральное положение (на защелку).

Данный способ опробования двигателей и редуктора возможен на вертолете с нормальной взлетной массой.

9. Совместная проверка работы двигателей производится при нахождении вертолета на «привязи» в порядке, приведенном в разд. 5.7.

10. Разрешается производить опробование двигателя в последовательности, приведенной в руководстве по летной эксплуатации.

Порядок вывода двигателя на режимы при раздельном опробовании следующий:

рукоятку коррекции повернуть полностью вправо;  
рычаг раздельного управления перемещать вверх, до начала выворачивания рукоятки коррекции влево;  
рычаг ШАГ—ГАЗ перемещать вверх до получения нужного режима.

11. Взлетный режим устанавливать следующим образом:

перемещать рычаг ШАГ—ГАЗ вверх (затягивать несущий винт) до момента прекращения увеличения  $n_{\text{тк}}$ ; причем эта частота должна укладываться в границы, определенные графиком  $n_{\text{тк}} = f(t_n)$ , а частота вращения винта должна равняться  $93_{-1} \%$ .

При дальнейшем затягивании винта (для проверки)  $n_{\text{в}}$  должна начать уменьшаться, а  $n_{\text{тк}}$  — оставаться той же.

12. При совместном опробовании двигателей частота вращения несущего винта на режиме малого газа должна быть в пределах 50...55%. Эта частота вращения, наряду с другими показателями, характеризует правильность регулировки несущего винта («легкий», «тяжелый»).

13. При работе одного двигателя на частоте вращения  $n_{\text{тк}} > 80 \%$  частота вращения на малом газе второго двигателя может возрасти до 70%.

14. Показания приборов при опробовании должны соответствовать данным, приведенным в табл. 8, 9.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В начале каждого летного дня независимо от атмосферных условий необходимо проверять срабатывание клапанов противообледенения, установленных на двигателях (см. разд. 7.1. п. 7).*

15. При проверке системы ограничения температуры газов агрегат ИМ-40 должен произвести срезку топлива до значения, соответствующего  $n_{\text{тк}} = 93_{-2}^{+1} \%$ .

При температуре наружного воздуха ниже  $-15^\circ \text{C}$  проверка системы ограничения температуры газов не производится, так как в этом случае  $n_{\text{тк}}$  почти не превышает частоты вращения в режиме срезки.

16. Проверка приемистости производится при опробовании вновь установленного двигателя, в дальнейшем же только при необходимости. Время приемистости замеряется от момента перевода рычага управления за 1...2 с с режима малого газа до момента достижения частоты вращения турбокомпрессора на 1...1,5% ниже частоты вращения турбокомпрессора на взлетном режиме и должно быть не более 15 с.

При проверке приемистости руководствоваться указаниями, приведенными в разд. 11.5.

17. При отклонении каких-либо параметров от технических ус-

ловий произвести соответствующую регулировку агрегатов, руководствуясь указаниями, данными в гл. 11.

На рис. 37 приведены основные параметры работы двигателя на разных режимах и характерные точки при его регулировке.

При нажатии на кнопку ЗАПУСК включаются ГС-18, СКНА-22-2А, ЭМК пускового топлива. Запуск регулируется:

на первом участке ( $n_{\text{тк}} < 40\%$ ) при интенсивном увеличении  $T_{\text{г}}$  до  $500^{\circ}\text{C}$  — вывертыванием винта АЗ\*; при зависании частоты вращения без увеличения  $T_{\text{г}}$  — завертыванием винта АЗ (не более чем на четыре оборота);

на втором участке ( $n_{\text{тк}} > 40\%$ ) при интенсивном увеличении  $T_{\text{г}}$  до  $600^{\circ}\text{C}$  — увеличением диаметра стравливающего жиклера АЗ; при зависании частоты вращения без увеличения  $T_{\text{г}}$  — уменьшением диаметра жиклера АЗ (жиклеры диаметром 1,1...1,8 мм).

Переключение питания на 48 В обеспечивается программным механизмом ПСГ-15.

Время открытия запорного клапана регулировать жиклером запорного клапана НР-40. При увеличении диаметра жиклера на 0,1 мм частота вращения открытия увеличивается на 2%.

Время прекращения подачи пускового топлива и открытия клапана продувки пусковых блоков регулировать толщиной набора прокладок-шайб микровыключателя КА-40 (ближнего к приводу). При уменьшении толщины набора на 0,1 мм частота вращения срабатывания увеличивается на 1%. Срабатывание элементов запуска обеспечивается ПСГ-15.

Время закрытия клапанов перепуска воздуха регулировать винтом КА-40. Один оборот винта изменяет  $n_{\text{тк}}$  при закрытии на 0,5% (при заворачивании винта частота вращения увеличивается, при отворачивании — уменьшается).

Время отключения ГС-18МО и снятие блокировки системы сигнализации о наличии обледенения регулировать изменением толщины набора прокладок-шайб микровыключателя КА-40 (дальнего от привода). При увеличении толщины набора на 0,1 мм частота вращения срабатывания увеличивается на 1%.

Отключение пусковой панели ПСГ-15 обеспечивается программным механизмом ПСГ-15 (или по  $n_{\text{тк}} = (60 \pm 3)\%$  микровыключателем КА-40).

Частоту вращения турбокомпрессора на малом газе регулировать винтом минимальной частоты вращения НР-40. Один оборот винта изменяет  $n_{\text{тк}}$  на малом газе на 2% (при заворачивании винта частота вращения увеличивается, при отворачивании — уменьшается).

Время начала поворота и углы поворота лопаток ВНА и НА ( $\alpha$ ) регулировать согласно таблице  $\alpha = f(n_{\text{тк}}, t_{\text{н}})$  винтом термокорректора КА-40. При выворачивании винта на один оборот  $\alpha$  уменьшается на  $4^{\circ}$  по лимбу гидромеханизма (лопатки раскрываются).

\* Частота вращения  $n_{\text{тк}} = 40\%$  дается условно.

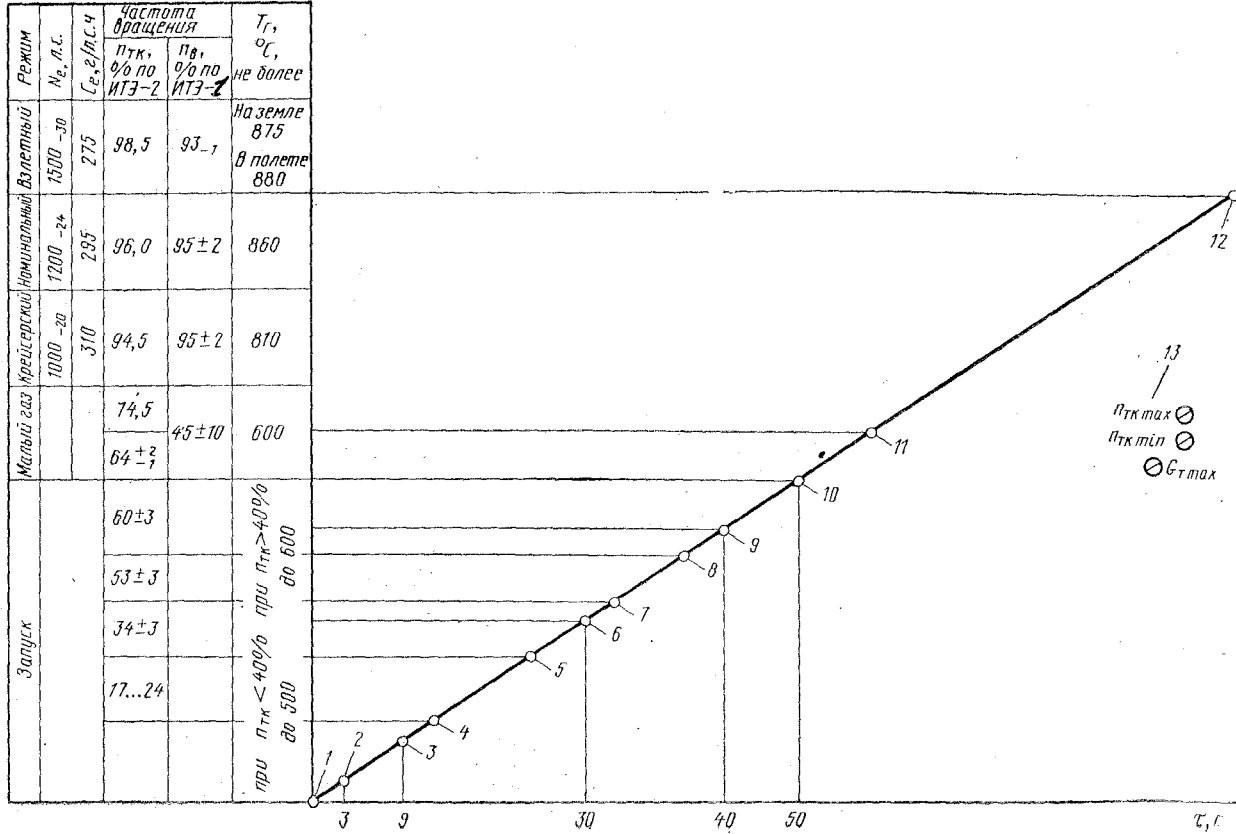


Рис. 37. Характерные точки при регулировке двигателя ( $H=0$ ,  $V=0$ ):

1 — запуск; 2 — подача напряжения 24 В; 3 — прекращение питания на 48 В; 4 — открытие запорного клапана; 5 — прекращение подачи пускового топлива, включение регулятора тока и открытие клапана продувки пусковых блоков (или через 30 с ПСГ-15); 6 — срабатывание элементов запущка (прекращение подачи пускового топлива и зажигания); 7 — закрытие клапанов перепуска воздуха; 8 — отключение ГС-18 и снятие блокировки противообледенительной системы (или по времени через 40 с ПСГ-15); 9 — отключение пусковой панели ПСГ-15; 10 — регулирование частоты вращения турбокомпрессора на малом газе винтом минимальной частоты вращения НР-40; 11 — начало поворота лопаток ВНА и НА компрессора; 12 — регулирование двингателя на взлетном режиме; 13 — расположение винтов на НР-40 (вид сверху)

Частоту вращения турбокомпрессора при несоответствии графику  $n_{\text{тк}} = f(t_{\text{н}})$  регулировать винтом максимального расхода топлива НР-40. Один оборот винта изменяет максимальную частоту вращения на 1% (при заворачивании винта частота вращения уменьшается, при отворачивании — увеличивается).

При несоответствии настройки центробежного регулятора НР-40  $n_{\text{тк}} = 104,3\%$  (допускается  $102\%$ ) \* регулировка производится винтом максимальной частоты вращения НР-40. Один оборот винта изменяет максимальную частоту вращения на 4% (при заворачивании винта частота вращения увеличивается, при отворачивании — уменьшается).

Частоту вращения свободной турбины регулировать винтом РО-40. Один оборот винта изменяет  $n_{\text{в}}$  на 7...8% (при заворачивании винта частота вращения увеличивается, при отворачивании — уменьшается).

Срезка  $n_{\text{тк}}$  (при проверке системы ограничения  $T_{\text{г}}$ ) регулируется винтом ИМ-40. При заворачивании регулировочного винта на один оборот частота вращения при срезке увеличивается на 4%. Частота вращения в режиме срезки  $n_{\text{тк}} = (93_{-2}^{+1})\%$ .

Преимущество регулировать подбором проливки дроссельного пакета НР-40. Уменьшение проливки на 20 см<sup>3</sup>/мин увеличивает время приемистости на 2...3 с. Пакеты имеют проливку 70...150 см<sup>3</sup>/мин. Допускается максимальный заброс  $T_{\text{г}}$  при проверке приемистости на 20°С выше температуры взлетного режима данного двигателя, но не выше 875°С.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выполнении регулировок руководствоваться указаниями, данными в гл. 11.

## 5.7. ОДНОВРЕМЕННАЯ РАБОТА ДВУХ ДВИГАТЕЛЕЙ

1. Одновременное управление двумя двигателями осуществляется рычагом ШАГ—ГАЗ. Перемещением рычага вверх с предварительно введенной правой коррекцией (увеличение общего шага несущего винта и  $n_{\text{тк}}$ ) двигатели последовательно выводятся на крейсерский, номинальный и взлетный режимы. При увеличении режима работы двигателей частота вращения турбокомпрессора увеличивается и на каждом из режимов должна укладываться в свои границы, определяемые графиком, приведенным на рис. 36.



\* стр.78 Примечание. п.3

Максимально допустимая температура газов перед турбиной на взлетном режиме при работе двигателя на земле  $-875^{\circ}\text{C}$ , в полете на всех высотах и скоростях  $-880^{\circ}\text{C}$ . При тенденции к увеличению  $T_{\text{г}}$  выше допустимых норм необходимо уменьшить режим работы двигателя, при этом допускается снижение  $T_{\text{тк.зав}}$ .

Оси"Бел. 79-008 БАП



По достижении взлетного режима и дальнейшем перемещении рычага ШАГ—ГАЗ вверх  $n_{тк}$  остается постоянной.

2. Частота вращения несущего винта при увеличении режима работы уменьшается вследствие нестабильности срабатывания агрегата РО-40 при увеличении общего шага несущего винта. При этом на крейсерском и номинальном режимах она устанавливается равной  $(95 \pm 2)\%$ , а на взлетном режиме должна равняться  $93_{-1}\%$ .

В случае перетяжеления несущего винта при дальнейшем перемещении рычага ШАГ—ГАЗ вверх  $n_v$  упадет ниже  $92\%$ . В этом случае необходимо обратным перемещением рычага уменьшить общий шаг винта до получения  $n_v = 93_{-1}\%$ .

3. При совместной работе мощность двигателей выравнивается синхронизаторами мощности СО-40.

На установившихся рабочих режимах разница в частоте вращения турбокомпрессоров двигателей не должна превышать  $2\%$ , а на неустановившихся режимах (приемистости), а также на режимах ниже крейсерского не ограничивается.

Примечание. Для двигателей, установленных на вертолеты, оборудованные трубопроводами системы СО-40 измененной конфигурации с суфлирующими отверстиями, разница в частоте вращения турбокомпрессоров на установившихся рабочих режимах не должна превышать  $2,5\%$ .

Разница в частотах вращения турбокомпрессора на взлетном режиме при срабатывании ограничителя приведенной частоты вращения (на приведенной частоте вращения  $101...105\%$ ) не должна превышать  $4\%$ , а при срабатывании ограничителя температуры газов —  $3\%$ .

Примечания: 1. Проверку совместной работы двух двигателей производить при нахождении вертолета «на привязи».

2. Перевод замеренной частоты вращения в приведенную частоту вращения (и наоборот) для каждой данной температуры наружного воздуха  $t_n$  может производиться по графику, приведенному на рис. 62.

Например, при  $t_n = -10^\circ\text{C}$  замеренной частоте вращения  $n_{тк. зам} = 98\%$  соответствует приведенная частота вращения  $n_{тк. пр} = 102\%$ . При  $t_n = 3^\circ$  приведенной частоте вращения  $n_{тк. пр} = 101\%$  соответствует замеренная частота вращения  $n_{тк. зам} = 99\%$ .

✳

## 5.8. ОСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ (ДВИГАТЕЛЕЙ)

1. Перед остановкой двигатель необходимо охлаждать на режиме малого газа в течение  $1...2$  мин летом и  $2...3$  мин зимой.

Остановка двигателя производится закрытием стоп-крана.

При остановке двигателя прослушать, нет ли в нем посторонних шумов, не свойственных нормальному состоянию двигателя, и убедиться в плавности вращения роторов турбокомпрессора и свободной турбины.

в главе 5, в разделе 5.8 "Остановка двигателя" пункт 2 изложить в следующей редакции:

2. Замерить по измерителю ИТК-5 время выбега (инерционное вращение) ротора турбокомпрессора с момента закрытия стоп-крана (с режима малого газа) до момента полной остановки ротора. Время выбега должно быть не менее 40 с. При выбеге менее 40 с совместно с инженерно-техническим составом проверить визуально фактическое время выбега ротора турбокомпрессора. Если при визуальной проверке выбег будет равен 40 с и более, двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации. При выбеге меньше 40 с вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решается совместно с представителем завода — изготовителя двигателя или АРП (по принадлежности гарантии). В конце летного дня минимальное время выбега записать в бортовой журнал вертолета.

Предупреждение. 1. Открытие люка вертолета производить в момент полного останова несущего винта. В этом случае останавливать несущий винт следует с помощью тормоза.

2. Визуальный контроль за вращением ротора турбокомпрессора проводить с мерами предосторожности по исключению попадания на вход в двигатели посторонних предметов.

*Бил. 43 - 2.12.62*



2. Замерить время выбега (инерционное вращение) ротора турбокомпрессора с момента закрытия стоп-крана (с режима малого газа) до момента полной остановки ротора (проверяется визуально). Время выбега должно быть не менее 40 с. В конце летного дня минимальное время выбега записать в бортовой журнал вертолета. *Билл 49272*

3. После полной остановки ротора турбокомпрессора закрыть пожарный кран.

4. В аварийных случаях двигатель может быть остановлен на любом режиме без плавного его уменьшения и охлаждения на малом газе.

Аварийную остановку производить в следующих случаях:

резкое падение давления масла двигателя или редуктора (ниже минимально допустимых значений);

резкое повышение температуры газов перед турбиной компрессора (выше максимально допустимого значения);

резкое падение частоты вращения ротора турбокомпрессора;

появление значительной вибрации или резкого шума, несвойственного нормальной работе двигателя или редуктора;

появление опасной в пожарном отношении течи топлива или масла;

по команде наблюдающего за запуском.

Примечание. При отказе стоп-крана остановку двигателя производить закрытием пожарного крана.

При остановке двигателя закрытием пожарного крана дальнейшая эксплуатация агрегатов HP-40 и ПН-40Р не разрешается. Вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя после аварийной остановки должен быть согласован с представителем предприятия — изготовителя двигателя.

5. После выключения двигателей не следует тормозить несущий винт, если в этом нет необходимости. Если же после выключения двигателя несущий винт длительное время не останавливается, то плавно, кратковременно включая тормоз, произвести полную остановку несущего винта.

При неработающих двигателях несущий винт должен быть заторможен (рычаг тормоза поднят полностью вверх), при этом ни одна из лопастей не должна находиться над хвостовой балкой и стабилизатором.

6. При стоянке входные каналы и выходные патрубки двигателей, а также входной канал вентилятора должны быть надежно закрыты заглушками, а силовая установка — зачехлена.

### 5.9. ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК

1. Ложный запуск (запуск без поджига топлива) производится при проверке работы систем, участвующих в запуске, при консервации и консервации двигателя, а также при определении частоты вращения раскрутки ротора турбокомпрессора стартер-генератором.

2. Ложный запуск производится аналогично автономному запуску и осуществляется:

при проверке работы систем, участвующих в запуске — с открытым стоп-краном (кроме проверок, особо оговоренных в гл. 8);  
при расконсервации или консервации топливной системы двигателя — с открытым стоп-краном;

при измерении частоты вращения раскрутки турбокомпрессора от источника питания — с закрытым стоп-краном.

3. При ложном запуске с открытым стоп-краном питание агрегата зажигания должно быть отключено (отсоединить низковольтный провод от агрегата зажигания).

После проведения ложного запуска с открытым стоп-краном перед последующим запуском необходимо произвести холодную прокрутку (продувку) двигателя.

4. Время цикла работы пусковой панели при ложном запуске 40 с. Минимально допустимая частота вращения ротора турбокомпрессора при ложном запуске от аэродромного источника питания или от аккумуляторных батарей определяется согласно графику, приведенному на рис. 59.

## 5.10. ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА

1. Холодная прокрутка двигателя производится с целью освобождения камеры сгорания от топлива, попавшего в нее после неудавшегося запуска, для охлаждения двигателя, а также после длительной стоянки или перед запуском вновь установленного двигателя.

2. При холодной прокрутке двигатель запускается нажатием на кнопку ЗАПУСК при закрытом стоп-кране. Переключатель рода работ ПРОКРУТКА — ЗАПУСК должен быть установлен в положение ПРОКРУТКА.

3. Время цикла работы пусковой панели при холодной прокрутке составляет 27 с, при этом нет подачи электропитания на свечи и на электромагнитный клапан пускового топлива (т. е. нет подачи топлива к пусковым форсункам), а также не происходит переключения питания на 48 В.

## Глава 6

# ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА НА ЗЕМЛЕ И В ПОЛЕТЕ

## 6.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Если на двигателе и редукторе устранены все неисправности, выполнены все работы согласно регламенту технического обслуживания (единому регламенту технической эксплуатации) вертолета, имеется запас технического ресурса и если при опробовании

## 1. Общие сведения

Настоящим бюллетенем информируются организации, эксплуатирующие двигатели ТВ2-117А (АГ), о том, что в результате проведенных проверок установлена возможность запусков двигателей на высотах до 4000 м.

1.1. К эксплуатации с запуском двигателей на высокогорных площадках, расположенных на высотах 3000...4000 м, допускаются вертолеты:

— оборудованные импульсатором давления пускового топлива И-2;

— имеющие бортовые аккумуляторные батареи емкостью не менее 75% и дополнительный комплект аккумуляторных батарей;

— с проверенным в базовом аэропорту запуском двигателей от наземного источника питания, от аккумуляторных батарей и от генератора соседнего двигателя.

1.2. Не допускаются к запускам на высокогорных площадках двигатели, имеющие абразивный износ лопаток направляющего аппарата 6 ступени компрессора более 100° (по прибору ПМ-2).

## 2. Подготовка двигателей в базовом аэропорту для полетов на высокогорные площадки до 4000 м

2.1. Произведите внеочередной осмотр и промывку узла воздушного фильтра, жиклера стравливания и входного жиклера автомата запуска агрегата НР-40ВА с учетом требований бюллетеней № С79-192Э, 79222-БЭ-Г.

2.2. Произведите запуск двигателей от аэродромного источника питания, зафиксировав при этом:

— максимальный заброс температуры газов на Птк меньших 40% и больших 40%;

— время запуска с момента нажатия кнопки «Запуск» до момента выхода на режим малого газа;

— частоту вращения отключения стартер-генератора ГС-18МО.

2.3. Для достижения запаса по температуре газов рекомендуется:

— отрегулировать частоту вращения отключения стартер-генератора ГС-18МО в пределах 60...63%;





— проверить отключение пускового топлива (по ТУ частота вращения отключения пускового топлива  $34 \pm 3\%$ );

— регулировкой автомата запуска НР-40ВА добиться заброса температуры газов не выше  $470...480^\circ\text{C}$  на Птк, меньших 40%, и  $570—580^\circ\text{C}$  на Птк больших 40%.

Регулировку агрегатов производите в соответствии с требованиями главы 11 «Руководства по технической эксплуатации двигателя ТВ2-117А и редуктора ВР-8А» издания 1987 года.

2.4. При достижении удовлетворительных результатов по п. 2.3. произведите полное опробование силовой установки и проверьте соответствие ТУ параметров на всех режимах работы двигателей.

2.5. Через 5...10 мин. стоянки произведите запуск двигателей от аккумуляторных батарей. Если заброс температуры газов на Птк меньших 40%, не превышает  $500^\circ\text{C}$ , а на Птк больших 40%, не превышает  $600^\circ\text{C}$ , то двигатели допускаются к эксплуатации с запусками на высокогорных площадках до 4000 м. В дальнейшем, до выполнения запусков на высокогорных площадках, для исключения разрядки, необходимо избегать запусков от бортовых аккумуляторных батарей.

### 3. Запуск двигателей на высокогорных площадках до 4000 м

3.1. После первой посадки вертолета на высокогорной площадке до 4000 м переведите оба двигателя на режим малого газа и охладите в течение 1—2 минут (зимой 2—3 мин.).

3.2. Выключите левый двигатель. После полной остановки ротора турбокомпрессора выключите лишние потребители электроэнергии и генератор работающего правого двигателя. Произведите запуск левого двигателя от бортовых аккумуляторных батарей (см. РЛЭ Ми-8, изд. 1980 г., раздел 7.5, лист 17).

При запуске зафиксируйте:

— время выхода двигателя на режим малого газа;



— максимальный заброс температуры газов на  $P_{тк} < 40\%$  и  $P_{тк} > 40\%$ , который не должен превышать  $500^{\circ}\text{C}$  и  $600^{\circ}\text{C}$ , соответственно.

3.3. Выключите правый двигатель и аналогично п. 3.2. запустите его от аккумуляторных батарей при работающем левом двигателе.

3.4. Включите генераторы обоих двигателей и проработайте в течение 10...15 мин. на режиме, обеспечивающем эффективную подзарядку бортовых аккумуляторов.

3.5. Если при запуске от бортовых аккумуляторных батарей произойдет «зависание»  $P_{тк}$  с тенденцией к забросу температуры газов выше допустимых норм, необходимо запуск прекратить закрытием стоп-крана с последующим нажатием кнопки «Прекращение запуска» и тотчас включить генератор работающего двигателя. Затем произведите холодную прокрутку, запуск двигателя от генератора работающего двигателя и выполните погрузочно-разгрузочные работы при работающих двигателях с соблюдением требований РЛЭ. В базовом аэропорту выясните причину неисправности. Претензии при этом предприятию—изготовителю двигателей или АРП не предъявляются при нормальных запусках до 3000 м.

3.6. При удовлетворительных запусках по пп. 3.2, 3.3., после проведения необходимых погрузочно-разгрузочных работ произведите первым запуск двигателя, имеющего лучшие характеристики запуска. минимальное время выхода на режим малого газа и меньший заброс температуры газов

Запуск второго двигателя необходимо выполнить от генератора работающего двигателя.

3.7. Если в процессе запуска по п. 3.6 произойдет «зависание»  $P_{тк}$  с ростом температуры газов, необходимо запуск прекратить закрытием стоп-крана. Если при этом произошло падение напряжения в электроцепи ниже 16В в момент переключения на 48В, замените наиболее слабые аккумуляторы из резервного комплекта и повторите попытку запуска

3.8. Если при запуске по п. 3.7 ни один из двигателей не запускается, необходимо произвести регулировку автомата запуска агрегата НР-40ВА в соответствии с требованиями главы 11 «Руководства по технической эксплуатации двигателя ТВ2-117А и редуктора ВР-8А» издания 1987 года.



При невозможности отрегулировать запуск двигателей вертолета, находящегося на высоте более 3000 м, необходимо вызвать представителя предприятия—изготовителя двигателя или АРП (по принадлежности гарантии) для решения вопроса об эвакуации вертолета. После проведения необходимых работ и эвакуации вертолета претензии к предприятиям—изготовителям агрегата НР-40ВА, двигателя или АРП (по принадлежности гарантии) не предъявлять, вертолеты с такими двигателями эксплуатировать обычным порядком без использования запусков на высотах более 3000 м.

Регулировка запусков производится специалистами эксплуатирующих организаций, прошедшими обучение и аттестацию на предприятии — изготовителе двигателей по регулировочным работам. О проведенных регулировках исполнителю необходимо сделать соответствующую запись в паспорте агрегата и формуляре двигателя.

Все расходы, связанные с выполнением работ по данному бюллетеню, относятся за счет эксплуатирующих организаций.



двигателя и редуктора на земле их параметры (частота вращения, давление масла и топлива, температура газов перед турбиной, температура масла) соответствуют данным табл. 8, 9, то двигатель и редуктор считаются подготовленными к полету.

2. Перед полетом определить по графику, приведенному на рис. 36, значения частоты вращения турбокомпрессора для номинального и крейсерского режимов в зависимости от температуры наружного воздуха на земле. Эти значения частоты вращения поддерживать при данном полете на любых высотах.

3. На вертолетах, оборудованных аппаратурой КТА-5, режимы работы двигателей определяются по измерителю ИТК-5.

4. Ограничение параметров двигателя (частота вращения, температура газов) на взлетном режиме автоматическое.

5. На всех высотах и скоростях замеренные температура газов перед турбиной компрессора и частота вращения ротора турбокомпрессора не должны превышать максимальных значений.

В случае превышения на земле или в полете максимально допустимых параметров ограничение их произвести вручную.

6. Допускается максимальный заброс температуры газов перед турбиной при приемистости на  $20^\circ$  выше температуры, полученной на установившемся взлетном режиме данного двигателя, но не выше максимально допустимой.

7. Допустимая разница частот вращения турбокомпрессоров обоих двигателей приведена в разд. 5.7 (п. 3).

8. Режим работы определять по двигателю, имеющему большую частоту вращения.

9. Отбор воздуха для систем вертолета и противообледенительной системы двигателя разрешается производить при температуре наружного воздуха ниже  $15^\circ\text{C}$ , причем температура газов перед турбиной не должна превышать максимального значения для данного режима.

10. При длительной работе в полете температура масла на входе в редуктор не должна быть ниже  $30^\circ\text{C}$ .

11. В полетах со скольжением допускается кратковременное (на время скольжения) понижение давления масла в редукторе, на режимах выше малого газа до  $2,5 \text{ кгс/см}^2$ .

12. В начале каждого летного дня независимо от атмосферных условий проверять срабатывание клапанов противообледенительной системы.

13. При температуре наружного воздуха  $5^\circ\text{C}$  и ниже прогрев и опробование двигателей, а также руление и взлет производить с включенной вручную противообледенительной системой.

14. При работе двигателя ТВ2-117А в условиях обледенения после прогрева двигателя до достижения температуры масла на выходе из двигателя не менее  $30^\circ\text{C}$  и на входе в редуктор не ниже  $-15^\circ\text{C}$  частоту вращения двигателя поддерживать не ниже  $n_{\text{TK}} = 80\%$ .



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Работа двигателей с пылезащитным устройством в условиях обледенения при отсутствии системы противообледенения ПЗУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

15. В полете при температуре наружного воздуха  $5^{\circ}\text{C}$  и ниже и при подходе к зоне возможного обледенения противообледенительную систему двигателей включать в соответствии с требованиями Руководства по летной эксплуатации.

16. В полете управление двигателями осуществляется рычагом ШАГ—ГАЗ с предварительно данной правой коррекцией.

17. Режим работы двигателя определяется частотой вращения турбокомпрессора и одновременно частотой вращения несущего винта, которая системой автоматического регулирования поддерживается соответственно режиму работы двигателя в пределах от 93 до 97%.

Рабочий диапазон частоты вращения несущего винта в полете 92...97%.\*

Примечания: 1. При снятии правой коррекции несущий винт переходит с автоматического управления на ручное, поэтому работа двигателей в полете производится всегда при правой коррекции.

2. Рабочий диапазон ограничителя температуры газов  $855-880^{\circ}\text{C}$  При  $T_{\Gamma}$  более  $880^{\circ}\text{C}$  необходимо уменьшить режим работы двигателя, т. е. не допускать дальнейшего увеличения  $T_{\Gamma}$ .

Мигание лампочки при  $T_{\Gamma}$  менее  $855^{\circ}\text{C}$  свидетельствует о раннем включении ограничителя температуры газов (см. разд. 11.13).

## 6.2. ВЗЛЕТ И НАБОР ВЫСОТЫ

1. Взлет и набор высоты разрешается производить на взлетном и номинальном режимах, при этом следует руководствоваться ограничениями, указанными в настоящем руководстве и в инструкции по эксплуатации вертолета. Для полного использования взлетной мощности летчик должен достаточно точно подбирать общий шаг несущего винта и поддерживать  $n_{\text{в}}$  в пределах  $93_{-1}\%$ .

2. С подъемом на высоту вследствие понижения плотности воздуха максимально допустимая частота вращения на взлетном режиме, ограничиваемая на земле максимальным расходом топлива, будет увеличиваться до тех пор, пока не наступит ее ограничение по замеренной частоте вращения  $n_{\text{тк. зам}} = 101\%$  или приведенной частоте вращения в зависимости от температуры наружного воздуха на высоте.

Срабатывание ограничителя по приведенной частоте вращения может произойти в диапазоне  $n_{\text{тк. пр}}$  от 101 до 105% (в зависимости от настройки и характеристики ограничителя) как в полете, так и на земле при соответствующих значениях  $n_{\text{тк}}$  и  $t_{\text{II}}$ . Ограничение  $n_{\text{тк}}$  на высоте может наступить также по температуре газов перед турбиной компрессора.

3. При наборе высоты на номинальном и крейсерском режимах частота вращения ротора турбокомпрессора должна соответство-

вать графику, представленному на рис. 36, а на вертолетах, оборудованных аппаратурой КТА-5, — показаниям измерителя ИТК-5 (см. разд. 6.1 п. 3).

4. Частота вращения на малом газе на высоте может быть выше, чем на земле на 5%.

5. Время непрерывной работы на взлетном режиме не более 6 мин, на номинальном режиме — не более 60 мин.

**Примечание.** Если двигатели работали на взлетном и номинальном режимах непрерывно в течение максимально допустимого времени (соответственно 6+60 мин), то необходимо перевести их на пониженный режим не менее чем на 5 мин.

Последующая суммарная работа на номинальном и взлетном режимах во всех случаях работы двигателей должна быть не более 66 мин.

### 6.3. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

1. Горизонтальный полет разрешается на любом режиме работы двигателей. Работа в полете на крейсерском режиме по времени не ограничивается.

2. В полете на переменных режимах допускается понижение частоты вращения несущего винта до 89%, но не более чем на 30 с, а при отказе одного двигателя допустимо на 5 с снижение частоты вращения несущего винта до 86%.

### 6.4. ПЛАНИРОВАНИЕ

1. Планирование разрешается на любом режиме работы двигателей.

2. При работе двигателя в полете на режиме выше малого газа допускается повышение частоты вращения несущего винта до 103%, но не более чем на 30 с. На режиме малого газа допускается повышение частоты вращения несущего винта (заброс) до 105% но не более чем на 5 с.

**Примечание.** Данное указание распространяется как на режим планирования, так и на другие режимы полета, а также на работу двигателя на земле.

3. В случае, если будет допущен заброс частоты вращения несущего винта выше 105%, дальнейшая эксплуатация двигателей и редуктора недопустима. Работы по выявлению причины заброса проводить с участием представителя предприятия — изготовителя двигателя или авиаремонтного предприятия (АРП) и представителя — поставщика вертолета.

4. При определении причин заброса частоты вращения несущего винта выше допустимой руководствоваться данными системы автоматической регистрации параметров полета (САРПП), установленной на вертолете.

Расшифровку ленты САРПП производят специалисты эксплуатирующих организаций согласно инструкции по эксплуатации САРПП.

5. Во избежание большого повышения или понижения частоты вращения несущего винта уменьшение или увеличение общего шага несущего винта как в полете, так и на земле (со взлетного режима до малого газа или обратно) должно производиться плавно (не быстрее чем за 10 с).

## 6.5. ОСТАНОВКА И ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЕЙ В ПОЛЕТЕ

1. В случае преднамеренной остановки двигателя в полете необходимо перевести его на режим малого газа и работать до выключения не менее 1 мин.

78-253572. В аварийных случаях остановку двигателя разрешается производить с любого режима (см. раздел 5.8. п. 4).

Примечание. При полете на одном двигателе режим его работы устанавливать рычагом раздельного управления в соответствии с требованиями Руководства по летной эксплуатации. Время работы на одном двигателе в полете не ограничивается. Ограничивается время непрерывной работы на режимах и время работы редуктора за ресурс.

В случае отказа одного двигателя в полете допускается непрерывная работа другого двигателя на взлетном режиме сверх установленной нормы (6 мин) до 60 мин (не более). После чего двигатель и редуктор подлежат снятию.

3. Запуск двигателя в полете производится аналогично автономному запуску на земле. Надежность запуска обеспечивается до высоты 3000 м. До включения стартера ротор турбокомпрессора может вращаться под действием встречного потока воздуха. Частота вращения на малом газе на высоте может быть на 5% выше, чем на земле.

Примечание. В аварийной обстановке допускается производить запуск двигателя от генератора второго двигателя, работающего на взлетном режиме.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** *Запуск двигателя в полете производить с частоты вращения авторотации турбокомпрессора не более 20%.*

## 6.6. РУЛЕНИЕ

Руление вертолета может производиться на любых режимах работы двигателей (от малого газа до взлетного).

Показания приборов при рулении не должны выходить за пределы, установленные для соответствующих режимов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. *При рулении вертолета или ожидании разрешения на взлет необходимо учитывать, что непрерывная работа двигателя на режиме малого газа более 20 мин не разрешается.*

2. *В целях уменьшения абразивного износа лопаток компрессора при рулении, а также во всех случаях работы вертолета на земле необходимо предупреждать попадание в воздухозаборники двигателей песка и пыли, поднятых другим работающим вертолетом или самолетом.*

1. Пункт 2 раздела 6.5 на стр. 84 излагается в следующей редакции:

«2. В аварийных случаях остановку двигателя разрешается производить с любого режима (см. раздел 5.8, п. 4). При полете с одним работающим двигателем режим его работы устанавливать ручкой раздельного управления и ручкой «шаг — газ» в соответствии с требованиями Руководства по летной эксплуатации вертолета.

При отказе одного двигателя в полете допускается:

— непрерывная работа другого двигателя на взлетном режиме сверх установленной нормы (6 мин.) до 60 мин., не более;

— при невозможности сохранения горизонтального полета с одним работающим двигателем при температуре окружающего воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и выше разрешается отключить регулятор температуры газов УРТ-27 работающего двигателя. Допустимое время одноразовой непрерывной работы двигателя при отключении УРТ-27 — не более 30 минут. Максимально допустимая температура газов не должна превышать  $925^{\circ}\text{C}$ .

В обоих случаях после разового применения одного из этих режимов двигатель и главный редуктор подлежат снятию с эксплуатации.

**Предупреждение.** После полета с отключенным УРТ-27 двигатель и главный редуктор подлежат снятию с эксплуатации независимо от времени работы на этом режиме.

В формуляре двигателя необходимо записать максимально допустимую температуру газов и время работы на взлетном режиме или режиме с отключенным УРТ-27, а в формуляре редуктора — время работы на указанных режимах».

*Билл 79-25350T*



4. Глава 6, раздел 6.7 «Рекомендации на случай отказа систем или приборов, контролирующих работу двигателя и редуктора», на стр. 85 предупреждения дополнить пунктом 6 следующего содержания:

п6

«В случае загорания одного из сигнальных табло (красного или желтого) вибрации при работе двигателя на земле определить по указателю величину виброскорости, двигатель охладить и выключить. Выяснить причину загорания сигнального табло и устранить ее согласно главе 8, разд. 8.1.

В полете при загорании сигнального желтого табло «лев. (прав.) двиг. вибрация повышен.» (уровень вибрации по указателю составляет 50 мм/сек и более) необходимо проверить исправность аппаратуры ИВ-500А с помощью встроенного контроля, для чего нажать кнопку «Контроль ИВ-500А», при этом должны гореть табло «лев. (прав.) двиг. вибрация повыш.», «лев. (прав.) двиг. вибрация опасная», а значения уровня вибрации по указателям УК-68В должны находиться в пределах 75...100 мм/сек. Продолжить выполнение задания, усилив контроль за параметрами работы двигателя. После посадки установить причину увеличения уровня вибрации и устранить ее согласно главе 8, разд. 8.1.

В полете при загорании сигнального табло красного цвета «лев. (прав.) двиг. вибрация опасная» (уровень вибрации по указателю составляет 70 мм/сек и более) необходимо проверить исправность аппаратуры ИВ-500А с помощью встроенного контроля, для чего нажать кнопку «Контроль ИВ-500А», при этом должны гореть табло «лев. (прав.) двиг. вибрация повыш.», «лев. (прав.) двиг. вибрация опасная», а значения уровня вибрации по указателям УК-68В должны находиться в пределах 75...100 мм/сек. Изменить режим работы двигателя (снизить или повысить) с целью снижения уровня вибрации, при котором гаснет красное табло опасной вибрации, выполнение задания прекратить и произвести посадку на ближайшем аэродроме.

Если изменением режима работы двигателя не удастся снизить уровень вибрации, при котором гаснет красное табло опасной вибрации, — двигатель выключить и произвести посадку согласно рекомендациям РЛЭ.

После посадки установить причину увеличения уровня вибрации и устранить ее согласно главе 8, разд. 8.1.

Примечания: 1. Во время запуска до режима малого газа допускается мигание желтого табло «лев. (прав.) двиг. вибрация повышен.».

2. В полете допускается кратковременное мигание красного табло «лев. (прав.) двиг. вибрация опасная», при этом полет разрешается продолжать».

6101 49-25150T



дуктора» на стр. 85, «Предупреждения» дополнить пунктом 5 следующего содержания:

«5. При загорании (мигании или устойчивом горении) табло «Стружка лев. двиг.», «Стружка пр. двиг.» при работе двигателя на земле двигатель выключить и выяснить причину загорания лампы (см. гл. VIII, разд. I). При загорании (мигании или устойчивом горении) табло «Стружка лев. двиг.», «Стружка пр. двиг.» в полете, не сопровождающемся ростом температуры или уменьшением давления масла в двигателе, выполнение задания прекратить, снизить режим работы двигателя до минимально-возможного для продолжения полета в данных условиях, повысить контроль за параметрами работы двигателя, и произвести посадку на площадку, подобранную с воздуха, если при загорании табло отмечается рост температуры или уменьшение давления масла, двигатель выключить и произвести посадку согласно рекомендациям РЛЭ».

После совершения посадки выяснить причину загорания лампы (см. гл. VIII, разд. I).

При наличии стружки вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решить с представителем предприятия-изготовителя двигателя или АРП.

В случае отсутствия стружки выяснить причину неисправности и устранить ее. Бил 49-22462





## 6.7. РЕКОМЕНДАЦИИ НА СЛУЧАЙ ОТКАЗА СИСТЕМ ИЛИ ПРИБОРОВ, КОНТРОЛИРУЮЩИХ РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

При отказе одного из приборов, контролирующих работу двигателей (счетчик частоты вращения турбокомпрессора, термометр температуры газов перед турбиной, термометр масла, указатель давления топлива), если при этом показания других приборов соответствуют ТУ, разрешается продолжать полет, усилив контроль за работой двигателей.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ 1.** При падении давления масла ниже  $2 \text{ кгс/см}^2$  двигатель выключить.

2. При увеличении давления топлива выше  $60 \text{ кгс/см}^2$  (что свидетельствует о возможном засорении форсунки) двигатель выключить.

3. При повышении температуры газов перед турбиной компрессора выше максимально допустимой необходимо перевести двигатель на пониженный режим работы. Если при этом температура газов будет в пределах допустимой для данного режима, можно продолжать полет. В случае повышения температуры газов выше допустимой и на пониженных режимах двигатель выключить и продолжать полет на одном двигателе, используя раздельное управление.

4. При загорании в полете (мигании или непрерывном горении) табло СТРУЖКА ГЛ. РЕДУКТОРА, не сопровождающемся ростом температуры или уменьшением давления масла в главном редукторе, выполнение задания прекратить и следовать до ближайшего аэродрома, повысить контроль за параметрами работы главного редуктора. Если при загорании табло отмечается рост температуры или уменьшение давления масла по указателю, немедленно перейти на снижение с малой мощностью двигателей и произвести посадку на выбранную площадку, по возможности с пробегом.

После посадки выяснить причину загорания лампочки. При наличии стружки вопрос о дальнейшей эксплуатации редуктора решить совместно с представителем предприятия — изготовителя редуктора или АРП. При отсутствии стружки выяснить причину неисправности фильтра- или пробки-сигнализатора и устранить ее.

При отказе указателя температуры масла в редукторе можно продолжать полет, усилив контроль за давлением масла.

В случае падения давления масла в редукторе ниже значений, указанных в табл. 9, прекратить полет.

5. 73-224 БСТ

6. 73-25/608 В. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ  
И ТУШЕНИЮ ПОЖАРА НА ДВИГАТЕЛЕ

В случае пожара на двигателе закрыть стоп-кран и пожарный кран.

Дальнейшие меры по тушению пожара предпринимать соглас-

но инструкции экипажу (руководству по летной эксплуатации) вертолета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** *Без выяснения и устранения причины возникновения пожара запускать двигатель ЗАПРЕЩАЕТСЯ.*

*Вопрос о возможности эксплуатации двигателя после пожара решается совместно с представителем предприятия — изготовителем двигателя.*

2. Глава  
гателя, с  
ции: «Пр  
ного воз  
вать жи  
кристал.

## 6.9. ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ В КОНТРОЛЬНОМ ПОЛЕТЕ (ОБЛЕТЕ)

Контрольный полет производится в случае установки нового двигателя, нового редуктора или при замене агрегата НР-40 на двигателе.

В полете проверить:

работу двигателя на взлетном, номинальном и крейсерском режимах и при планировании на режиме малого газа;

синхронность работы на установившихся режимах;

работу двигателя при наборе высоты, переходе в горизонтальный полет, моторное планирование и при выходе из этого режима.

Параметры работы двигателя и редуктора при контрольном полете должны соответствовать требованиям настоящего руководства.

## Глава 7

### ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

#### 7.1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

##### Эксплуатация двигателя

При эксплуатации двигателя в зимних условиях необходимо выполнять следующие требования.

1. Во избежание попадания снега в двигатель при стоянке, входной тоннель вертолета и выхлопной патрубок двигателя, а также входной канал вентилятора должны быть надежно закрыты заглушками.

2. Перед запуском двигателя убедиться в отсутствии льда на поверхности входного канала и примерзания лопаток компрессора, для чего осторожно, не применяя больших усилий (во избежание повреждения лопаток компрессора), повернуть ротор компрессора ключом ручной прокрутки.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** *Ключ ручной прокрутки 64В19-702 вставить в шлицы шестерни привода, навернуть накидную гайку на 1,5...2 оборота и, убедившись в том, что шестерня вошла в зацепление (легкими поворотами ключа), навернуть накидную гай-*

#### 6.7. РЕКОМЕНДАЦИИ НА СЛУЧАЙ ОТКАЗА СИСТЕМ

2. Глава VII, раздел I, подраздел «Эксплуатация двигателя», стр. 76. Текст пункта 3 изложить в следующей редакции: «При эксплуатации двигателя при температуре наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже в топливо необходимо подмешивать жидкость «И» или «ИМ», «ТГФ», ТГФ-М», исключаящую кристаллизацию влаги в топливе (см. гл. III)».

*Бюл. №-22352*



стр 80\* пункт 6.10 в следующей редакции:

«6.10 Рекомендации по эксплуатации двигателя и редуктора в особых условиях.

Все случаи разрушения или повреждения элементов несущего или рулевого винтов, вследствие удара лопастями винтов о посторонние предметы, подлежат расследованию в соответствии с «Положением о расследовании авиационных происшествий и инцидентов с гражданскими воздушными судами СССР (ПРАПИ-88)».

По результатам расследования и оценки техсостояния лопастей и других элементов несущего или рулевого винтов решение вопроса о возможности дальнейшей эксплуатации главного редуктора принимается эксплуатирующей организацией совместно с представителями предприятия — разработчика редуктора и предприятия — изготовителя редуктора или АРП (по принадлежности гарантии редуктора), при этом производить осмотр состояния рессоры главного привода».

Расходы по командированию, а также обеспечение специалистов производятся в соответствии с п 2.1.8 ПРАПИ-88.

Вызов представителей производит эксплуатирующая организация в течение 3 дней с момента инцидента.

*Бюл. 79-265 БЭТ*

дел «Эксплуатация двигателя», пункт 4 на стр. 87 дополнить текстом следующего содержания:

«При отрицательных температурах наружного воздуха во время прогрева двигателя допускается кратковременное (не более 3 минут) повышение давления масла на режиме малого газа не выше 5,5 кгс/см<sup>2</sup>.

При невосстановлении давления масла до норм ТУ после прогрева двигателя выход на повышенные режимы работы двигателя не производить, двигатель охладить и выключить.

После останова двигателя выполнить следующие работы:

— контроль масла на погемнение в соответствии с бюллетенем № С79-91Э;

— проверку плотности сборки фильтрующих элементов на каркасе фильтра ВМА и их целостность в соответствии с разделом 9.4 настоящего руководства. При обнаружении на маслофильтре двигателя или слитом масле осадка «альтак», выполнить работы, предусмотренные бюллетенем № С79-91Э;

— на новых двигателях с № С94411149 и отремонтированных на предприятии-изготовителе с 19 ноября 1984 г., на АРП — согласно бюллетеню № 79406-БР-Г, снять, осмотреть и промыть защитный фильтр редукционного клапана, после чего установить его на место».

*79-264 БЭТ*



ку ключа до отказа. Ключ вынимать после полной остановки ротора турбокомпрессора, так как иначе можно повредить зубья шестерен.

В случае примерзания лопаток или при наличии льда во входном канале и на деталях двигателя необходимо двигатель прогреть горячим воздухом (используя подогревательные устройства аэродромного типа), после чего убедиться в легкости вращения ротора и в отсутствии льда. Горячий воздух подводить в газозаборный тракт двигателя.

Обледенение входного канала двигателя, кока, входного направляющего аппарата и рабочих лопаток компрессора может привести к поломке детали двигателя.

3. В топливо необходимо добавлять специальную жидкость, исключаящую кристаллизацию влаги в нем (см. разд. 3.1). 79-22352

4. Запуск двигателя в зимних условиях разрешается без подогрева двигателя при температуре масла в нем не ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  (контролируется по указателю  $T_m$  редуктора). При температуре масла в двигателе ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  двигатель перед запуском необходимо прогреть горячим воздухом. Горячий воздух с температурой  $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$  (не выше  $80^{\circ}\text{C}$ ) должен подводится в подкапотные пространства двигателей и одновременно в подкапотное пространство нижней части редуктора (поддон). Подогрев вести до достижения температуры масла в поддоне редуктора не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ , но не менее 20 мин. 79-26462

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** После продолжительной стоянки вертолета (в течение ночи или дня) при температуре наружного воздуха  $-5^{\circ}\text{C}$  и ниже перед запуском провести холодную прокрутку двигателя (для обеспечения надежного запуска).

5. При опробовании двигателя на земле в условиях обледенения необходимо после выхода на малый газ вручную включить противообледенительную систему двигателя.

6. На двигателе ТВ2-117А после его прогрева до температуры масла на выходе из двигателя не менее  $30^{\circ}\text{C}$  и температуры масла на входе в редуктор не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  дальнейшую работу производить при частоте вращения ротора турбокомпрессора не ниже 80%.

Опасность обледенения особенно велика при температуре наружного воздуха, близкой к 0 (примерно, в диапазоне от 5 до  $-10^{\circ}\text{C}$ ), в условиях морозящего дождя, мокрого снега или тумана.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При работе двигателя на земле в условиях обледенения свыше 5 мин на режимах, при которых частота вращения турбокомпрессора была ниже 80%, необходимо остановить двигатель, осмотреть воздухозаборник, стойки, кок и ВНА двигателя и удалить лед в случае его обнаружения посредством подвода горячего воздуха от наземной установки к месту образования льда.

2. В случае самовыключения двигателя при полете в сложных метеорологических условиях, если выключение не сопровождалось



забросом температуры газов выше максимально допустимой и ротор турбокомпрессора продолжал вращаться, разрешается запуск двигателя в соответствии с указаниями разд. 6.5.

В случае незапуска двигателя с первой попытки разрешается повторный запуск. После посадки вертолета осмотреть двигатель совместно с представителем предприятия-изготовителя и решить вопрос о его дальнейшей эксплуатации.

3. Работа двигателей с пылезащитным устройством в условиях обледенения при отсутствии системы противообледенения ПЗУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7. Перед полетом в условиях возможного обледенения проверить противообледенительную систему согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

Нормальное срабатывание клапанов противообледенения, установленных на двигателях, определяется при ручном включении каждого клапана:

по щелчку (на слух) при неработающих двигателях;

по повышению температуры газов перед турбиной компрессора при  $n_{\text{тк}} < 80\%$  на  $\sim 10...15^\circ\text{C}$ , при  $n_{\text{тк}} > 80\%$  на  $\sim 20...30^\circ\text{C}$ .

Примечание. При включении противообледенительной системы температура газов перед турбиной компрессора не должна превышать максимально допустимую для данного режима.

8. В зимних условиях во избежание коробления деталей горячей части время охлаждения двигателя при работе его на режиме малого газа перед остановкой должно быть увеличено до 2...3 мин.

9. Если по условиям эксплуатации предполагается длительная (более двух часов) стоянка вертолета при температуре наружного воздуха ниже  $-50^\circ\text{C}$  или в период стоянки ожидается (по данным метеослужбы)  $t_{\text{н}}$  ниже  $-50^\circ\text{C}$ , необходимо слить масло из двигателя и из внешней маслосистемы согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

Сливать масло в этом случае желательно после прогрева двигателя или сразу же после его остановки.

Примечание. Слитое в этом случае масло может быть использовано в дальнейшем при эксплуатации только данного двигателя (при условии обеспечения требуемой чистоты масла при его сливе, хранении и последующей заправке в маслосистему двигателя). Общий календарный срок работы и промежуточного хранения масла не должен превышать одного года.

Перед последующей заправкой (в этих условиях) масло предварительно подогреть до температуры  $60...70^\circ\text{C}$ .

10. В зимний период наблюдается явление инверсии воздушных масс, при котором температура воздуха на высоте может быть выше, чем на земле. В таких случаях частоту вращения турбокомпрессора в полете на крейсерском и номинальном режимах  $n_{\text{тк}}$  следует определять по графику, приведенному на рис. 3б, для  $t_{\text{н}}$ , соответствующей данной высоте, а не на земле. На вертолетах с аппаратурой КТА-5 частота вращения на этих режимах определяется по измерителю ИТК-5.

3. Вводится новый раздел 7.4:

**«7.4. Особенности эксплуатации двигателя в сложных метеоусловиях.**

1. В условиях обледенения при опробовании двигателей на земле необходимо после выхода двигателя на режим малого газа вручную включить противообледенительную систему.

**Предупреждение.** Опасность обледенения особенно велика при температуре наружного воздуха, близкой к  $0^{\circ}\text{C}$  (примерно в диапазоне от  $+5^{\circ}\text{C}$  до  $-10^{\circ}\text{C}$ ), в условиях моросящего дождя, мокрого снега или тумана.

2. После прогрева двигателей на режиме малого газа до температуры масла на выходе из двигателей не менее  $30^{\circ}\text{C}$  и температуры масла на входе в редуктор не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  дальнейшую работу двигателей рекомендуется производить при частоте вращения ротора турбокомпрессора не ниже  $80\%$ .

3. В случае работы двигателей (двигателя) на земле, в условиях обледенения, свыше 5 мин. на режимах, при которых частота вращения турбокомпрессора была ниже  $80\%$ , необходимо двигатели (двигатель) выключить, осмотреть воздухозаборник, стойки, кок и ВНА двигателей и удалить лед в случае его обнаружения посредством подвода горячего воздуха от наземной установки.

**Предупреждение.** Позднее включение ПОС двигателей в условиях обледенения приводит к образованию льда на воздухозаборниках и к сбросу его во входной канал двигателя и может привести к его самовыключению на земле или в полете.

4. Перед полетом в условиях возможного обледенения проверить противообледенительную систему согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

Нормальное срабатывание клапанов противообледенения, установленных на двигателях, определяется при ручном включении каждого клапана:

- по щелчку (на слух) при неработающих двигателях;
- по повышению температуры газов перед турбиной компрессора при  $n_{\text{тк}} < 80\%$  на  $\sim 10^{\circ}\dots 15^{\circ}\text{C}$ ,  
при  $n_{\text{тк}} > 80\%$  на  $\sim 20^{\circ}\dots 30^{\circ}\text{C}$ .

**Примечание.** При включении противообледенительной системы температура газов не должна превышать максимально допустимую для данного режима.



5. Работа двигателей с пылезащитным устройством (ПЗУ) в условиях обледенения при отсутствии системы противообледенения ПЗУ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

6. Запрещается входить в зону ливневых осадков (дождь, снегопад) при температурах наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже. При непреднамеренном попадании в указанные условия принять меры для выхода из этой зоны вплоть до выплёнытия посадки на подобранную с воздуха площадку. Во избежание попадания снега или воды с элементов вертолета на вход в двигатель избегать резких изменений режимов работы двигателей и резких эволюций вертолета в этих условиях.

7. В горной местности внеаэродромные полеты в облаках запрещаются.

8. В том случае, если на земле температура воздуха была выше  $+5^{\circ}\text{C}$  и ПОС двигателей не включалась, а в полете температура воздуха оказалась  $+5^{\circ}\text{C}$  и ниже, при полной уверенности в отсутствии льда на воздухозаборниках, необходимо вручную включить вначале ПОС одного двигателя, а затем, убедившись в нормальной работе этого двигателя, через 50—60 сек. включить ПОС другого двигателя. При обнаружении льда на воздухозаборниках или на элементах конструкции вертолета перед двигателями необходимо, не включая ПОС двигателей и их воздухозаборников (как в автоматическом, так и в ручном режимах), выйти из зоны обледенения и продолжить полет до ближайшего аэродрома. При невозможности выхода из зоны обледенения произвести немедленную посадку.

9. В случае самовыключения двигателя (двигателей) при полете в сложных метеоусловиях, если выключение не сопровождалось забросом температуры газов выше максимально допустимой и ротор турбокомпрессора продолжает вращаться, разрешается запуск двигателя в соответствии с указаниями раздела 6.5, п. 3 руководства.

В случае незапуска двигателя с первой попытки разрешается повторный запуск. После посадки вертолета осмотреть двигатель совместно с представителем предприятия-изготовителя или АРП (по принадлежности гарантии двигателя) и решить вопрос о его дальнейшей эксплуатации.

10. В случае самовыключения двигателя в полете в сложных метеоусловиях и невозможности его запуска в воздухе по каким-либо причинам разрешается непрерывная ра-



бота второго двигателя и редуктора на взлетном режиме сверх установленной нормы (6 мин.) до 60 мин., не более, после чего двигатель и главный редуктор подлежат снятию с эксплуатации (см. раздел 6.5, пункт 2).

При невозможности сохранения горизонтального полета с одним работающим двигателем при температуре окружающего воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  и выше разрешается отключать регулятор температуры газов УРТ-27 работающего двигателя.

Допустимое время одноразовой непрерывной работы двигателя при отключении УРТ-27 — не более 30 мин.

Максимально допустимая температура газов не должна превышать  $925^{\circ}\text{C}$ . В случае одноразового применения этого режима, независимо от наработки на нем, двигатель и главный редуктор подлежат снятию с эксплуатации (см. раздел 6.5, пункт 2, стр. 84). В формуляре двигателя необходимо записать максимально допущенную температуру газов и время работы на режиме с отключенным УРТ-27, а в формуляре редуктора — время работы на указанном режиме».

Основание: решение № 79А-02-87 от 13. 06. 88 г.



Настоящее указание действительно только при появлении отмеченных выше явлений, подтвержденных сведениями местной метеослужбы.

В остальном эксплуатация двигателя в зимних условиях не отличается от эксплуатации его в летних условиях.

### Эксплуатация редуктора

При эксплуатации редуктора в зимних условиях необходимо выполнять следующие требования.

11. До температуры масла в редукторе  $-40^{\circ}\text{C}$  подогрева редуктора перед запуском не требуется.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если перед запуском требуется подогреть редуктора, ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить на неподогретом редукторе ложный запуск, холодную прокрутку и поворачивание вала ротора несущего винта.

12. При температуре масла в редукторе ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  подогреть редуктор (см. п. 4).

13. После запуска необходимо прогреть редуктор на режиме малого газа до температуры масла в редукторе не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ , после чего разрешается выход на повышенные режимы работы. При температуре масла в поддоне редуктора от  $-15^{\circ}\text{C}$  до  $-40^{\circ}\text{C}$  во время прогрева редуктора допускается повышение давления масла на режиме малого газа не выше  $5\text{ кгс/см}^2$ .

14. При выходе на повышенные режимы допускается заброс давления масла на входе в редуктор до  $6\text{ кгс/см}^2$ . При большем забросе давления продолжить прогрев редуктора на режиме малого газа до температуры масла, при которой заброс давления не превышает допустимого значения.

15. Если по условиям эксплуатации предполагается длительная (более двух часов) стоянка вертолета при температуре наружного воздуха ниже  $-50^{\circ}\text{C}$  или в период стоянки ожидается (по данным метеослужбы)  $t_{\text{н}}$  ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ , необходимо слить масло из редуктора и его маслосистемы согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

Сливать масло в этом случае желательно из остывшего редуктора.

**Примечание.** Слитое в этом случае масло может быть использовано в дальнейшем при эксплуатации только данного редуктора (при условии обеспечения требуемой чистоты масла при его сливе, хранении и последующей заправке в редуктор). Общий календарный срок службы и промежуточного хранения масла не должен превышать ~~одного года.~~ 49-21БЭГ - 2 лет .

Перед повторной заправкой масла в редуктор масло предварительно подогреть до температуры  $60...70^{\circ}\text{C}$ .

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Работа без предварительного подогрева или без достаточного подогрева двигателей и редуктора перед запуском может привести к серьезным их повреждениям (надиры в маслоагрегатах, обрыв валиков маслоагрегатов, разрушение муфт свободного хода (МСХ) и др.).



В остальном эксплуатация редуктора в зимних условиях не отличается от эксплуатации его в летних условиях.

## 7.2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ПЫЛЬНЫХ И ПЕСЧАНЫХ АЭРОДРОМОВ И ПЛОЩАДОК

1. При эксплуатации двигателей на вертолетах Ми-8 в условиях пыльных и песчаных аэродромов и площадок необходимо принимать меры по предотвращению попадания в газоздушный тракт двигателей песка и пыли, вызывающих износ лопаток компрессора.

При большом износе лопаток компрессора и определенных условиях эксплуатации может возникнуть помпаж двигателя.

2. С целью повышения надежности двигателей ТВ2-117А, эксплуатирующихся на пыльных и песчаных аэродромах, на вертолеты Ми-8 устанавливается пылезащитное устройство (ПЗУ), предназначенное для очистки поступающего в двигатель воздуха от песка, пыли и посторонних предметов.

Двигатель может эксплуатироваться на вертолете с ПЗУ и без него.

При установке и снятии ПЗУ дополнительное перерегулирование двигателя не требуется.

3. Для предупреждения повышенного износа лопаток компрессора и возникновения помпажа на двигателях, эксплуатируемых на вертолетах Ми-8 в пыльных и песчаных условиях, с ПЗУ или без него, необходимо:

запуск и опробование двигателей производить на специально подготовленных площадках, исключающих попадание пыли и песка в воздухозаборники двигателей;

запуск двигателей, а также руление, взлет и посадку вертолета производить против ветра. После посадки вертолета быстро выходить из пылевой зоны;

исключить попадание в воздухозаборники двигателей пыли и песка от воздушного потока другого работающего вертолета или самолета;

время работы двигателей на земле и на режиме висения вблизи земли свести до минимума.

при проведении 50-часовых регламентных работ на всех двигателях ТВ2-117А осмотреть лопатки компрессора и при обнаружении износа измерить его.

Износ лопаток компрессора определяется износом передней кромки рабочих лопаток первой ступени ротора компрессора, измеренным в направлении оси двигателя в сечениях, расположенных в трех миллиметрах от торцев.

Измерение производится индикаторным прибором ИП-1Л по методике, изложенной в приложении 6, не менее чем у восьми лопаток, равномерно расположенных по окружности. Если износ этих лопаток окажется близким к максимально допустимому (см. ниже), то нужно измерить износ всех лопаток первой ступени.

Кроме того, производится измерение износа лопаток спрямляющего аппарата шестой ступени компрессора прибором ПМ-2. В связи с чем на двигателях введен специальный смотровой лючок, расположенный на левой стороне коробки перепуска воздуха из компрессора. Отверстие закрыто резьбовой заглушкой с уплотнительным резиновым кольцом.

Измерение производится по методике, изложенной в приложении 7. Износ лопаток направляющего аппарата определяется углом  $\alpha_1$  поворота щупа прибора между соседними лопатками направляющего аппарата. При износе лопаток угол  $\alpha_1$  увеличивается.

Если износ передней кромки лопаток первой ступени ротора компрессора или износ лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора превысят максимально допустимые, то, независимо от числа таких лопаток, двигатель необходимо снять с вертолета.

Осмотр и измерение износа лопаток первой ступени ротора компрессора и лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора производят эксплуатирующие организации.

Максимальный износ лопаток первой ступени ротора компрессора, а также износ лопаток направляющего аппарата шестой ступени (угол  $\alpha_1$ ) записать в формуляре двигателя в разд. X.

5. Сроки проведения проверок и измерений, а также допустимые значения износа лопаток компрессора:

при выполнении 50-часовых регламентных работ производить визуальный осмотр лопаток первой ступени ротора компрессора на предмет обнаружения износа. Если визуальной проверкой обнаружены следы износа, то необходимо произвести измерение износа лопаток первой ступени ротора компрессора прибором ИП-1Л и измерение износа лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора прибором ПМ-2;

в дальнейшем измерение износа лопаток компрессора приборами ИП-1Л и ПМ-2 производить через каждые 50 ч работы двигателя. Допустимый износ передней кромки лопаток первой ступени ротора компрессора, измеренный прибором ИП-1Л, — не более 4,5 мм; допустимый износ лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора, измеренный прибором ПМ-2, — не более  $\alpha_1 = 145^\circ$ . При износе лопаток компрессора до одного из предельных значений дальнейшей эксплуатации не подлежит.

Примечание. На новых двигателях, не имеющих износа лопаток, измеряемый угол между лопатками НА шестой ступени компрессора  $\alpha_1 = 83^\circ$  (см. рис. 86);

при достижении  $3/4$  допустимого значения износа лопаток первой ступени ротора компрессора или  $\alpha_1 = 135^\circ$  для направляющих лопаток шестой ступени компрессора измерение износа лопаток производить после каждого летного дня.

6. На двигателях, работающих с ПЗУ, при осмотре лопаток компрессора и измерении износа необходимо:

для осмотра лопаток первой ступени компрессора демонтировать обтекатель ПЗУ;

измерение износа лопаток компрессора производить только на лопатках спрямляющего аппарата шестой ступени прибором ПМ-2.

7. Кроме того, при эксплуатации двигателя и редуктора в условиях пыльных и песчаных аэродромов и площадок необходимо: промывку воздушного фильтра агрегата НР-40ВА производить через каждые 50 ч полета (вместо 100 ч);

осмотр фильтров топливной и масляной систем производить при отсутствии песка и пыли в воздухе;

при заправке топливом и маслом исключить возможность попадания песка и пыли в топливную и масляную системы;

проверять легкость хода механизма поворота направляющих лопаток компрессора и в случае тугого хода рычагов гидромеханизма промыть керосином и смазать шарнирные соединения в соответствии с указаниями приложения 10. Проверка легкости хода производится в случаях недораскрытия поворотных лопаток, появления «вилки» по частотам вращения роторов турбокомпрессоров, а также во всех случаях перекладки поворотных лопаток компрессора (для осмотра и замера износа лопаток первой ступени, для консервации топливной и гидравлической систем и др.);

при переходе с летней эксплуатации на зимнюю отсоединить от штуцеров трубку подвода воздуха из-за восьмой ступени компрессора на обогрев воздухозаборника агрегата КА-40, вывернуть штуцера ее крепления и продуть воздухом, сжатым под давлением 3...4 кгс/см<sup>2</sup> для удаления возможного отложения в них пыли и песка.

Подсоединить один конец трубки к воздухозаборнику агрегата КА-40, и, продувая трубку воздухом со стороны второго конца, убедиться в прохождении воздуха через выходные отверстия воздухозаборника.

### 7.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ В УСЛОВИЯХ ТРОПИЧЕСКОГО КЛИМАТА

При эксплуатации двигателя и редуктора в условиях тропического климата необходимо выполнять следующие требования.

1. В период ливневых дождей тщательно закрыть входные каналы и выходные патрубки двигателей заглушками, а силовую установку вертолета зачехлить.

2. Перед запуском двигателей осмотреть входной канал и выхлопной патрубок двигателя (на предмет отсутствия воды) и произвести холодную прокрутку.

3. При стоянке вертолета более пяти дней произвести запуск двигателей и проработать после запуска в течение 3...5 мин, доводя режим до крейсерского.

В остальном эксплуатация двигателя и редуктора в условиях тропического климата не отличается от эксплуатации в обычных условиях.

92 4.4 - 79.202 БЭГ

4.5 - 79.253 БЭГ,

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА НА ВЕРТОЛЁТЕ МИ-8 ПРИНАДЛЕЖАЮЩЕМ ГА.

### В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ.

перед эксплуатацией вертолёта в горных условиях необходимо:

1. Произвести перерегулирование частоты вращения несущего винта на  $n \text{ н. в.} = 96,5 \pm 0,5\%$  при ст.  $\approx 310 \text{ кг/час}$ , согласно пунктам 1, 2, 3 раздела "Регулирование частоты вращения несущего винта" главы XI с учетом требований раздела VII б.л. 679-1088.
2. Произвести проверку и, при необходимости, регулирование частоты вращения срабатывания СЗТВ согласно разделу X б.л. 679-1881.
3. В формул ре д двигателя и паспорте агрегата РО-40М записать величину частоты вращения несущего винта после перерегулирования агрегата РО-40М.

### ПОСЛЕ ОКОНЧАНИЯ РАБОТ В ГОРНЫХ УСЛОВИЯХ НЕОБХОДИМО:

1. Произвести обратное регулирование частоты вращения несущего винта на  $95,0 \pm 0,5\%$  согласно разделу "Регулирование частоты вращения несущего винта" гл. XI с учетом требований раздела VII б.л. 679-1088.
2. Произвести проверку и, при необходимости, регулирование частоты вращения срабатывания СЗТВ согласно разделу IX б.л. 679-1088.
3. В формул ре двигателя и паспорте агрегата РО-40М записать величину частоты вращения несущего винта после обратного регулирования.
4. Работы по данному б.л. проводит представитель завода-изготовителя двигателей или специалистами эксплуатирующей организации, прошедшими обучение и аттестацию в ЦО им. М. Свердлова или ремзаводе. Решение о выборе номеров вертолётов, двигателя, которых подлежат перерегулированию, принимает главный инженер управления ГА.



## УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

Устранение неисправностей двигателя или редуктора производится представителем предприятия — изготовителя двигателя (редуктора) или АРП, по принадлежности, или специалистом эксплуатирующей организации, обученным выполнению этих работ и имеющим допуск.

### 8.1. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>1. Мала частота вращения раскрутки ротора турбокомпрессора стартер-генератором ГС-18 (частота вращения ротора в конце раскрутки меньше нижнего предела частоты вращения при данной температуре наружного воздуха) (см. рис. 57):</p> <p>при запуске от аэродромного источника питания</p>	<p>1. Малое напряжение на аэродромном источнике питания</p> <p>2. Велика сила тока в цепи якоря стартера (в конце ложного запуска более 900 А (для сведения))</p>	<p>1. Отрегулировать начальное напряжение в сети аэродромного источника питания, оно должно быть в пределах 24...30 В</p> <p>2. Проверить вращение ротора при ручной прокрутке. Зимой, если ротор не проворачивается, прогреть двигатель горячим воздухом, после чего:</p> <p>проверить сопротивление цепи якоря стартера согласно электросхеме запуска;</p> <p>проверить исправность стартер-генератора, в том числе состояние клемм, коллектора и щеток (высота щеток должна быть не менее 20 мм у ГС-18ТО и не менее 18 мм у ГС-18МО)</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>при запуске от аккумуляторных батарей</p> <p>2. Нет воспламенения топлива при запуске при нормальной раскрутке ротора</p>	<p>3. Разряжены аккумуляторные батареи; напряжение в бортовой сети ниже 16 В</p> <p>4. Велика сила тока в цепи якоря стартера</p> <p>1. Нет подачи топлива к пусковым воспламенителям</p> <p>2. Неудовлетворительное распыление пускового топлива</p>	<p>3. Заменить аккумуляторные батареи</p> <p>4. См. способ устранения неисправности 1 п. 2</p> <p>1. Стравить воздух из топливной системы (воздушные пробки), как указано в разд. 13.5 п. 2. Если воздушные пробки были, повторить запуск. Проверить давление пускового топлива <math>p_{п т}</math> во время ложного запуска с открытым стоп-краном, подсоединив манометр к штуцеру измерения <math>p_{п т}</math> (штуцер расположен на трубке, соединяющей клапан постоянного давления с пусковым воспламенителем)</p> <p>При <math>p_{п т} = 0</math> проверить исправность цепи электромагнитных клапанов (ЭМК)</p> <p>При отсутствии неисправности в цепи заменить блок ЭМК</p> <p>При давлении <math>p_{п т} &lt; 3,5 \text{ кгс/см}^2</math> заменить блок ЭМК с клапаном постоянного давления</p> <p>2. При <math>p_{п т} = 3,5 \pm 0,5 \text{ кгс/см}^2</math> проверить во время ложного запуска распыление топлива в пусковых форсунках. Топливо должно выходить из пусковых форсунок распыленное, без струй. Для проверки сжать пусковой воспламенитель, конец топливной трубки заглушить и подсоединить пусковой воспламенитель к шлангу, подсоединенному к штуцеру измерения <math>p_{п т}</math>, как указано выше. При отсутствии распыления пусковой воспламенитель заменить</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>3. Раннее или позднее отключение стартер-генератора (<math>n_{\text{тк}} = 60 \pm 3\%</math>)</p>	<p>3. Неисправна свеча или агрегат зажигания СКНА-22-2А</p> <p>Уход регулировки блока контактов агрегата КА-40, неисправность микровыключателя или электроцепи блока контактов</p>	<p>3. Проверить работу свечей и агрегата зажигания, для чего: вывернуть свечи из пусковых воспламенителей, замкнуть корпуса свечей на массу и выполнить ложный запуск с закрытым стоп-краном. При отсутствии искрообразования проверить проводку свечи и подачу питания на агрегат зажигания. При необходимости последовательно заменить свечу, высоковольтный провод, агрегат зажигания</p> <p>При раннем или позднем отключении стартера в процессе увеличения частоты вращения произвести регулировку блока контактов, как указано в разд. 11.12</p> <p>При отключении стартера сразу же после нажатия на кнопку ЗАПУСК проверить электроцепь к блоку контактов агрегата КА-40 и исправность микровыключателя блока (дальнего от привода агрегата)</p>
<p>4. Зависание частоты вращения ротора турбокомпрессора при запуске без увеличения температуры газов:</p> <p>на <math>n_{\text{тк}} &lt; 40\%</math></p>	<p>1. Негерметичен клапан дренажа первого контура рабочих форсунок</p> <p>2. Недостаточная подача топлива при запуске</p>	<p>1. Проверить количество топлива в дренажном бачке (ориентировочно от каждого двигателя при запуске и остановке сливается до 90 см<sup>3</sup> топлива). При необходимости заменить резиновое уплотнение клапана или блок дренажных клапанов</p> <p>2. Отрегулировать подачу топлива винтом автомата запуска, как указано в разд. 11.2</p>



Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>на <math>n_{тк} &gt; 40\%</math></p> <p>5. Зависание частоты вращения ротора турбокомпрессора с интенсивным увеличением температуры газов</p> <p>6. Интенсивное увеличение температуры газов при запуске при нормальной раскрутке ротора, стремление к превышению допустимых значений:  на <math>n_{тк} &lt; 40\%</math> — <math>500^\circ\text{C}</math>;  на <math>n_{тк} &gt; 40\%</math> — <math>600^\circ\text{C}</math></p>	<p>3. Негерметичность в системе подвода воздуха к автомату запуска (АЗ)</p> <p>4. Засорение воздушного фильтра или входного жиклера автомата запуска (особенно при эксплуатации на пыльных и песчаных аэродромах и площадках)</p> <p>5. Закупорка трубопровода системы подвода воздуха к АЗ (зимой — замерзание конденсата)</p> <p>6. Недостаточная подача топлива при запуске</p> <p>Примечание. Разделение частоты вращения турбокомпрессора на <math>n_{тк} &lt; 40\%</math> и <math>n_{тк} &gt; 40\%</math> носит условный характер</p> <p>1. Ранее отключение стартер-генератора (на <math>n_{тк} &lt; 57\%</math>)</p> <p>2. Слабая раскрутка ротора от стартер-генератора</p> <p>3. Завышенная подача топлива при запуске</p> <p>Примечание. Указанные причины могут сочетаться с причинами неисправности 6.</p> <p>1. Не была произведена продувка двигателя после предыдущего неудавшегося запуска (без поджига топлива)</p> <p>2. Засорен выходной (сравливающий) жиклер АЗ (при увеличении <math>T_r</math> на <math>n_{тк} &gt; 40\%</math>)</p>	<p>3. Устранить негерметичность системы подвода воздуха к автомату запуска</p> <p>4. Промыть воздушный фильтр и входной жиклер автомата запуска (порядок сборки воздушного фильтра после промывки см. в разд. 9.5)</p> <p>5. Очистить трубопроводы, промыть и продуть (для удаления замерзшего конденсата прогреть и продуть)</p> <p>6. Отрегулировать подачу топлива жиклером сравливания АЗ, как указано в разд. 11.2</p> <p>1. См. способ устранения неисправности 3</p> <p>2. См. способ устранения неисправности 3</p> <p>3. Уменьшить подачу топлива при запуске регулировкой автомата запуска: винтом АЗ на <math>n_{тк} &lt; 40\%</math> и выходным (сравливающим) жиклером АЗ на <math>n_{тк} &gt; 40\%</math>, как указано в разд. 11.2</p> <p>1. Произвести холодную прокрутку двигателя (стоп-кран закрыт)</p> <p>2. Промыть выходной жиклер АЗ</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>7. Мала или велика частота вращения <math>n_{TK}</math> на малом газе</p> <p>8. Нестабильный запуск при нормальном состоянии источников электропитания и раскрутке ротора</p> <p>9. Двигатель не выходит с режима малого газа на повышенные ре-</p>	<p>3. Завышена подача топлива при запуске</p> <p>Плохо отрегулирован регулятор частоты вращения агрегата НР-40</p> <p>1. Воздушные пробки в топливной системе</p> <p>2. Раннее отключение пускового топлива (на <math>n_{TK} &lt; 31\%</math>)</p> <p>3. Раннее отключение стартер-генератора (на <math>n_{TK} &lt; 57\%</math>)</p> <p>4. Неисправность свечей зажигания</p> <p>5. Не продута пусковая система при предыдущем запуске</p> <p>6. Регулировка автомата запуска близка к границе заведенной характеристики (неисправность заметно проявляется при повышении температуры наружного воздуха)</p> <p>7. Мало давление топлива после вертолетных подкачивающих топливных насосов</p> <p>1. Не закрылись клапаны перепуска воздуха (неисправность сопро-</p>	<p>3. См. способ устранения неисправности 5</p> <p>Произвести подрегулировку винтом минимальной частоты вращения агрегата НР-40, как указано в разд. 11.3</p> <p>1. Удалить воздух из топливной системы, как указано в разд. 13.5 п. 2</p> <p>2. Отрегулировать отключение пускового топлива (на <math>n_{TK} = 34 \pm 3\%</math>) регулировкой блока контактов агрегата КА-40, как указано в разд. 11.11</p> <p>3. Отрегулировать отключение стартер-генератора (на <math>n_{TK} = 60 \pm 3\%</math>), как указано в разд. 11.12</p> <p>4. Проверить работу свечей (см. способ устранения неисправности 2) и заменить неисправную</p> <p>5. Убедиться в исправности вертолетной электропроводки, идущей к клапану продувки, а также самого электромагнитного клапана. Устранить неисправность в электропроводке или заменить блок электромагнитных клапанов</p> <p>6. Регулировкой автомата запуска увеличить подачу топлива при запуске согласно графику, приведенному на рис. 59</p> <p>7. Проверить давление топлива перед агрегатом НР-40, если оно занижено, подрегулировать до <math>p_T = 0,4 \dots 1,2</math> кгс/см<sup>2</sup> (лучше до 1, кгс/см<sup>2</sup>)</p> <p>1. Проверить поступление рабочего давления к клапанам; снять и ос-</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>жимы или после работы на повышенном режиме глохнет</p>	<p>вождается (повышенном температуры газов)</p> <p>2. Засорены вертолетные топливные фильтры или частично закупорена подводящая топливная магистраль вертолета</p> <p>3. Засорен дроссельный пакет агрегата НР-40</p> <p>4. Негерметичен клапан дренажа второго контура рабочих форсунок (частота вращения не превышает 66%, температура газов при этом не увеличивается)</p> <p>5. Мало давление топлива после вертолетных подкачивающих топливных насосов</p> <p>6. При сборке после промывки неправильно установлен узел фильтрующих элементов воздушного фильтра агрегата НР-40</p> <p>7. Засорен входной жиклер АЗ</p> <p>8. Попадание воздуха в топливную систему из нижней воздушной камеры агрегата СО-40 (характерный признак: при запуске одного двигателя — работает нормально; после запуска второго двигателя — глохнет)</p>	<p>мотреть клапан на предмет заедания. Обнаруженную неисправность устранить или заменить клапан</p> <p>2. Промыть вертолетные топливные фильтры на ультразвуковой установке, качество промывки проверить на приборе контроля фильтров (ПКФ) (согласно инструкции по эксплуатации вертолета Ми-8), при необходимости заменить фильтры. Проверить топливную магистраль вертолета на предмет закупорки</p> <p>3. Заменить дроссельный пакет агрегата НР-40, как указано в разд. 11.5</p> <p>4. Заменить резиновое уплотнение клапана или заменить блок дренажных клапанов</p> <p>5. См. способ устранения неисправности 8 п. 7</p> <p>6. Правильно собрать воздушный фильтр (см. разд. 9.5)</p> <p>7. Очистить и промыть входной жиклер АЗ</p> <p>8. Заменить неисправный агрегат СО-40</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>10. На установившихся рабочих режимах разница в частоте вращения (вилка) турбокомпрессоров двигателей более 2% (для двигателей с дополнительным штуцером отбора воздуха для системы СО-40, установленных на вертолеты, оборудованные трубопроводами системы СО-40 измененной конфигурации с суфлирующими отверстиями, более 2,5%)</p>	<p>9. Образование воздушной пробки в топливной системе вертолета</p> <p>10. Неисправность агрегата НР-40</p> <p>1. Неправильная регулировка вертолетной системы управления двигателями</p> <p>2. Негерметичность соединительных шлангов и трубок агрегата СО-40 (вилка до 12%)</p> <p>3. Замерзание конденсата в соединительных шлангах агрегата СО-40 (вилка до 12%)</p> <p>4. Неудовлетворительная регулировка агрегатов РО-40</p> <p>5. Неудовлетворительная регулировка агрегатов СО-40</p>	<p>9. Стравить воздух из топливной системы двигателя через специальные штуцера на агрегатах (см. разд. 13.5 п. 2). Проверить топливную систему вертолета и устранить попадание из нее воздуха в топливную систему двигателя</p> <p>10. Заменить агрегат НР-40 (после проверки ранее перечисленных возможных причин)</p> <p>1. Проверить холодную регулировку системы <i>шаг — газ</i> и синхронность регулировки системы управления двигателями по всему диапазону лимбов агрегата НР-40. Разница показаний лимбов должна быть не более 1° (регулируется длиной тяг и перемещением пальца тяги по прорези рычага агрегата НР-40)</p> <p>2. Проверить состояние шлангов и трубок подвода <math>p_2</math> к агрегату СО-40 и их соединение. Устранить негерметичность</p> <p>3. Удалить конденсат из соединительных шлангов (для двигателей, не оборудованных трубопроводами системы СО-40 с суфлирующими отверстиями)</p> <p>4. Произвести проверку настройки агрегатов РО-40 обоих двигателей, как указано в разд. 11.7. При необходимости произвести подрегулировку, добиваясь получения одинаковой частоты вращения несущего винта на режимах при раздельном опробовании</p> <p>5. Произвести проверку настройки агрегатов СО-40 обоих двигателей,</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>11. Заброс частоты вращения несущего винта (<math>n_B &gt; 103\%</math>, но не более <math>105\%</math>) при уборке шага в темпе не быстрее <math>10\text{ с}</math></p>	<p>6. Попадание горячего воздуха для обогрева воздухозаборника агрегата КА-40 на термодетектор</p> <p>7. Нарушение регулировки углов поворота лопаток направляющих аппаратов одного из двигателей (обычно того, у которого частота вращения выше)</p> <p>8. Нарушение регулировки агрегата НР-40</p> <p>9. Засорение фильтров гидромеханизма</p> <p>10. Тугий ход механизмов поворота лопаток компрессора</p> <p>1. «Легкий» винт. На режиме малого газа двигателей частота вращения винта <math>n_B</math> превышает верхний предел допуска <math>n_B = 50 \dots 55\%</math> или близка к нему</p> <p>2. Замерзание конденсата в соединительных шлангах агрегатов СО-40 (для двигателей, не оборудованных трубопроводами системы СО-40 с суфлирующими отверстиями)</p>	<p>как указано в разд. 11.14. При необходимости произвести подрегулировку. Регулирование разрешается только в сторону заворачивания винта агрегата СО-40</p> <p>6. Отсоединить трубопровод подвода горячего воздуха к воздухозаборнику агрегата КА-40 и проверить наличие вилки. При отсутствии вилки заменить воздухозаборник агрегата КА-40</p> <p>7. Проверить правильность регулировки агрегата КА-40, как указано в разд. 11.9. При проверке необходимо иметь характеристику регулировки НА для данного двигателя</p> <p>8. Проверить правильность регулировки максимального расхода топлива на двигателях и при необходимости произвести подрегулировку, как указано в разд. 11.4.</p> <p>9. Промыть фильтры гидромеханизма, как указано в приложении 10 -</p> <p>10. Устранить неисправность, как указано в приложении 10</p> <p>1. Отрегулировать тягами автомата перекоса частоту вращения несущего винта согласно инструкции по эксплуатации вертолета (рекомендуется <math>n_B = 52 \dots 53\%</math>)</p> <p>2. Удалить конденсат из соединительных шлангов</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
	<p>3. Неодинаковая приемистость двигателей из-за засорения дроссельного пакета одного из них</p> <p>4. Неудовлетворительная регулировка агрегатов РО-40</p> <p>5. Неудовлетворительная регулировка агрегатов СО-40</p>	<p>3. Проверить чистоту дроссельных пакетов агрегатов НР-40 обоих двигателей. При необходимости заменить дроссельный пакет новым той же производительности, как указано в разд. 11.5</p> <p>4. Произвести проверку настройки агрегатов РО-40 обоих двигателей. При необходимости произвести подрегулировку их, добиваясь получения одинаковой частоты вращения несущего винта на режимах при отдельном опробовании, как указано в разд. 11.7</p> <p>5. Проверить работу и при необходимости произвести подрегулировку агрегатов СО-40 обоих двигателей, как указано в разд. 11.14, после чего проверить заброс <math>n_{в}</math>, в случае необходимости устранить его по следующей методике:</p> <p>а) ручкой коррекции вывести оба двигателя на режим, при котором частота вращения несущего винта составляет <math>(60 \pm 1)\%</math> при минимальном шаге винта;</p> <p>б) не изменяя шага, перевести рычаги раздельного управления обоих двигателей на максимальный упор не более чем за одну секунду и зафиксировать максимальный заброс оборотов несущего винта. Он должен быть не более 105%;</p> <p>в) при тенденции заброса <math>n_{в}</math> более 103% парировать его резким (за 1 с) перемещением обоих РРУ вниз. Выключить двигатели,</p> <p>г) завернуть последовательно (через 0,5 обо-</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>12. Велика или мала максимальная частота вращения ротора турбокомпрессора при работе на земле (частота вращения не соответствует графику, представленному на рис. 36)</p>	<p>1. Неудовлетворительная регулировка агрегата НР-40 по максимальному расходу топлива</p> <p>2. Неудовлетворительная регулировка ограничения замеренной частоты вращения турбокомпрессора * (<math>n_{\text{тк. зам}} = 101\% \text{ } \underline{102\%}</math>)</p>	<p>рота) регулировочные винты обоих агрегатов СО-40, проверяя при этом заброс частоты вращения несущего винта согласно пп. а, б, в</p> <p>Разрешается заворачивать регулировочный винт каждого агрегата СО-40 не более чем на два оборота по сравнению с положением, установленным на предприятии — изготовителе агрегата</p> <p>1. Измерить и отрегулировать максимальную частоту вращения по расходу топлива винтом максимального расхода, как указано в разд. 11.4</p> <p>2. Проверить и отрегулировать ограничение максимальной замеренной частоты вращения турбокомпрессора (<math>n_{\text{тк. зам}} = 101\% \text{ } \underline{102\%}</math>)* винтом центробежного регулятора агрегата НР-40, как указано в разд. 11.4</p>
<p>13. Велика или мала частота вращения несущего винта на рабочих режимах (частота вращения не укладывается в допуски)</p>	<p>Неудовлетворительная регулировка агрегата РО-40</p>	<p>Измерить и отрегулировать частоту вращения несущего винта регулировочным винтом агрегата РО-40, как указано в разд. 11.7</p>
<p>14. Раскачка частоты вращения ротора турбокомпрессора (одновременно изменяются давление топлива и температура газов перед турбиной)</p>	<p>1. Воздушная пробка в топливной системе</p> <p>2. Мало давление топлива на входе в НР-40 и КА-40 (при раскачке частоты вращения обоих двигателей)</p> <p>3. Засорение вертолетных топливных фильтров (при раскачке частоты вращения обоих двигателей)</p>	<p>1. Удалить воздух из топливной системы, как указано в разд. 13.1 п. 2</p> <p>2. Проверить давление топлива за вертолетными подкачивающими насосами и при необходимости отрегулировать согласно инструкции по эксплуатации вертолета</p> <p>3. Проверить чистоту вертолетных топливных фильтров согласно инструкции по эксплуатации вертолета. При необходимости промыть или заменить фильтры</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>15. Велика или мала температура газов перед турбиной</p>	<p>4. Неустойчивая работа агрегатов НР-40, РО-40, СО-40, КА-40, ИМ-40 (при раскочке частоты вращения одного из двигателей)</p> <p>1. Неисправен измеритель ИТГ-1</p> <p>2. Мало или велико общее сопротивление цепи термопар</p> <p>3. Цепь термопар или отдельная термопара замыкается на массу (при низкой <math>T_r</math>)</p> <p>4. Неисправность цепей ограничителя температуры газов УРТ-27</p>	<p>4. Проверить работу агрегатов топливной и гидравлической систем согласно указаниям, данным в гл. 11. Неисправный агрегат заменить</p> <p>1. Прибор проверить и при необходимости заменить</p> <p>2. Установить общее сопротивление цепи термопар (<math>7,5 \pm 0,1</math>) Ом</p> <p>3. Прозвонить цепь термопар и каждую термопару. При необходимости заменить</p> <p>4. Проверить и устранить неисправность электроцепей</p>
<p>16. Велик заброс температуры газов при приемистости или велико время приемистости (более 15 с)</p>	<p>Велика или мала проливка дроссельного пакета агрегата НР-40 в результате:</p> <p>засорения дроссельного пакета;</p> <p>неудовлетворительного состояния уплотнительных колец пакета</p>	<p>Произвести замену дроссельного пакета агрегата НР-40В. Поставить новые кольца, как указано в разд. 11.5</p>
<p>17. Мала или велика частота вращения турбокомпрессора (срезка) при проверке срабатывания системы ограничения температуры газов (<math>n_{тк}</math> при срезке не укладывается в пределы <math>93_{-2}^{+1}</math> %)</p>	<p>Неудовлетворительная регулировка агрегата ИМ-40</p>	<p>Произвести проверку работы агрегата ИМ-40 и отрегулировать, как указано в разд. 11.13</p>
<p>18. В условиях обледенения не включается противообледенительная система</p>	<p>1. Неисправность электрических цепей вертолета</p>	<p>1. Проверить электроцепь согласно инструкции по эксплуатации вертолета</p>
<p>19. Раннее срабатывание ограничителя температуры газов перед турбиной (при <math>T_r \leq 875^\circ \text{C}</math>), или срабатывание ограничителя при <math>T_r &gt; 880^\circ \text{C}</math> (на земле <math>&gt; 875^\circ \text{C}</math>)</p>	<p>2. Не работает противообледенительный клапан</p> <p>1. Неисправен измеритель температуры ИТГ-1 (относится к системе вертолета)</p>	<p>2. Проверить работу клапана, как указано в разд. 7.1 п. 7, при неисправности заменить клапаны</p> <p>1. Проверить измеритель и при необходимости заменить</p> <p>Примечание. При определении температуры раннего срабатывания УРТ-27 необходимо учи-</p>



Неисправность	Причина	Способ устранения
	<p>2. Общее сопротивление цепей каналов термомпар не соответствует ТУ</p> <p>3. Разные показания ЭДС каналов термомпар на ИТГ-1 и УРТ-27</p> <p>4. Изменилась настройка агрегата УРТ-27 (установлен на вертолете)</p> <p>5. Неисправен агрегат УРТ-27</p>	<p>тывать поправку на измеритель, указанную в его паспорте</p> <p>2. Установить общее сопротивление каждого канала термомпар (<math>7,5 \pm 0,1</math>) Ом</p> <p>3. На крейсерском режиме замерить температуру газов по обоим каналам термомпар, для чего отсоединить ШР от ИТГ-1 и концы проводов от клеммной колодки агрегата УРТ-27. Поочередно измерить милливольтметром ЭДС по обоим каналам. Разница в показаниях не должна превышать <math>5^{\circ}\text{C}</math>. Если разница в показаниях больше <math>5^{\circ}\text{C}</math>, проверить термомпары (см. способ устранения неисправности 15, п. 3) обоих каналов</p> <p>4. Произвести настройку агрегата УРТ-27 согласно разд. 9.5.</p> <p>5. Агрегат УРТ-27 заменить, если при проверке агрегата с помощью пульта ПКРТ выявлено, что его настройка изменилась более чем на <math>\pm 15^{\circ}\text{C}</math></p>
<p>20. Давление масла на входе в двигатель не соответствует ТУ</p>	<p>Неправильная регулировка редукционного клапана верхнего маслоагрегата</p>	<p>Отрегулировать давление масла в двигателе, как указано в разд. 11.15</p>
<p>21. Нет давления масла при первом ложном запуске вновь установленного двигателя или при запуске после длительной стоянки вертолета</p>	<p>1. Воздушная пробка на входе в маслонасос</p> <p>2. Попадание посторонних частиц под тарелку редукционного клапана</p>	<p>1. Снять маслофильтр и залить <math>150 \dots 200 \text{ см}^3</math> масла в канал (трубку) выхода масла из полости фильтра и в полость нагнетающей ступени маслонасоса</p> <p>2. Снять, осмотреть и промыть редукционный клапан</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
22. Высокая температура масла на выходе из двигателя ( $> 125^{\circ}\text{C}$ )	<p>1. Недостаточное количество масла в баке</p> <p>2. Засорение сот маслорадиатора</p> <p>3. Недостаточный обдув маслорадиатора</p>	<p>1. Проверить уровень масла в баке и при необходимости долить</p> <p>2. Проверить и очистить соты маслорадиатора</p> <p>3. Проверить угол установки поворотных лопаток или положение заслонки «З — З», «Л — Л» вентилятора, руководствуясь инструкцией по эксплуатации вертолета</p> <p>4. Заменить маслорадиатор</p>
23. Низкая температура масла на выходе из двигателя ( $< 70^{\circ}\text{C}$ )	<p>1. Чрезмерный обдув маслорадиатора</p>	<p>1. Проверить угол установки поворотных лопаток или положение заслонки «З — З», «Л — Л» вентилятора, руководствуясь инструкцией по эксплуатации вертолета</p>
24. Интенсивное парение или капельная течь масла из трубки суфлирования коробки приводов двигателя (трубка выходит под фюзеляж вертолета)	<p>2. Неисправность маслорадиатора</p> <p>4. Излишнее количество масла в маслобаке (<math>&gt; 10</math> л, уровень масла выше верхней риски масломерной линейки)</p> <p>2. Увеличение давления в полости задней опоры компрессора в процессе эксплуатации двигателя</p>	<p>2. Заменить маслорадиатор</p> <p>1. Слить лишнее масло из бака</p> <p>2. Поставить жиклер диаметром 1 мм в соединение штуцера с трубопроводом, соединяющим полость задней опоры компрессора с полостью коробки приводов (см. рис. 13). Жиклеры прикладываются в одиночный комплект запасных деталей двигателя, начиная с IV квартала 1970 г.</p>
25. Перетекание масла из маслосистемы двигателя в редуктор или из редуктора в маслосистему двигателя	<p>Увеличение перепада давлений в воздушных полостях двигателя (полость главного привода) и редуктора в процессе эксплуатации</p>	<p>Проверить количество масла в маслобаке и в поддоне редуктора. Если уровень масла в них будет выше верхних рисок, излишнее масло слить, а в систему, где уровень масла ниже нормы долить. При этом часовые расходы масла в двигателе и редукторе не</p>

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>26. Износ лопаток компрессора</p>	<p>Износ появляется вследствие эксплуатации двигателя на пыльных и песчаных аэродромах и площадках (наиболее интенсивный при отсутствии на вертолете пылезащитного устройства)</p>	<p>должны превышать норм, установленных настоящим руководством. В случае понижения уровня масла на большее значение — вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя или редуктора должен решаться совместно с представителем предприятия — изготовителя двигателя или АРП</p> <p>Двигатель может быть допущен к дальнейшей эксплуатации (под наблюдением), если износ лопаток компрессора не превышает максимально допустимого указанного в разд. 7.2</p>
<p>27. Появление масла в клапанах перепуска воздуха</p>	<p>1. Негерметичность магистралей подвода воздуха на наддув I опоры</p> <p>2. Засорение жиклера в соединении штуцера отбора воздуха на наддув I опоры (расположен на корпусе камеры сгорания) с трубопроводом подвода воздуха к I опоре</p> <p>3. Засорение магистралей подвода воздуха в десятиую полость I опоры</p> <p>4. Нарушение перепада давлений между воздушной и масляной полостями I опоры в процессе эксплуатации</p>	<p>1. Осмотреть трубопровод, при наличии потерь и трещин трубопровод заменить (поставляет предприятие-изготовитель или АПР). Произвести подтяжку соединений</p> <p>2. Осмотреть и промыть жиклер</p> <p>3. Продуть воздухом магистраль подвода воздуха к I опоре. Порядок продувки см. в разд. 9.5</p> <p>4. Увеличить диаметр жиклера согласно табл. 10. При наличии перепада между 10-й и 12-й полостями более 0,15 кгс/см<sup>2</sup> увеличивать диаметр жиклера ЗАПРЕЩАЕТСЯ.</p> <p>Примечание. Увеличивать диаметр жиклера можно только при отсутствии положительных результатов по устранении причин 1, 2, 3</p>

79-266621

2. Ввести пункты 3, 4, 5 и 6 с текстом следующего содержания:

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
	<p>3. Повышенное противодавление маслорадиатора из-за засорения его продуктами разложения масла</p>	<p>3. Проверить противодавление маслорадиатора по технологии бюллетеня № М2021-БЭ-Г предприятия — изготовителя вертолета.</p> <p>При значении противодавления выше <math>2,5 \text{ кгс/см}^2</math> заменить маслорадиатор.</p>



1	2	3
	<p>4. Засорение или закупорка магистрали подвода воздуха в десятую полость I опоры</p> <p>5. Ослабление затяжки крышки корпуса подшипников I опоры или повреждение уплотнительного кольца (определяется по замасливанию кока, стоек и др. деталей I опоры)</p>	<p>4. Продуть воздухом магистраль подвода воздуха к I опоре согл. разд. 9.5.</p> <p>При продолжении течи масла через КПВ отсоединить трубопровод подвода воздуха в десятую полость I опоры от штуцера на камере сгорания, снять жиклер. Зашприцевать в трубопровод 0,1...0,12 л керосина и выдержать 30 минут.</p> <p>Примечание. Для исключения повреждения трубопровода на наконечник шприца одеть резиновую трубку.</p> <p>Продуть воздухом магистраль подвода воздуха к I опоре. Продувку производить циклами, сбрасывая до нуля и вновь создавая давление воздуха 3...4 кгс/см<sup>2</sup>.</p> <p>Продолжительность продувки 3,5...4 мин.</p> <p>Смонтировать трубопровод, установив жиклер на место.</p> <p>5. Устранение неисправности на двигателях гарантии ППОМ производится представителем предприятия — изготовителя двигателя, на двигателях гарантии АРП — специалистом эксплуатирующей организации, обученным выполнению этих работ и имеющим допуск.</p>



1	2	3
	<p>6. Нарушение перепада давлений между воздушной и масляной полостями I опоры в процессе эксплуатации.</p>	<p>6. Увеличить диаметр жиклера согласно табл. 10. При наличии перепада между 10-й и 12-й полостями более 0,15 кгс/см<sup>2</sup> увеличивать диаметр жиклера ЗАПРЕЩАЕТСЯ.</p> <p><b>Примечание.</b> Увеличивать диаметр жиклера разрешается при отсутствии положительных результатов по устранению причин 1, 2, 3, 4, 5.</p> <p><b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.</b> После устранения причин неисправности п. 27 удалить масло из корпуса перепуска воздуха, для чего снять и промыть КПВ, зашприцевать керосин в количестве 0,15... ..0,2 л с последующим отсосом смеси.</p>

Работы по устранению течи масла из I опоры производятся представителями предприятия — изготовителя двигателя или специалистами эксплуатирующих организаций, обученными выполнению этих работ в ППОМ им. Я. М. Свердлова и имеющими допуск.

На двигателях гарантии АРП допускается выполнение работ представителем предприятия — изготовителя двигателя за счет эксплуатирующей организации, при этом гарантии АРП сохраняются.

**Основание:** Решение № 312Р-89-55 от 9.02.90 г.





28 следующего содержания:

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
<p>28. Загорание желтого (красного) табло повышенного (опасного) значения уровня вибрации, при этом:</p> <p>а) уровень вибрации по указателю УК-68В не превышает установленных норм;</p> <p>б) уровень вибрации по указателю УК-68В превышает установленные нормы</p>	<p>Неисправность аппаратуры ИВ-500А</p> <p>1. Нарушение крепления двигателя</p> <p>2. Осевой люфт в амортизаторе малого подкоса 8АТ-6400-40 крепления двигателя</p> <p>3. Несоосность двигателя с редуктором</p>	<p>Выполнить работы согласно инструкции по эксплуатации аппаратуры ИВ-500А</p> <p>Закрепить двигатель в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации вертолета</p> <p>Проверить осевой люфт вильчатого болта в корпусе амортизатора обоих малых подкосов, предварительно отсоединив болт от крошштейна вертолета. При наличии люфта в амортизаторе подкоса 8АТ-6400-40 произвести его замену в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации вертолета</p> <p>Отрегулировать несоосность двигателя с редуктором, руководствуясь инструкцией по эксплуатации вертолета</p>



1	2	3
	4. Повышенная вибрация двигателя	Вопрос о возможности эксплуатации двигателя решить совместно с представителем предприятия — изготовителя двигателя или АРП



5. Главу VIII, раздел I «Возможные неисправности двигателя и способы их устранения» на стр. 107 дополнить пунктом 28 следующего содержания:

Неисправность	Причина	Способ устранения
1	2	3
<p>28. Загорание сигнальной лампы «Стружка в двигателе»</p>	<p>1. Замыкание в электрической цепи вертолета</p> <p>2. Наличие в маслосистеме посторонних металлических частиц</p>	<p>1. Отсоединить штепсельный разъем от стружкосигнализатора. Если сигнальная лампа не погасла, устранить замыкание в электрической цепи вертолета</p> <p>2. Осмотреть стружкосигнализатор согласно гл. IX. При обнаружении в зазоре между магнитами металлических частиц в виде завитков выполнить следующие работы:</p> <p>2.1. Осмотреть и промыть маслофильтр и стружкосигнализатор.</p>



1	2	3
	<p>3. Начало разрушения или износа деталей двигателя</p> <p>4. Замыкание в стружкосигнализаторе</p>	<p>2.2. Слить масло из маслосистемы двигателя, заменить маслорадиатор.</p> <p>2.3. Снять и промыть маслобак двигателя.</p> <p>2.4. Заправить маслосистему двигателя свежим маслом.</p> <p><del>2.5. Произвести запуск, проработать на крейсерском режиме 10—15 мин. и выключить двигатель.</del></p> <p>2.5. Произвести запуск, проработать на крейсерском режиме 10—15 мин. и выключить двигатель.</p> <p>2.6. Осмотреть маслофильтр и стружкосигнализатор. При отсутствии металлических частиц двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации. При обнаружении металлических частиц выполнить работы по п.п. 2.1., 2.2., 2.3., 2.4., 2.5., 2.6. При повторном обнаружении металлических частиц, двигатель подлежит рекламации в установленном порядке</p> <p>3. Осмотреть стружкосигнализатор согласно гл. IX. При обнаружении в зазоре между магнитами блестящих металлических частиц в форме чешуек или волосин, или металлической пыли, двигатель подлежит рекламации в установленном порядке.</p> <p>4. Стружкосигнализатор подлежит замене, если при его осмотре на магнитах не обнаружено металлических частиц и пыли, а также отсутствует замыкание в электрической цепи вертолета.</p>

Бюл 79-224 ВЭГ





Таблица 10

Диаметр жиклера, установленного при отладке на заводе, мм	Допустимый к постановке в эксплуатации диаметр жиклера, мм	Примечание
0,8	1,0	Если неисправность не устранена, разрешается постановка жиклера диаметром 1,2 мм  При перепаде давлений между 10-й и 12-й полостями не более 0,15 кгс/см <sup>2</sup> (определяется по делу двигателя)
1,0	1,2	
1,2	1,4	
1,4	1,6	
1,5	1,6	

## 8.2. Возможные неисправности редуктора и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Наличие стружки на магнитной пробке и маслофильтре или пробке-сигнализаторе.	Разрушение или износ деталей и узлов редуктора. Засорение при монтаже масляных коммуникаций	Вопрос о дальнейшей эксплуатации редуктора решается совместно с представителем предприятия — изготовителя редуктора или АРП
2. Резкое падение давления масла (ниже допустимого)	Заедание редукционного клапана маслонасоса, неисправность маслонасоса или негерметичность магистрали подвода масла к масляным форсункам	См. способ устранения неисправности 1
3. Давление масла на выходе из нагнетающей ступени маслонасоса редуктора не соответствует ТУ	1. Неправильная регулировка редукционного клапана масляного насоса редуктора  2. Попадание посторонних частиц под тарелку редукционного клапана	1. Отрегулировать давление масла винтом редукционного клапана маслонасоса, как указано в разд. 11.16  2. Снять, осмотреть и промыть редукционный клапан
4. Высокая температура масла на входе в редуктор (>90°C)	1. Засорение сот масло-радиатора  2. Недостаточный обдув масло-радиатора вентиляторной установкой  3. Неисправность масло-радиатора	1. Проверить и очистить соты масло-радиатора  2. Проверить угол установки поворотных лопаток направляющего аппарата вентилятора, руководствуясь инструкцией по эксплуатации вертолета  3. Масло-радиатор заменить

Неисправность	Причина	Способ устранения
<p>5. Мигание или непрерывное горение сигнальной лампочки СТРУЖКА ГЛ. РЕДУКТОРА.</p> <p><i>48-264507</i></p>	<p>4. Повышенный уровень масла в редукторе</p> <p>1. Начало разрушения или повышенный износ деталей редуктора</p> <p>2. Попадание металлической стружки в магистраль при монтаже</p> <p>3. Ложное срабатывание сигнализации</p>	<p>При наличии в масло-системе редуктора фильтра-сигнализатора (ФСС-1)</p> <p>— осмотреть фильтр-сигнализатор. Проверить электроцепь и состояние изоляционных пластин. Осмотреть магнитные пробки, масло-фильтр редуктора</p> <p>При наличии в масло-системе редуктора пробки - сигнализатора в ПС-1</p>
		<p>— осмотреть состояние ПС-1 и маслофильтра редуктора. При отсутствии стружки на ПС-1 проверить электроцепь вертолета и ШР ПС-1 на наличие замыкания. Работоспособность ПС-1 проверяется замыканием металлической пластины магнита и токопроводящего кольца при подсоединенном ШР ПС-1. При этом должна загореться сигнальная лампочка «Стружка гл. редукт.». Вопрос о дальнейшей эксплуатации редуктора решить совместно с представителем предприятия — изготовителя редуктора или АРП (по принадлежности гарантии) <i>60, 49, 264</i></p>

## Глава 9

### РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ИХ ВЫПОЛНЕНИЯ

---

#### 9.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Регламентные работы для двигателя (редуктора ВР-8А) и его агрегатов назначаются по наработке в часах (для редукторов ВР-8А, кроме эксплуатируемых в ВВС, также и по календарному сроку) одновременно с выполнением регламентных работ на вертолете независимо от совпадения наработки двигателя (редуктора ВР-8А) или агрегата с налетом вертолета.

Отсчет времени выполнения регламентных работ ведется от базовых цифр, кратных 50 или 100 ч налета вертолета.

При замене двигателя (редуктора ВР-8А) или его агрегатов по выработке ресурса или досрочно выполняются работы, связанные непосредственно с их заменой, а также работы после первой пробы и первого полета с вновь установленным двигателем (редуктором).

2. Регламентные работы должны производиться исправным инструментом.

При выполнении указаний «Осмотреть» или «Проверить» следует обращать внимание на выявление и устранение следующих возможных неисправностей:

трещин, забоин и механических повреждений на деталях;



отсутствие или ослабление контровки, ослабление затяжки гаек и винтов крепления;

негерметичность и потертость трубопроводов и агрегатов топливной и масляной систем, потертость и повреждение изоляции электропроводов;

нарушение защитного покрытия и следы коррозии деталей;

несоответствие ТУ зазоров между деталями и трубопроводами; нарушение металлизации.

3. Выполнение всех регламентных работ и работ по устранению неисправностей должно проводиться своевременно и отмечаться в формуляре двигателя и редуктора и журнале подготовки вертолета к полетам.

При выявлении на двигателе или редукторе неисправностей (стружка на маслофильтре двигателя; стружка на маслофильтре, магнитных пробках, ФСС-1 или пробках-сигнализаторах редуктора, трещины на силовых узлах и деталях и т.р.) вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя или редук-

тора решается совместно с представителем предприятия-изготовителя или АРГ

5. При снятии агрегатов, узлов и деталей двигателя или редуктора необходимо для предохранения от попадания посторонних частиц и грязи закрыть открытые места полиэтиленовой пленкой, а концы трубопроводов заглушить заглушками или обвязать полиэтиленовой пленкой.

6. В случае замены двигателя, редуктора или их агрегатов разрешается для совмещения с работами на другом двигателе или редукторе (вертолете) досрочное выполнение регламентных работ на вновь установленном двигателе, редукторе или их агрегатах при ближайших очередных регламентных работах на вертолете. При проведении регламентных работ на двигателе или редукторе следить за состоянием уплотнительных колец на маслофильтрах, а также на магнитных пробках редуктора. В случае нарушения их целостности резиновые кольца заменить новыми (из одиночного комплекта запасных частей).

7. Все предусмотренные регламентными работами промывки элементов топливной и масляной систем производить в бензине или керосине.

8. Регламентные работы на двигателе производить:

после первой пробы вновь установленного двигателя;

после первого полета с вновь установленным двигателем;

через каждые  $(50 \pm 10)$  ч работы двигателя;

через каждые  $(100 \pm 10)$  ч работы двигателя;

через каждые  $(300 \pm 20)$  ч работы двигателя;

после  $(500 \pm 10)$  ч работы двигателя;

после  $(750 \pm 10)$  ч работы двигателя.

9. Регламентные работы на редукторе производить:

после первой пробы вновь установленного редуктора;

после первого полета с вновь установленным редуктором;

через каждые  $(50 \pm 10)$  ч работы редуктора;

6. Главу IX, раздел I, подраздел «Регламентные работы после первой пробы вновь установленного двигателя» на стр. 92 дополнить пунктом «За» следующего содержания:

- «За. На двигателях ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, установленных на вертолеты, оборудованные системой сигнализации стружки в двигателе, снять, осмотреть корпус магнитов стружкосигнализатора СС-78-2. Промыть и продуть сжатым воздухом промежуток между магнитами. Проверить исправность электроцепи стружкосигнализатора (см. указания к проведению 100-часовых регламентных работ). Поставить корпус магнитов на место». Бол 48-24БЭГ





через каждые два месяца (кроме организаций основного заказчика).

10. После выполнения любого вида периодических регламентных работ на двигателе или редукторе необходимо произвести опробование силовой установки. После опробования проверить герметичность соединений. Подтекание масла или топлива недопустимо.

### 9.2. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ ПЕРВОЙ ПРОБЫ ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННОГО ДВИГАТЕЛЯ

1. При остановке двигателя проверить легкость хода и убедиться, что нет посторонних шумов в компрессоре и турбинах. Замерить время выбега ротора турбокомпрессора, оно должно быть не менее 40 с.

2. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки по форме Г (см. разд. 4.3, табл. 6, кроме п. 17).

3. Снять, осмотреть и промыть маслофильтр двигателя. На двигателях с № С9231001 до № С95201100 снять, осмотреть и промыть фильтр редукционного клапана (см. разд. 9.4 п. 7). 49-22950Г

4. Снять, осмотреть и промыть топливные фильтры агрегатов НР-40, ПН-40Р и КА-40 (см. разд. 9.5 п. 4).

5. Стравить воздух из топливной системы и гидросистемы двигателя (см. разд. 13.5 п. 2).

6. Слить масло из маслобака и маслорадиатора (см. инструкцию по эксплуатации вертолета Ми-8).

7. Залить свежее масло в двигатель (см. разд. 4.5).

### 9.3. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ ПЕРВОГО ПОЛЕТА С ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

1. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки (форма Г).

2. Снять, осмотреть и промыть маслофильтр двигателя и фильтр редукционного клапана (см. разд. 9.4 п. 7).

3. Проверить соосность двигателя с главным редуктором (см. разд. 12.3).

### 9.4. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ (50±10) Ч РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки (форма Г).

2. Снять маслофильтр двигателя, используя съемник 62В19-711, находящийся в комплекте бортового инструмента двигателя, предварительно сняв крышку маслофильтра (рис. 38).

✗ 3. Осмотреть маслофильтр, промыть его бензином или керосином с помощью волосяной кисти из комплекта бортового ин-

ля», пункт 2 изложить в следующей редакции: «Снять, осмотреть и промыть маслофильтр верхнего маслоагрегата, а на двигателях с № С9231001 до № С95201100 и фильтр редуционного клапана (см. указания к проведению 50-часовых регламентных работ).

**Примечания:**

1. С двигателя № С9231001 до № С95201100 устанавливается верхний маслоагрегат с расположением редуционного клапана в зоне неотфильтрованного масла с защитным фильтром и пружиной (см. рис. 40 а).

С двигателя № С95201100 до № С94411149 устанавливается верхний маслоагрегат с расположением редуционного клапана в зоне отфильтрованного масла без защитного фильтра (см. рис. 40 б).

С двигателя № С94411149 и при ремонте на предприятии-изготовителе после 19 ноября 1984 г., при ремонте на АРП — согласно бюллетеню № 79406-БР устанавливается верхний маслоагрегат с расположением редуционного клапана в зоне отфильтрованного масла с защитным фильтром и пружиной (см. рис. 40 в).

2. Снятие маслофильтра производить, применяя приспособление 62В19-711.

110 -

«Регламентные работы через каждые 50±5 часов работы двигателя в полете», пункт 3 после слов: «...или чистом керосине» дополнить примечанием:

«С двигателя № С94411149 и при ремонте на предприятии-изготовителе с 19 ноября 1984 г., а также доработанных на АРП по бюллетеню № 79406-БР, осмотр и промывку защитного фильтра редуционного клапана не производить (в случае возникновения замечаний по работе редуционного клапана ВМА разрешается производить осмотр и промывку защитного фильтра в чистом бензине или керосине)» и далее по тексту.

Бюл 79-229БЭГ



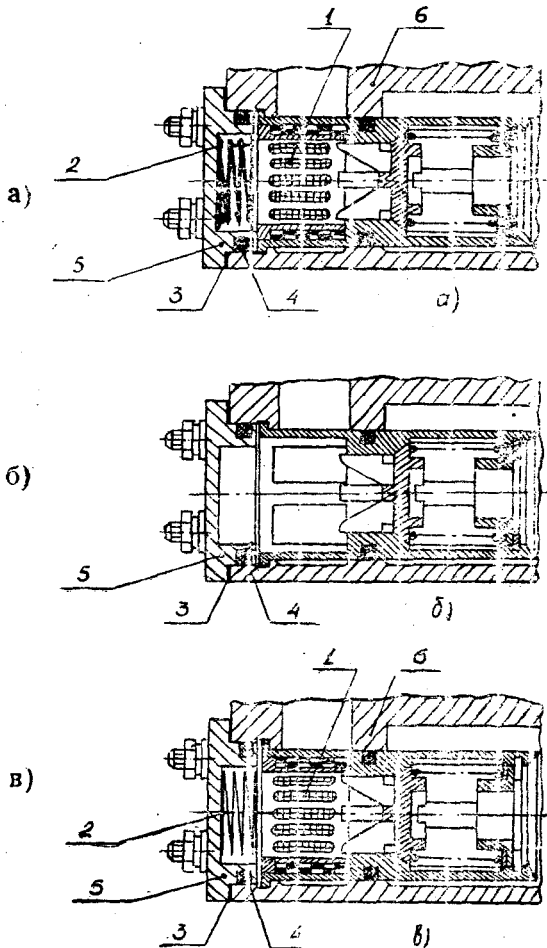


Рис. 40 Фильтр редукционного клапана верхнего  
маслоагрегата:

а) для двигателей с № С9231001 до № С95201100 (редукционный клапан с фильтром в полости нефильтрованного масла);

б) для двигателей с № С95201100 до № С94411149 (редукционный клапан без фильтра в полости отфильтрованного масла);

в) для двигателей с № С94411149 и отремонтированных на предприятии-наготовителе с 19 ноября 1984 г., а также для двигателей, доработанных на АРП по бюллетеню № 79406-БР (редукционный клапан с фильтром в полости отфильтрованного масла).

1 — фильтр; 2 — пружина; 3 — прокладка; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — крышка; 6 — корпус верхнего маслоагрегата.



струмента двигателя и обдуть сжатым воздухом под давлением не более 2 кгс/см<sup>2</sup>.

При загрязненности фильтра — опустить его на 10...15 мин в керосин и затем снова промыть и обдуть сжатым воздухом.

Примечание. Если коксующиеся отложения на сетке маслофильтра занимают 50% поверхности сетки, заменить масло (независимо от наработки):

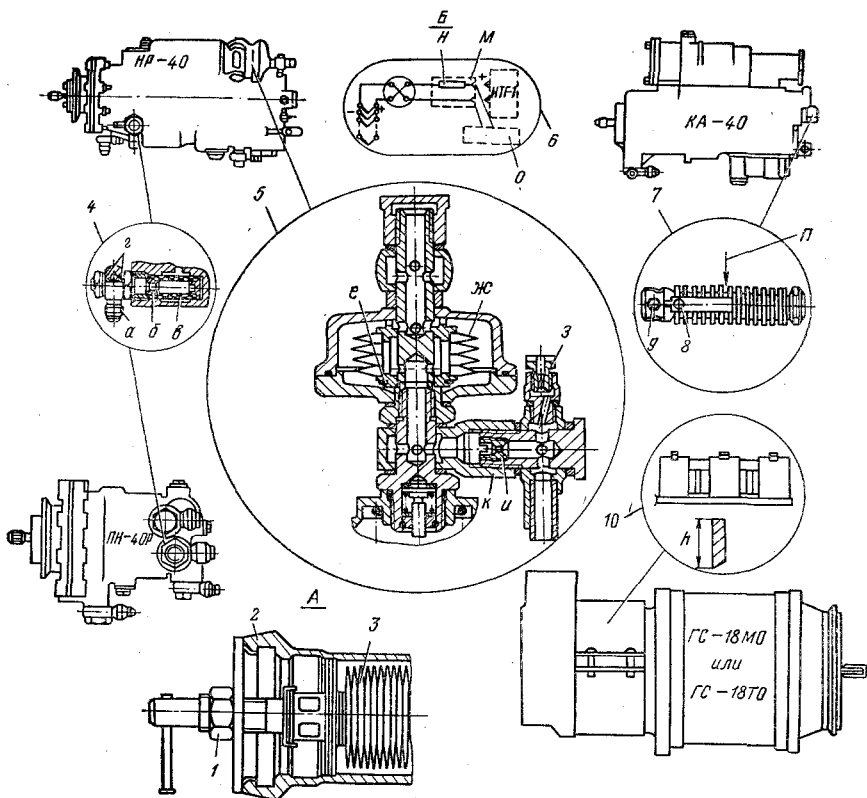


Рис. 38. Места осмотра агрегатов:

А — при проведении 50-часовых регламентных работ; Б — при проведении 100-часовых регламентных работ; 1 — съемник маслофильтра; 2 — корпус маслофильтра; 3 — маслофильтр; 4 — топливный фильтр; а — штуцер подвода топлива; б, в — уплотнительные кольца; в — фильтр; 5 — воздушный фильтр с жиклерами; е — стопорное кольцо; жс — фильтрующий элемент; з — выходной жиклер АЗ; и — входной жиклер АЗ; к — корпус воздушного редуктора; л — схема проверки общего сопротивления цепи термонар; м — розетка ШР измерителя ИТГ-1; н — подгоночное сопротивление; о — мост сопротивления; 7 — топливный фильтр; 8 — шарик; 9 — гайка; п — направление воздушной струи при продувке фильтра; 10 — щетка стартер-генератора GC-18 (GC-18TO); — высота щетки

4. Проверить затяжку фильтрующих элементов на каркасе фильтра щупом 0,05 мм из комплекта бортового инструмента вертолета (не должно быть зазора между стопорным кольцом б (рис. 39) и опорной шайбой 4, между защитной шайбой 7 и уплотнительной шайбой 3, между уплотнительной шайбой 3 и первым

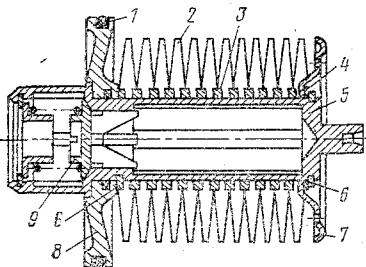
фильтрующим элементом 2. Все проверки производить со стороны защитной шайбы 7).

Примечания: 1. Допускается местный зазор между фильтрующими элементами и уплотнительной шайбой не более 0,05 мм.

2. Первоначальным признаком неправильной затяжки пакета фильтрующих элементов является их свободное (от руки) проворачивание на каркасе фильтра.

Если щуп 0,05 мм проходит в указанных местах, то для обеспечения нормальной затяжки пакета фильтрующих элементов допускается дополнительная постановка одной опорной шайбы 4 между стопорным кольцом 6 и защитной шайбой 7 и до двух уплотнительных шайб 3 между защитной шайбой 7 и первым фильтрующим элементом 2. После чего снова произвести проверку затяжки щупом 0,05 мм в указанных местах.

Если и с дополнительными шайбами щуп 0,05 мм проходит в указанных местах, то необходимо снять дополнительные шайбы и установить на каркас еще один фильтрующий элемент 2 (количество фильтрующих элементов ~~11~~—13 шт.) и при необходимости добавить шайбы в порядке, указанном выше, после чего повторить проверку щупом.



\* Рис. 39. Масляный фильтр двигателя ТВ2-117А:

1 — уплотнительное кольцо 2267А-47-2; 2 — элемент маслофильтра 61К59-8330; 3 — уплотнительная шайба 63К54-1040; 4 — опорная шайба 33М51-32-2А, 2-1,5; 5 — каркас фильтра; 6 — стопорное кольцо 60К53-1370; 7 — защитная шайба; 8 — разделительный диск; 9 — запорный клапан

\* См. рис. в бюл. 79-234 БЭТ

5. В случае необходимости произвести замену фильтра или фильтрующих элементов.

Примечание. В одиночный комплект запасных частей двигателя с № С9221075 входят фильтрующие элементы (13 шт.). Замену фильтрующих элементов производить в следующем порядке:

снять с каркаса фильтра стопорное кольцо 6 (с помощью щипцов 704416 из комплекта бортового инструмента двигателя), опорную шайбу 4, защитную шайбу 7, фильтрующие элементы 2 маслофильтра с уплотнительными шайбами 3 и опорную шайбу 4 со стороны разделительного диска;

промыть в бензине или керосине шайбы, каркас фильтра с разделительным диском 8 и запорным клапаном 9;

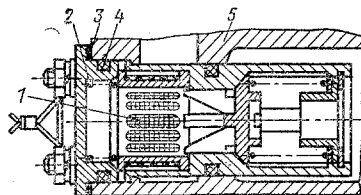


Рис. 40. Фильтр редукционного клапана верхнего маслоагрегата:

1 — фильтр 7967.0990; 2 — пружина 7967.0387; 3 — прокладка 7967.0003; 4 — уплотнительное кольцо 2267А-22-2; 5 — корпус верхнего маслоагрегата

✓ См. рис. в бюл. 79-233 БЭТ

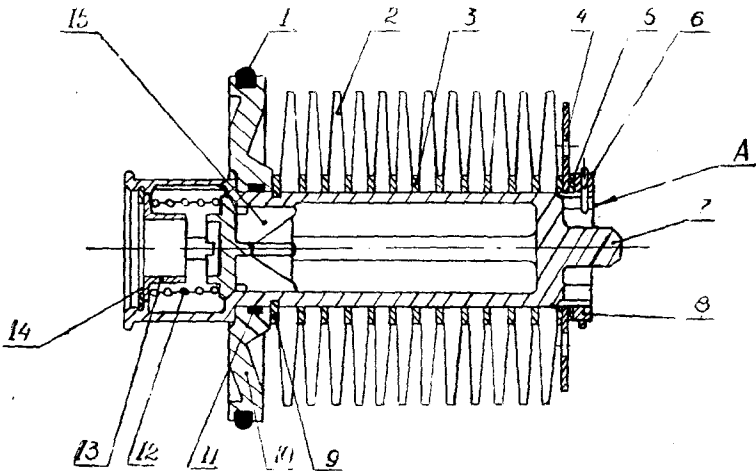


Рис. 39а. Масляный фильтр двигателя ТВ2-117АГ со стяжной гайкой пакета фильтрующих элементов.

- 1 — кольцо уплотнительное; 2 — фильтроэлемент сетчатый дисковый;  
3 — шайба прокладная; 4 — шайба защитная;  
5 — шайба промежуточная; 6 — кольцо стопорное;  
7 — каркас фильтра; 8 — гайка стяжная;  
9 — кольцо плоское стопорное; 10 — диск опорный;  
11 — кольцо уплотнительное; 12 — пружина;  
13 — втулка направляющая; 14 — кольцо плоское пружинное;  
15 — клапан; А — торец каркаса 7 масляного фильтра.

2

стр.  
112

2. Подраздел «Регламентные работы через  $50 \pm 5$  часов работы двигателя в полете». Вводится новый рисунок 40а

На все двигатели ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, выпущенные и отремонтированные предприятием-изготовителем с мая 1986 г.





Вклейка № 1

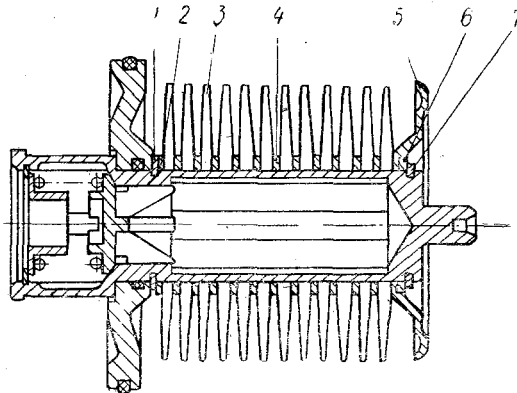


Рис. 39б. Маслофильтр со стопорным кольцом фиксации пакета фильтроэлементов:

1 — стопорное кольцо, 2 — медное уплотнительное кольцо 7967.0629, 3 — фильтроэлемент, 4 — шайба прокладная, 5 — защитная шайба, 6 — медное уплотнительное кольцо 7967.0629, 7 — стопорное кольцо.

Вклейка № 2

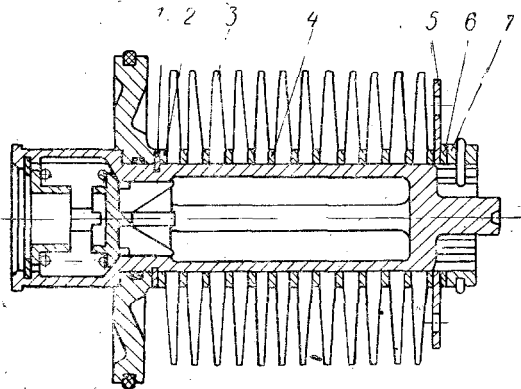


Рис. 39в. Маслофильтр со стяжной гайкой пакета фильтроэлементов:

1 — стопорное кольцо, 2 — медное уплотнительное кольцо 7967.0629, 3 — фильтроэлемент, 4 — шайба прокладная, 5 — защитная шайба, 6 — медное уплотнительное кольцо 7967.0629, 7 — стяжная гайка.



п. 5 стр 113.

При наличии в конструкции маслофильтра медных уплотнительных колец 2 и 6 (рис. 39б и 39в), расположенных между стопорным кольцом 1 (рис. 39б) и последним фильтроэлементом 3, а также между стопорным кольцом 7 и защитной шайбой 5, — для маслофильтра со стопорным кольцом фиксации пакета фильтроэлементов или между стопорным кольцом 1 (рис. 39в) и последним фильтроэлементом 3, а также между стяжной гайкой 7 и защитной шайбой 5 — для маслофильтра со стяжной гайкой пакета фильтроэлементов при сборке маслофильтра установить указанные уплотнительные кольца на прежнее место.

Для обеспечения нормальной затяжки пакета фильтроэлементов (для обеих конструкций маслофильтров) допускается постановка дополнительного медного уплотнительного кольца 6 (рис. 39б и 39в) и до двух прокладных шайб 4. Дополнительное кольцо 6 и шайбы 4 устанавливать между фильтроэлементом и защитной шайбой 5.

*Бил 79-259 Б.П*

4.2. В конце подраздела вводится пункт 8, который изложить в следующей редакции:

8. «После выполнения регламентных работ произвести опробование двигателя согласно разделу 6 гл. V, при этом проверить:

— работоспособность системы ограничения температуры (УРТ-27) газов, для чего вывести двигатель на взлетный режим (другой двигатель работает на режиме малого газа) и установить переключатель «Контроль УРТ» на щитке системы ограничения температуры в положение «включено», при этом частота вращения ротора турбокомпрессора должна уменьшиться до  $P_{тк} = 93 \pm \frac{1}{2} \%$ , а сигнальная (зеленая) лампочка должна гореть или мигать.

9 Аналогично выполнить эту работу на другом двигателе.

**Предупреждение.** Проверка работы ограничителя температуры газов производится при температуре наружного воздуха не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ .

При более низких температурах проверку не производить; — срабатывание клапанов противообледенения, как указано в главе VII настоящего руководства.



\*отр 113

«Разборку и сборку масло-фильтра со стяжной гайкой пакета фильтрующих элементов производить в следующем порядке:

снять стопорное кольцо 6, отвернуть стяжную гайку 8, снять промежуточную шайбу 5, защитную шайбу 4, прокладные шайбы 3, фильтрующие элементы 2 (рис. 39а)

собрать фильтр в обратной последовательности. Стяжную гайку 8 завернуть до упора от руки, установить стопорное кольцо 6. В случае несоответствия отверстий для

постановки стопорного кольца разрешается слегка вывернуть стяжную гайку 8 до совмещения отверстий.

**Примечания:** 1. Допускается постановка дополнительной промежуточной шайбы 5 и до двух прокладных шайб 3 с любого конца пакета.

2. Выступание стяжной гайки 8 за торец А каркаса фильтра 7 не допускается.

Бил 49-234621



собрать фильтр в обратной последовательности, заменив новыми фильтрующие элементы 2 маслофильтра и стопорное кольцо 6, и установить между всеми фильтрующими элементами шайбы 3.

Правильность сборки фильтра проверить щупом 0,05 мм, как указано в п. 4.

#### 6. Установить маслофильтр на двигатель.

Перед постановкой маслофильтра тщательно осмотреть полость колодца под фильтр в корпусе верхнего масляного агрегата (ВМА). Если полость колодца загрязнена, произвести очистку ее с помощью чистой кисточки. Особое внимание обратить на чистоту полости очищенного масла, расположенной между крышкой и опорным диском маслофильтра, во избежание попадания посторонних частиц в маслосистему двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Применение бензина и керосина не разрешается во избежание попадания их в маслосистему двигателя.

При постановке маслофильтра для исключения повышенных напряжений в шипах на корпусе ВМА (из-за перезатяжки крышки маслофильтра) не допускать при затяжке крышки касания ее о корпус ВМА. Между крышкой и корпусом должен быть зазор не менее 0,6 мм. Щуп использовать из комплекта бортового инструмента вертолета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применять при затяжке крышки маслофильтра дополнительные рычаги (воротки, ключи, плоскогубцы и другой инструмент). Затяжку крышки производить от руки.

**6** 7. На всех новых и ремонтных двигателях с № С9231001 до № С95201100 осмотреть фильтр 1 (рис. 40) редукционного клапана и промыть его в бензине или керосине.

При установке фильтра обращать внимание на состояние прокладки 3 и резинового уплотнительного кольца 4.

В случае нарушения их целостности — заменить новыми.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При установке фильтра обратить внимание на наличие пружинки 2.

8. Проверить работу ограничителя температуры газов, для чего перевести один из двигателей на взлетный режим (другой двигатель работает на режиме малого газа) и установить переключатель на щитке системы ограничения температуры в положение **ВКЛЮЧЕНО**, при этом частота вращения ротора турбокомпрессора должна упасть до  $93 \pm \frac{1}{2}\%$ , а сигнальная лампочка должна гореть или мигать.

Аналогично выполнить этот пункт для другого двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Проверка работы ограничителя температуры газов производится при температуре наружного воздуха не ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ . При более низких температурах проверку не производить, так как в этом случае  $n_{\text{TK}}$  не превышает  $n_{\text{TK}}$  срезки.

**9** 9. Проверить срабатывание клапанов противообледенения, как указано в разд. 7.1 п. 7.

10. Осмотреть лопатки компрессора (в пределах видимости), обратив особое внимание на возможный износ лопаток при экс-



*См.р. 14 и 5* Вклейка 1

\* Примечание. У агрегатов НР-40ВА с индексами «277», «338», «403», «464» выпуска с декабря 1982 г. и с индексом «101» выпуска с февраля 1985 г. отвернуть также штуцер крепления воздушного фильтра 13 ключом S=22, предварительно отвернув штуцер отвода воздуха к АЗ и сняв корпус воздушного редуктора 15.

*Осер: Бюл. 78-222БЭТ*

*См.р. 115* Вклейка 2

Снятые детали воздушного фильтра осмотреть. Фильтрующий элемент осмотреть без разборки.

Промыть все детали в чистом бензине Б-70, фильтрующий элемент фильтра промыть с помощью кисти 19-820 или зубной щетки.

Штуцер-колонку 9 (и штуцер крепления воздушного фильтра 13 агрегатов НР-40ВА с индексами «277», «338», «403», «464» выпуска с декабря 1982 г. и с индексом «101» выпуска с февраля 1985 г.) протереть салфеткой, смоченной в чистом бензине Б-70, внутренние поверхности промыть хлопчатобумажной салфеткой шириной 8...10 мм, закрепленной в скрученной вдвое контролочной проволоке Ø 0,8 мм и длиной ≈200 мм и смоченной в чистом бензине Б-70, а также прочистить боковые отверстия и продуть сжатым воздухом.

После промывки осмотреть визуально внутренние полости деталей и фильтрующих элементов и, при необходимости, промыть вторично, фильтроэлемент и другие детали фильтра продуть сжатым воздухом. *Осер: Бюл. 78-222БЭТ*



платации двигателей на пыльных и песчаных аэродромах и площадках.

В случае обнаружения износа лопаток необходимо произвести его измерение, руководствуясь указаниями разд. 7.2 пп. 4 и 5.

Примечание. На двигателях, работающих с ПЗУ, при осмотре лопаток компрессора и измерении износа руководствоваться указаниями разд. 7.2 п. 6.

✱ 9. 48-216БЭ-Г

#### 9.5. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

##### ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ (100±10) Ч РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1а. 48-224БЭГ

1. Выполнить работы в объеме 50-часовых регламентных работ.  
2. Проверить соосность двигателя с редуктором (см. разд. 12.3).

3. Прочистить воздушные отверстия, расположенные на наружной поверхности кока и на торце шпильки крепления кока, проволокой  $\varnothing$  0,8 мм.

4. Осмотреть и промыть бензином топливные фильтры агрегатов НР-40, ПН-40Р, КА-40 (см. рис. 38). После чего обдуть фильтры сжатым воздухом под давлением 3...4 кгс/см<sup>2</sup>. Установить топливные фильтры на место.

Примечание. Осмотр и промывку указанных фильтров в организациях основного заказчика производить через каждые (100±10)ч, а в других организациях — через каждые (200±10)ч работы двигателя.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При установке топливного фильтра на входе в агрегат НР-40 следить, чтобы зазор между трубопроводом подвода топлива от указанного агрегата к агрегату ПН-40Р и трубопроводом подвода топлива от агрегата КА-40 к клапанам перепуска воздуха был не менее 3 мм.

2. При обдувке фильтра агрегата КА-40 после промывки необходимо (для исключения выпадания шарикового клапана) струю воздуха направлять перпендикулярно оси фильтра. Обдувка фильтра с торцев **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

После обдувки необходимо визуально через отверстие со стороны гайки проверить наличие шарика (см. рис. 38 поз. 8).

✱ 5. Осмотреть и промыть узел воздушного фильтра агрегата НР-40 (рис. 41). 1501 48-224

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Во избежание перепутывания деталей не производить одновременно разборку и промывку нескольких воздушных фильтров.

Осмотр производить в следующем порядке:

расконтрить и отвернуть от штуцера 9 глухую гайку 7 ключом S=19;

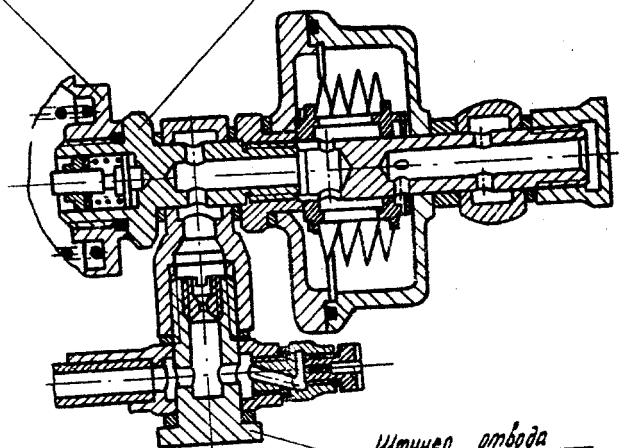
снять со штуцера 9 уплотнительное кольцо 8, поворотный угольник 6, уплотнительное кольцо 5, чашку 3 фильтра с уплотнительным кольцом 2, шайбу 10 (если она есть), фильтрующий элемент 4, крышку 1 и уплотнительное кольцо 12; 48-224-БЭГ

свернуть штуцер-колонку 9 со штуцера 13;

вывернуть из корпуса редуктора 14 штуцер входного жиклера АЗ 16; ✱

Крышка полости поршня дозирующей иглы

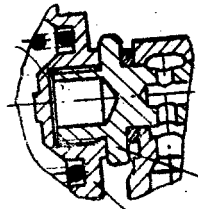
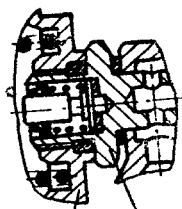
Штуцер крепления воздушного фильтра



Штуцер отвода воздуха к АЗ

Было

Стало



Штуцер крепления воздушного фильтра

Штуцер крепления воздушного фильтра

Крышка полости поршня дозирующей иглы

Крышка полости поршня дозирующей иглы

и иглы

Рис. 1

Бюл. № 78-222БЭГ.



7. Главу IX, раздел I, подраздел «Регламентные работы через каждые  $100 \pm 10$  часов работы двигателя в полете дополнить:

7.1 На стр. ~~194~~ пунктом «1а» следующего содержания:

«На двигателях ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, установленных на вертолеты, оборудованные системой сигнализации стружки в двигателе, произвести осмотр и промывку стружкосигнализатора в следующем порядке:

отвернуть гайку ШР и отсоединить электропроводку вертолета от сигнализатора;

расконтрить и вывернуть два болта 7 (см. рис. 41а);

снять корпус сигнализатора 4 и уплотнительное кольцо 2; осмотреть промежуток между торцами магнитов 9 и 10 на отсутствие металлических частиц.

При наличии металлических частиц выполнить работы согласно главе VIII:

промыть магниты 9 и 10 волосяной кистью, смоченной в бензине или керосине и обдуть сжатым воздухом;

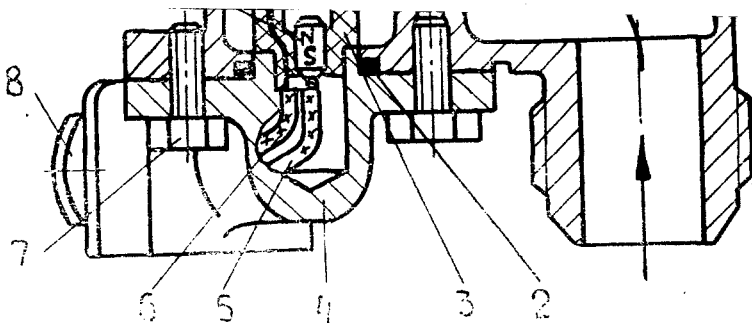


Рис. 41а. Стружкосигнализатор СС-78-2

1 — корпус-переходник; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — корпус магнитов; 4 — корпус сигнализатора; 5,6 — электропровод; 7 — болт; 8 — штепсельный разъем; 9, 10 — магниты.

подсоединить к ШР сигнализатора электропроводку вертолета;

замкнуть промежуток между магнитами, включить питание, убедиться в загорании сигнальной лампы, после чего отключить питание и разомкнуть сеть;

установить на фланец корпуса-переходника 1 уплотнительное кольцо 2.

В случае повреждения уплотнительного кольца 2, произвести его замену;

установить корпус-сигнализатора 4 на корпус-переходника 1, завернуть два болта 7 и законтрить их».

Бил 99-204 БЭТ



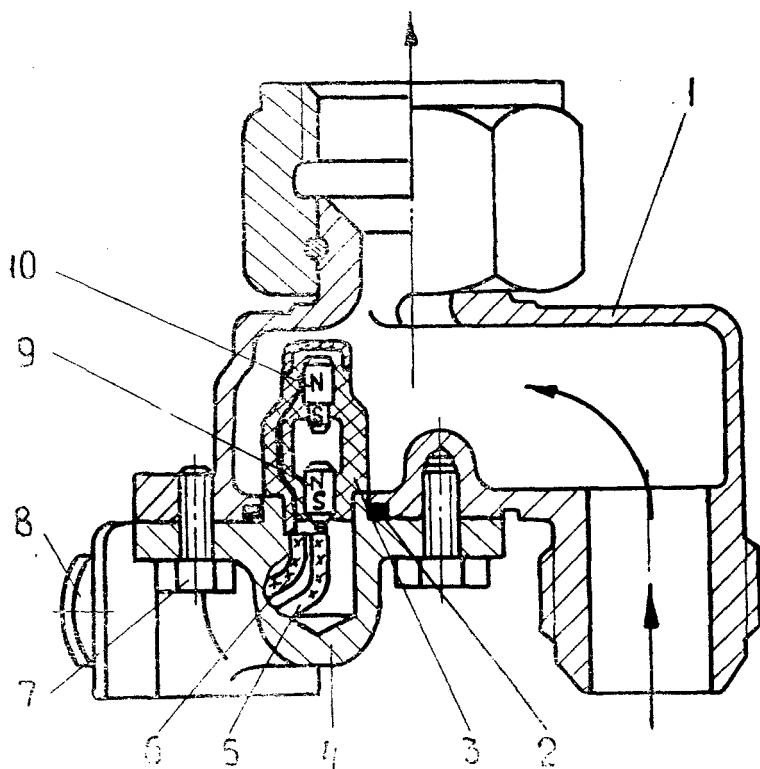


Рис. 41а. Стружкосигнализатор СС-78-2

1 — корпус-переходник; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — корпус магнитов; 4 — корпус сигнализатора; 5,6 — электропровод; 7 — болт; 8 — штепсельный разъем; 9, 10 — магниты.

подсоединить к ШР сигнализатора электропроводку вертолета;

замкнуть промежуток между магнитами, включить питание, убедиться в загорании сигнальной лампы, после чего отключить питание и разомкнуть сеть;

установить на фланец корпуса-переходника 1 уплотнительное кольцо 2.

В случае повреждения уплотнительного кольца 2, произвести его замену;

установить корпус-сигнализатора 4 на корпус-переходника 1, завернуть два болта 7 и законтрить их.

*Билл 18-2014 БЭТ*





стр. II 4 п. 9

После выполнения регламентных работ произвести опробование двигателя согласно разделу 6 гл. 5, при этом проверить:

работоспособность системы ограничения температуры (УРТ-7) газов, для чего внести двигатель на взлетный режим (другой двигатель работает на режиме малого газа) и установить переключатель "КОНТРОЛЬ УРТ" на шитке системы ограничения температуры в положение "ВКЛЮЧЕНО", при этом частота вращения ротора турбокомпрессора должна уменьшиться до  $Нтк = 93 \pm 1\%$ , а сигнальная (зеленая) лампочка должна гореть или мигать.

Аналогично выполнить эту работу на другом двигателе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ:** Проверка работы ограничителя температуры газов производится при температуре наружного воздуха не ниже  $-15^{\circ}C$ .

При наиболее низких температурах проверку не производить. Работы с клапанами противопожарнооборудования, как указано в главе "Настоящего руководства".

СН: Вел. 70-213 ПП, 79-216БН



снять с агрегата НР-40 и промыть корпус редуктора 14 воздушного фильтра посредством погружения его в бензин на 15...20 мин. После промывки продуть сжатым воздухом;

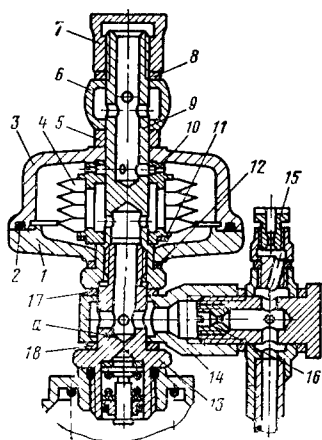


Рис. 41 Воздушный фильтр автомата запуска агрегата НР-40

1 — крышка фильтра, 2, 5, 8, 12, 17, 18 — уплотнительные кольца, 3 — чашка фильтра, 4 — фильтрующий элемент, 6 — поворотный угольник подвода воздуха, 7 — глухая гайка, 9 — штуцер-колонка, 10 — шайба регулировочная, 11 — стопорное кольцо, 13 — штуцер крепления воздушного фильтра с редуктором, 14 — корпус воздушного редуктора агрегата НР-40, 15 — стравливающий жиклер АЗ, 16 — входной жиклер АЗ, а — тупиковая зона

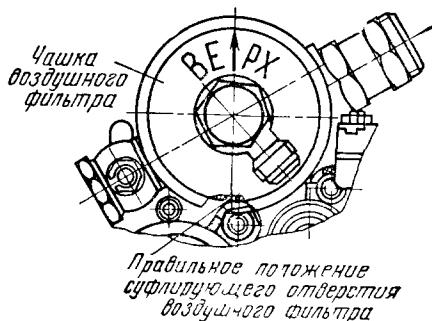


Рис 42 Расположение дренажного отверстия воздушного фильтра АЗ агрегата НР-40

сетку и детали фильтрующего элемента осмотреть без разборки. Промыть фильтрующие элементы фильтра в бензине кистью из комплекта бортового инструмента двигателя или зубной щеткой.

После промывки осмотреть внутренние полости фильтрующих элементов фильтра и при необходимости промыть фильтр в бензине;

промыть внутреннюю полость штуцера-колонки 9 бензином, обращая особое внимание на тупиковую зону а штуцера-колонки, и продуть ее сжатым воздухом;

собрать фильтр, надев на штуцер 13 уплотнительное кольцо 18, корпус редуктора 14, уплотнительное кольцо 17 и накрутив на штуцер 13 штуцер-колонку 9;

надеть на штуцер-колонку 9 уплотнительное кольцо 12, крышку 1, фильтрующий элемент 4 (стопорным кольцом 11 в сторону крышки 1), шайбу 10 (если она снималась), чашку 3 с новым уплотнительным кольцом 2, уплотнительное кольцо 5 ( $h=5$  мм), поворотный угольник 6, уплотнительное кольцо 8 ( $h=1,5$  мм) и накрутить гайку 7 (от руки до упора). Накрутить собранный узел

*Смир 116*

Вклейка 3

\* \* У агрегатов НР-40ВА с индексами «277», «338», «403», «464» выпуска с декабря 1982 г. и с индексом «101» выпуска с февраля 1985 г. перед сборкой фильтра установить штуцер крепления воздушного фильтра 13, на штуцер 13 установить корпус воздушного редуктора 15, завернуть штуцер отвода воздуха к АЗ. *Осс: б.ш.л. 78-222627.*



воздушного фильтра на штуцер 13. После подсоединения трубопровода к поворотному угольнику 6 гайку 7 дотянуть ключом на 2/3...3/4 оборота.

Примечание. Чашка должна находиться в положении, при котором дренажное отверстие в ней обращено вниз. На агрегатах НР-40ВА выпуска с мая 1979 г. на чашке воздушного фильтра нанесены стрелка, указывающая расположение чашки, и надпись ВЕРХ. Чашку фильтра на указанных агрегатах устанавливать стрелкой вверх.

Допускается отклонение стрелки от вертикальной оси на  $\pm 10^\circ$  С (рис. 42); осмотреть и промыть в бензине входной 16 и стравливающий 15 жиклеры (см. рис. 41) автомата запуска агрегата НР-40, не вывертывая их из штуцера, и установить штуцер на место.

\* \* Примечание. При установке корпуса редуктора и штуцера с жиклерами после промывки обратить внимание на состояние уплотнительных колец. При обнаружении дефектов заменить их новыми из комплекта запасных частей.

6. На стартер-генераторе постоянного тока ГС-18 произвести следующие работы:

проверить состояние щеток и коллекторов, при наличии загрязнений коллектор протереть тряпкой, смоченной в бензине. Нагар, не смываемый бензином, зачистить мелкой шлифовальной шкуркой № 6;

проверить плотность затяжки контактных соединений, вынуть щетки из щеткодержателей и проверить их высоту. Если высота щеток по большей стороне на ГС-18ТО менее 20 мм и на ГС-18МО менее 18 мм, их следует заменить (см. рис. 38). На съемнике 61Т19-173, входящем в комплект бортового инструмента двигателя, нанесены риски на расстоянии 18 и 20 мм для измерения высоты щеток соответственно стартер-генераторов ГС-18МО и ГС-18ТО.

Замену и притирку щеток производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации и техническим описанием стартер-генератора ГС-18МО (ГС-18ТО).

Примечание. Для замены щеток необходимо стартер-генератор снять с двигателя;

при выполнении работ, связанных с заменой щеток, выполнить дополнительные работы по зачистке окон щеткодержателей и межламельного промежутка. Для чего после извлечения щеток из обоих щеткодержателей осмотреть поверхность окон щеткодержателей, счистить наросты щеточного материала (счищать клином из органического стекла) и, медленно вращая якорь, осмотреть коллектор. При наличии заволакивания межламельного пространства щеточным материалом удалить его тем же клином (удаление щеточного материала металлическими предметами недопустимо во избежание порчи коллектора);

протереть коллектор тряпкой, смоченной в бензине, и продуть генератор сжатым воздухом.

Собрать генератор с новыми щетками.

Примечание. Всем стартер-генераторам ГС-18МО, выпущенным с ресурсом 1000 ч, ресурс увеличен до 1500 ч.

После наработки 1000 ч необходимо полностью выполнить 100-часовые регламентные работы, включая дополнительные работы по зачистке щеткодержателей и межламельного промежутка, указанные выше.

7. Проверить общее сопротивление цепи терморпар непосредственно у клемм ИТГ-1Т (см. рис. 38), а также сопротивление цепи терморпар у клемм УРТ-27. Оно должно быть  $(7,5 \pm 0,1)$  Ом. Убедиться в отсутствии электрического контакта между каналами терморпар (ИТГ-1Т и УРТ-27) и массой. Одновременно проверить отсутствие замыкания между каналами терморпар ИТГ-1Т и УРТ-27. Проверку произвести тестером типа ТТ-1 на клеммных колодках К-82.

8. Произвести проверку настройки агрегата УРТ-27 с помощью аттестованного пульта ПКРТ в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. При изменении настройки ограничителя температуры не более чем на  $\pm 15^\circ\text{C}$  необходимо восстановить первоначальную настройку агрегата. Подрегулировка настройки производится задатчиком УРТ-27 в пределах шкалы задатчика  $\pm 10^\circ\text{C}$  с контролем температуры настройки пультом ПКРТ.

При изменении настройки больше чем на  $\pm 15^\circ\text{C}$  агрегат подлежит замене.

9. На двигателях, начиная с № С9241251 и двигателях, прошедших ремонт после 10.04.1973 г., эксплуатирующихся в организациях ВВС, кроме измерения износа лопаток первой ступени ротора компрессора прибором ИП-1Л проверить износ лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора прибором ПМ-2 по методике, изложенной в приложении 7 и руководствуясь при этом указаниями разд. 7.2.

10. После первых 1000 ч, а затем через каждые 500 ч наработки двигателя производить проверку работы свечей СП-18УА (для свечей СП-18УА с клеймом 2П регламентные работы не проводить). Проверку свечей СП-18УА производить в следующей последовательности:

отсоединить высоковольтный экранированный провод от свечи, отвернуть крепежные болты и аккуратно снять свечу с воспламенителя (при съеме свечи ударные усилия недопустимы);

произвести внешний осмотр, обратив особое внимание на состояние керамического изолятора свечи и угольника, измерить сопротивление полупроводника мегомметром на 500 В, приложив щупы мегомметра к центральному электроду и к корпусу свечи. Сопротивление полупроводника должно быть не более 25 МОм. Наличие механических повреждений изолятора свечи и угольника (трещины и сколы) недопустимы. При наличии механических повреждений или если сопротивление полупроводника более 25 МОм, свечу заменить новой из запасного комплекта;

протереть изолятор свечи и угольника в месте их стыковки чистой ветошью, смоченной в бензине.

Примечание. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ протирать и зачищать рабочую поверхность свечи;



бесперебойность искрообразования свечей проверить визуально от агрегата зажигания СКНА-22-2А, установленного не на вертолете, при этом оба высоковольтных вывода должны соединяться со свечами посредством высоковольтных экранированных проводов и угольников (корпус свечи и угольника соединить технологическими болтами). Обратить особое внимание на надежность контакта агрегата и свечи с экранированным проводом, так как он обеспечивает соединение массы свечи и агрегата. Ненадежный контакт может привести к выходу из строя агрегата СКНА-22-2А. Продолжительность включения агрегата зажигания 40 с. Напряжение питания  $(24 \pm 3) В$ ;

при отсутствии повреждений, указанных выше, и при бесперебойном искрообразовании свеча пригодна к дальнейшей эксплуатации;

установить свечу в воспламенитель, затянуть крепежными болтами и подсоединить экранированный провод к свече.

Примечание. Если при съеме свечи с воспламенителя была повреждена прокладка между фланцем и корпусом воспламенителя, то необходимо поставить новую прокладку из запасного комплекта.

11. Продуть магистраль подвода воздуха в десятую полость I опоры двигателя в следующем порядке;

отсоединить один конец трубопровода подвода воздуха к I опоре (в месте соединения со штуцером отбора воздуха на камере сгорания), снять жиклер;

осмотреть трубопровод на предмет отсутствия потертостей и трещин;

продуть сжатым воздухом (под давлением  $3...4 \text{ кгс/см}^2$ ) магистраль подвода воздуха в десятую полость I опоры через трубопровод подвода воздуха к I опоре;

промыть и продуть жиклер;

смонтировать трубопровод, установив жиклер на место.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить работы на двух двигателях одновременно во избежание перепутывания жиклеров.

2. При продувке принять меры, исключаящие попадание посторонних предметов внутрь двигателя.

12. Произвести проверку частоты вращения срабатывания СЗТВ, как указано в разд. 11.8.

13. При выполнении первых  $(100 \pm 10)$ -часовых регламентных работ расконтрить, произвести подтяжку и законтрить винты крепления (по 3 шт.) штуцеров сброса воздуха из предмасляной

6. Глава 9, раздел 9.5 «Регламентные работы через каждые  $(100 \pm 10)$  часов работы двигателя» на стр. 118 дополнить пунктом 14 следующего содержания:

«Через каждые  $200 \pm 10$  часов работы двигателя в полете произвести проверку аппаратуры ИВ-500А согласно инструкции по эксплуатации аппаратуры ИВ-500А». *Б.И.И. 79-251*

2. Произвести удаление кокса из внутренних полостей трубопроводов.



бесперебойность искрообразования свечей проверить визуально от агрегата зажигания СКНА-22-2А, установленного не на вертолете, при этом оба высоковольтных вывода должны соединиться со свечами посредством высоковольтных экранированных проводов и угольников (корпус свечи и угольника соединить технологическими болтами). Обратить особое внимание на надежность контакта агрегата и свечи с экранированным проводом, так как он обеспечивает соединение массы свечи и агрегата. Не надежный контакт может привести к выходу из строя агрегата СКНА-22-2А. Продолжительность включения агрегата зажигания 40 с. Напряжение питания  $(24 \pm 3) В$ ;

при отсутствии повреждений, указанных выше, и при бесперебойном искрообразовании свеча пригодна к дальнейшей эксплуатации;

установить свечу в воспламенитель, затянуть крепежными болтами и подсоединить экранированный провод к свече.

Примечание. Если при съеме свечи с воспламенителя была повреждена прокладка между фланцем и корпусом воспламенителя, то необходимо поставить новую прокладку из запасного комплекта.

11. Продуть магистраль подвода воздуха в десятую полость I опоры двигателя в следующем порядке;

отсоединить один конец трубопровода подвода воздуха к I опоре (в месте соединения со штуцером отбора воздуха на камере сгорания), снять жиклер;

осмотреть трубопровод на предмет отсутствия потертостей и трещин;

продуть сжатым воздухом (под давлением  $3...4 \text{ кгс/см}^2$ ) магистраль подвода воздуха в десятую полость I опоры через трубопровод подвода воздуха к I опоре;

промыть и продуть жиклер;

смонтировать трубопровод, установив жиклер на место.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить работы на двух двигателях одновременно во избежание перепутывания жиклеров.

2. При продувке принять меры, исключаящие попадание посторонних предметов внутрь двигателя.

12. Произвести проверку частоты вращения срабатывания СЗТВ, как указано в разд. 11.8.

13. При выполнении первых  $(100 \pm 10)$ -часовых регламентных работ расконтрить, произвести подтяжку и законтрить винты крепления (по 3 шт.) штуцеров сброса воздуха из предмасляной полости задней опоры компрессора.

14. *УБ-25/БЭГ*

#### 9.6. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ $(300 \pm 20)$ Ч РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1. Выполнить работы в объеме 100-часовых регламентных работ.

2. Произвести удаление кокса из внутренних полостей трубок

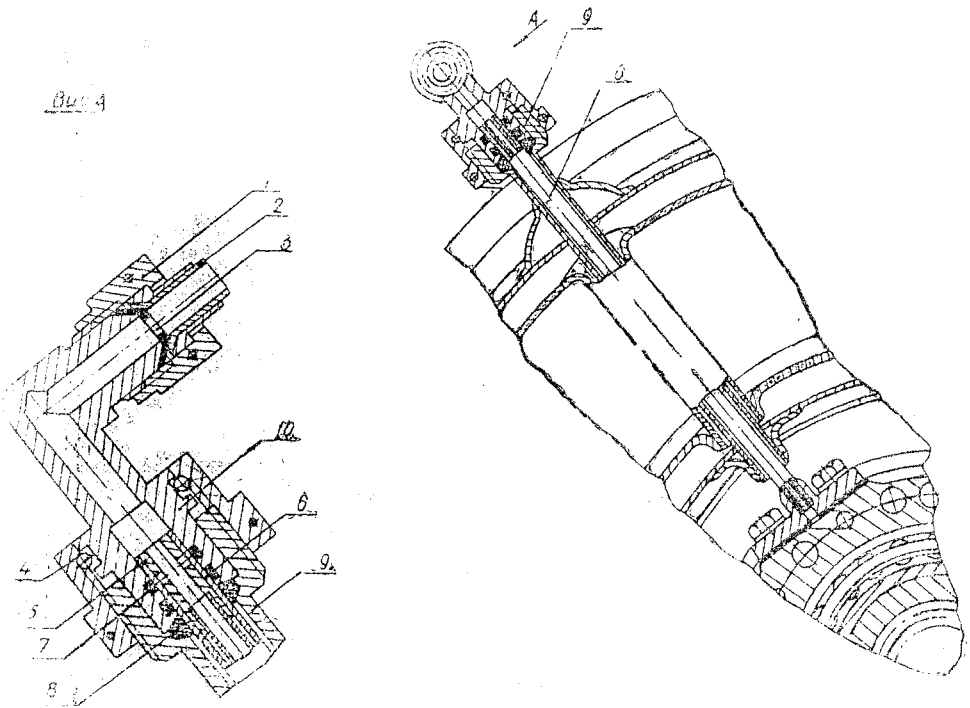
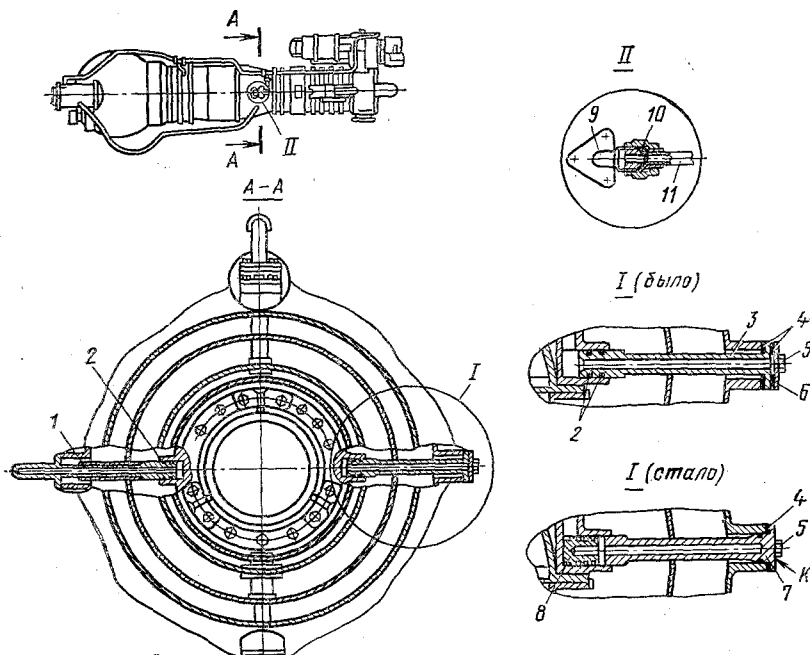


Рис. 43а. Схема суфлирования III опоры:

- 1 — накладная гайка соединительной трубки суфлирования 7902.2480;  
2 — трубка суфлирования 7902.2480; 3 — жиклер 7928.0143; 4 — накладная гайка штуцера 7928.0080; 5 — съемная трубка суфлирования 7928.0620; 6 — трубка суфлирования 7928.0580; 7 — уплотнительное кольцо 2267А-7; 8 — уплотнительное кольцо 7928.0079; 9 — штуцер сварной третьей опоры; 10 — штуцер 7928.0080.



суфлирования и препарирования полостей II опоры, а также замену уплотнительных резиновых колец 2267А-8-2 на указанных трубках (рис. 43) в следующем порядке:



*43а. Вклейка*

Рис. 43. Схема расположения жиклера и резиновых уплотнительных колец 2267А-8-2 на трубках суфлирования и препарирования узла II опоры:

1 — трубка суфлирования 7922.0780; 2 — кольцо уплотнительное 2267А-8-2; 3 — трубка препарирования 7922.0830; 4 — прокладка уплотнительная 7931.0053; 5 — винт 3147А-6-10-182АТ (3 шт.); 6 — заглушка 7922.0235; 7 — заглушка 7922.1220; 8 — заглушка специальная 7922.0286; 9 — штуцер трубки суфлирования 7922.0780; 10 — жиклер 7928.0143; 11 — трубопровод суфлирования 7902.2470; К — отличительное клеймо на двигателях с заглушкой 7922.1220

расконтрить и отвернуть накидные гайки трубки суфлирования;

расконтрить и отвернуть болты (по 3 шт.) крепления фланцев трубок суфлирования и препарирования. Вынуть трубки из посадочных мест съемником по инструкции, изложенной в приложении 8, предварительно сняв противопожарную перегородку;

снять с трубок уплотнительные кольца, удалить кокс из каналов под них;

удалить кокс из внутренних полостей трубок суфлирования и препарирования шабером А6404-0270 и промыть их бензином (керосином).

3. После высыхания трубки продуть сжатым воздухом и с помощью подсветки по металлическому блеску трубки по всей длине убедиться в чистоте внутренних полостей. Надеть новые кольца

48-25067Г применяемого в а/счете...

ца так, чтобы не было перекручивания. Смазать кольца тонким слоем масла Б-ЗВ (для удобства установки трубок на место); установить трубки на место, поставив под фланец новые прокладки. Монтаж трубок вести в порядке, обратном снятию.

Примечание. На двигателях с № 98101257 или отремонтированных на предприятии-изготовителе после 1 апреля 1978 г., а в АРП согласно соответствующему ремонтному бюллетеню № С79-145Р, на которых вместо трубки препарирования II опоры установлена заглушка с отличительным клеймом «К» на ее фланце, замену уплотнительных резиновых колец 2267А-8-2 производить только на трубке суфлирования.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1.** При демонтаже трубки суфлирования обратить внимание на наличие жиклера 10 между штуцером трубки суфлирования и накидной гайкой трубопровода суфлирования. При монтаже трубки суфлирования жиклер установить на место.

2. При проведении указанных работ соблюдать меры предосторожности, исключающие попадание посторонних предметов в двигатель.

3. При выполнении ~~первых (300±20)-часовых регламентных работ (на ремонтных двигателях при первых после последнего ремонта (300±20)-часовых регламентных работах)~~ произвести проверку перепада давлений между 15-й (воздушной) и 14-й (масляной) полостями II опоры согласно инструкции, приведенной в приложении 9. (на двигателях ТВ2-117АГ эту проверку не производить). 48-21457В Первая проверка  $\frac{1}{3}$  300±20 = 90 ч через 600±20 совмещать с работами после 6т1, 12т1, 12ч1, 12ч2 месяцев

48-21457В при тех же условиях предосторожности

**4. Бюл. 48-268** 9.7. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ (500±10) Ч РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ

На двигателях с ресурсом 1000 ч после наработки (500±10) ч необходимо: 48-25759Г

выполнить работы в объеме 100-часовых регламентных работ; произвести замену фильтрующих элементов маслофильтра, как указано в разд. 9.4.

\* \* 48-23457Г

**9.8. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ (750±10) Ч РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ**

На двигателях с ресурсом 1500 ч после наработки (750±10) ч необходимо:

выполнить работы в объеме 50-часовых регламентных работ; произвести замену фильтрующих элементов маслофильтра, как указано в разд. 9.4.

**9.9. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПОСЛЕ ПЕРВОЙ ПРОБЫ ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННОГО РЕДУКТОРА**

1. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки по форме Г (см. табл. 7, кроме п. 5).

3. Глава 9 «Регламентные работы и технология их выполнения», раздел 9.7 «Регламентные работы после  $500 \pm 10$  час. работы двигателя в полете», стр. 120. В начале раздела ввести текст: «Слить пробу работавшего масла Б-3В из маслобака двигателя ТВ2-117А в чистую сухую тару не позже чем через 30 мин. после останова двигателя для проверки кондиционности масла путем физико-химического анализа по следующим показателям:

Наименование показателей	Предельно допустимая норма
Вязкость кинематическая по ГОСТ 33—82 при $100^{\circ}\text{C}$ , $\text{мм}^2/\text{с}$ (сСт)	4,85...5,5
Кислотное число по ГОСТ 5985—79, мг КОН на 1 г масла	не менее 2,0
Температура вспышки, определяемая в открытом тигле по ГОСТ 4333—48 в градусах Цельсия	не ниже $235^{\circ}$

При достижении одним из указанных показателей масла Б-3В предельно допустимой нормы произвести замену масла в маслосистеме двигателя ТВ2-117А». *48-254591*





3

120

p. 97

1. В конце подраздела «Регламентные работы через  $500 \pm 10$  часов работы двигателя в полете» перед примечаниями внести текст следующего содержания:

«Разборку и сборку маслофильтра со стяжной гайкой пакета произвести в следующем порядке:

снять стопорное кольцо 6, отвернуть стяжную гайку 8, снять промежуточную шайбу 5, защитную шайбу 4, прокладные шайбы 3, фильтрующие элементы 2 (рис. 39а); собрать фильтр в обратной последовательности. Стяжную гайку 8 завернуть до упора от руки, установить стопорное кольцо 6. В случае

несовмещения отверстий для постановки стопорного кольца разрешается слегка вывернуть стяжную гайку 8 до совмещения отверстий»

На все двигатели ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, выпущенные и отремонтированные предприятием-изготовителем с мая 1986 г.

4

120

Там же, в примечаниях, пункты 1 и 3 изложить в следующей редакции:

«1. Прокладные шайбы 3 (см. рис. 39, 39а) ставить между всеми фильтрующими элементами.

2. Допускается установка дополнительной опорной шайбы 4 и до двух прокладных шайб 3 (см. рис. 39) или дополнительной промежуточной шайбы 5 и до двух прокладных шайб 3 (см. рис. 39а) с любого конца пакета»

На все двигатели ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, выпущенные и отремонтированные предприятием-изготовителем с мая 1986 г.

5

120

Там же, в примечаниях, внести пункт 3. следующего содержания:

«3. На маслофильтрах со стяжной гайкой пакета фильтрующих элементов выступание гайки 8 за торец А каркаса фильтра 7 не допускается»

На все двигатели ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, выпущенные и отремонтированные предприятием-изготовителем с мая 1986 г.

Бюл. 78-234607

глава 9, в раздел 9 Г  
«Регламентные работы через каждые  $300 \pm 20$  часов работы двигателя» на стр. 120 ввести пункт 4 следующего содержания:

\* 4. Проверьте отсутствие закупорки трубки суфлирования III опоры, и, в случае закупорки, очистите трубку.

4.1 Расконтрите и отверните накидную гайку 1 (рис 43а) соединительной трубки 2 суфлирования (расположена на двигателе справа по полету). Расконтрите и отверните гайку на той же трубке в месте соединения ее к тройнику общей магистрали суфлирования.

4.2. Снимите соединительную трубку суфлирования 2 и жиклер 3

Примечания. 1. При выпуске с предприятия — изготовителя двигателей или АРП допускается отсутствие жиклера 3 в 18-й полости

2. В формулярах двигателей ремонта АРП в разделе «Ремонт двигателя в ремонтных организациях» указываются диаметры жиклеров, устанавливаемых в опоры двигателей.

4.3. Расконтрите и отверните накидную гайку 4 штуцера 10. Снимите штуцер 10.

4.4. Проверьте отсутствие закупорки трубки суфлирования 5 путем осторожного, без усилий, введения внутрь трубки гибкого элемента приспособления 4.7877-06162.

При беспрепятственном прохождении внутрь трубки 5 гибкого элемента приспособления 4.7877-06162 произведите монтаж штуцера 10, жиклера 3 и соединительной трубки 2 согласно переходам 4.8...4.10.

При непрохождении гибкого элемента приспособления 4.7877-06162 внутрь трубки 5, что свидетельствует о закупорке трубки 5 продуктами коксообразования масла, выполните

Билл 79-269521

работы по прочистке трубки в следующем порядке:

4.5. Отсоедините трубопровод подвода масла к III опоре от штуцера подвода масла (расположен на двигателе слева по полету). Подсоедините шланг от баллона со сжатым воздухом к штуцеру и создайте давление 3...4 кгс/см<sup>2</sup> для исключения попадания части отложений внутрь III опоры.

**Предупреждение.** 1. Запрещается производить работы на двух двигателях одновременно во избежание перепутывания жиклеров.

2. При продувке принять меры, обеспечивающие чистоту подаваемого воздуха.

4.6. Очистите от кокса трубку 5. При плотной закоксованности трубки первоначально применяйте приспособление с проволокой 4.7877-06161 для прохода отложений. Для дальнейшей прочистки используйте приспособление 4.7877-06162 (приспособление с тросиком).

4.7. Отсоедините воздушный шланг от штуцера подвода масла к III опоре и подсоедините к штуцеру трубку подвода масла. Затяните и законтрите проволокой  $\varnothing$  0,8 мм гайку трубки.

4.8. Произведите замену уплотнительных колец 7 на снятом штуцере 10 и уплотнительного кольца 8, оставшегося во внутренней полости сварного штуцера 9, на новые из одиночного комплекта запчастей двигателя. Смажьте уплотнительные кольца 7 тонким слоем смазки ПВК.

4.9. Смажьте резьбу сварного штуцера 9 маслом Б-3В. Установите штуцер 10 на трубку 6, и, слегка покручивая штуцер, доведите его до соприкосновения накидной гайки 4 штуцера 10 с резьбовой частью сварного штуцера 9. Наверните накидную гайку 4 штуцера 10 от руки до упора, направив наконечник штуцера 10 назад, вдоль оси двигателя.

4.10. Установите на наконечник штуцера 10 жиклер 3 и, прижав ниппель соединительной трубки 2 вместе с жиклером 3 к штуцеру 10, наверните гайку 1 соединительной трубки 2 на резьбу штуцера 10 от руки до упора. Наверните гайку на другом конце соединительной трубки 2 на тройник общей магистрали суфлирования от руки до упора. Затяните гайку 4 штуцера 10 ключом и законтрите контровочной проволокой  $\varnothing$  0,8 мм. Затяните обе гайки соединительной трубки 2 ключом и законтрите контровочной проволокой  $\varnothing$  0,8 мм.

**Примечания.** 1. Во избежание срезания уплотнительных колец 7 при установке штуцера 10 на трубку суфлирования 6 в зимнее время внутреннюю полость штуцера 10 прогрейте горячим воздухом от подогревателя (температура 30...50°C).

2. Не допускается сильно затягивать гайку 4 штуцера 10 ключом во избежание срезания уплотнительного кольца 8.

В этом же разделе на стр. 119 ввести дополнительно рис. 43а «Схема суфлирования III опоры».

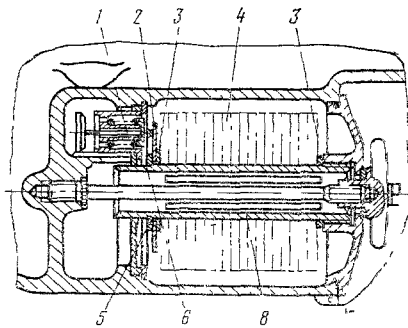
В раздел «Приложения», подраздел 2 «Одиночный комплект запасных частей двигателя» на стр. 223 ввести дополнение:

2267А-7	Кольцо уплотнительное на штуцер суфлирования III опоры	8
7928.0079	Кольцо уплотнительное на трубку суфлирования III опоры	4

Припособления 4.7877-06161, 4.7877-06162 поставляются предприятием — изготовителем двигателей ТВ2-117А (АГ) (ГППОМ им. Я. М. Свердлова) по заявкам эксплуатирующих организаций за их счет.

**Основание:** решение № 312-90-67 от 27.09.90 г.

2. Снять, осмотреть, промыть бензином или керосином и установить на место масляный фильтр (рис. 44) и три магнитные пробки (см. разд. 9.11 п. 4), или пробки-сигнализаторы.



\* Рис. 44. Масляный фильтр редуктора ВР-8А:

1 — обратный клапан; 2 — нажимной диск; 3 — прокладка; 4 — фильтрующий элемент; 5 — стопорное кольцо; 6 — лыска на корпусе фильтра; 7 — крышка фильтра; 8 — каркас фильтра с тремя дисками под нажимной диск

\* Ссылка в чех. №-238687

3. На редукторах, оборудованных фильтром-сигнализатором ФСС-1, снять, осмотреть, промыть и установить его на место (см. разд. 9.11 п. 7).

4. Слить масло из редуктора и радиатора (см. инструкцию по эксплуатации вертолета). \* Ссылка в чех. №-269

5. Залить свежее масло в редуктор (см. инструкцию по эксплуатации вертолета).

#### 9.10. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

##### ПОСЛЕ ПЕРВОГО ПОЛЕТА С ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННЫМ РЕДУКТОРОМ

1. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки (форма Г).

2. Снять, осмотреть и промыть масляный фильтр и три магнитные пробки редуктора, или пробки-сигнализаторы

3. Проверить крепление агрегатов на редукторе (визуально, по состоянию контровки и отсутствию течи в разъемах).

4. Произвести осмотр и промывку фильтрующего элемента фильтра-сигнализатора ФСС-1 ... (при его наличии)

#### 9.11. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

##### ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ (50±10) Ч РАБОТЫ РЕДУКТОРА

1. Выполнить работы в объеме предварительной подготовки (форма Г).

2. Проверить затяжку гаек крепления редуктора к редукторной раме и гаек крепления лап к главному редуктору (согласно инструкции по эксплуатации вертолета).

3. Проверить крепление агрегатов на редукторе (визуально, по состоянию контровки и отсутствию течи в разъемах).

4. Расконтрить три магнитные пробки или пробки-сигнализаторы и штепсельные разъемы, подсоединенные к ним. Отсоединить штепсельный разъем.

Нажать на магнитную пробку или пробку-сигнализатор рукой, повернуть ее против часовой стрелки до упора и вынуть из гнезда. Промыть магнитную пробку (пробку-сигнализатор) в чистом бензине (керосине) для растворения масляных отложений (кокса) без применения кисти.

Осмотреть магнитную пробку (пробку-сигнализатор).

Наличие металлической стружки и блесков не допускается.

Осмотреть уплотнительные кольца. Поврежденное уплотнительное кольцо заменить.

Промыть магнитную пробку или пробку-сигнализатор в чистом бензине (керосине) кистью.

Подсоединить штепсельный разъем к пробке-сигнализатору и проверить ее срабатывание, перемкнув металлической пластиной магнит и токопроводящее кольцо. При этом должна загореться сигнальная лампочка «Стружка в редукт.».

Вставить магнитную пробку или пробку-сигнализатор в гнездо, нажать на нее рукой и повернуть по часовой стрелке до упора.

**Предупреждение.** При минусовых температурах наружного воздуха для восстановления эластичности уплотнительных колец перед постановкой магнитных пробок (пробок-сигнализаторов) в гнезда опустите их с надетыми уплотнительными кольцами в подогретое масло.

Законтрите магнитную пробку (пробку-сигнализатор) и ШР

нитные пробки. Снятие магнитной пробки производится вручную: нажать на нее вдоль оси и повернуть против часовой стрелки. При этом отверстие в поддоне редуктора закрывается автоматически клапаном, препятствующим сливу масла.

Снять и осмотреть маслофильтр редуктора, после чего промыть его бензином или керосином с помощью волосяной кисти из комплекта бортового инструмента двигателя и обдуть сжатым воздухом под давлением не более 2 кгс/см<sup>2</sup>.

Если фильтр загрязнен коксующимися отложениями, необходимо закрыть центральное отверстие фильтра пробкой 63В19-702 (из комплекта бортового инструмента двигателя) и погрузить его в керосин на 10...15 мин, после чего снова промыть и продуть сжатым воздухом.

Примечание. Если коксующие отложения масла на маслофильтре занимают более 50% поверхности сетки, следует сменить масло в редукторе и всей системе независимо от наработки.

\* Н.Д. 48-138601

5. Проверить затяжку пакета фильтрующих элементов на каркасе фильтра щупом 0,05 мм (из комплекта бортового инструмента вертолета), т. е. отсутствие зазора между нажимным диском 2 (см. рис. 44) и стопорным кольцом 5, между нажимным диском 2, прокладками 3 и первым фильтрующим элементом (со стороны нажимного диска).

Примечание. Первым признаком неправильной затяжки фильтрующих элементов является их свободное (от руки) проворачивание на каркасе фильтра.

Если щуп 0,05 мм проходит в указанных местах, то для обеспечения нормальной затяжки пакета фильтрующих элементов необходимо установить дополнительно прокладки 3 (не более 4 шт.) между пакетом фильтрующих элементов и нажимным диском (общее количество в пределах 17...22 шт.) или заменить фильтрующие элементы (общее количество в пределах 16...18 шт.).

Установить маслофильтр на место. При опробовании редуктора после установки фильтра с целью контроля полного открытия обратных клапанов особое внимание обратить на давление масла, которое должно быть в пределах ТУ и не ниже, чем при предыдущем опробовании.

6. В случае разборки фильтра по каким-либо причинам необходимо сначала промыть, затем обдуть сжатым воздухом и осмотреть фильтр, как указано в п. 4.

Разборку фильтра производить в следующей последовательности: с помощью щипцов 704416 (прикладываются в одиночный комплект запасных частей четного двигателя) снять стопорное кольцо 5, нажимной диск 2, поочередно прокладки 3 и фильтрующие элементы 4.

Сосчитать прокладки 3 и фильтрующие элементы, уложить их в чистую тару или на чистую салфетку.

При сборке фильтра установить на каркас фильтрующие элементы 4, снятые при разборке, и прокладки 3. Прокладки ставить между крышкой фильтра 7 и пакетом фильтрующих элементов,

№ п. п.	Страница	Содержание изменений и дополнений
1	2	3

1

109  
22

Глава IX «Регламентные работы и технология их выполнения», раздел 2 «Регламентные работы на главном редукторе», подраздел «Регламентные работы после каждых  $50 \pm 5$  часов наработки в полете», после пункта 4а, введенного бюллетенем № 079902052 (С79-134Э), ввести пункт 4б следующего содержания:

«4б. С 1. 09. 86 г. на предприятии — изготовителе редукторов и на АРЗ с 1. 01. 87 г. внедрен маслофильтр редуктора с резьбовым нажимным диском (переходником) (2), конической пружиной (3) и стальными уплотнительными шайбами (6) для исключения ослабления плотности сборки фильтроэлементов в пакете (рис.44б).

После съема и промывки фильтра необходимо проверить наличие зазора «Б» между шайбой (5) и нажимным диском (2) по технологии сборки фильтра.

Разборку фильтра в случае необходимости производить в следующей последовательности:

снять стопорное кольцо (4), вывернуть нажимной диск (переходник) (2), снять поочередно пружину (3), шайбу (5), фильтрующие секции (7) и уплотнительные шайбы (6) с каркаса (1).

Бюл № 238





1	2	3
		<p>Сборку маслофильтра производить в порядке, обратном снятию. При этом нажимной диск (2) заворачивать от руки до упора в торец «В» каркаса (контролировать через прорези в нажимном диске). Совместить фрезеровки в диске и каркасе фильтра путем отворачивания нажимного диска до ближайшего совпадения фрезеровок. Установить стопорное кольцо (4).</p> <p>Количество фильтрующих секций (7) в пакете 16—18 шт., количество уплотнительных шайб (6) 17—22 шт.</p> <p>Уплотнительные шайбы (6) устанавливаются между всеми фильтрующими секциями, а также по обеим сторонам пакета фильтрующих секций.</p> <p>Коническую пружину (3) ставить большим диаметром к нажимному диску.</p> <p>Между нажимным диском (2) и шайбой (5) должен быть видимый зазор до 1 мм, не более (см. рис. 45). Зазор замеряется щупом из бортчемодана вертолета. Для обеспечения зазора допускается постановка дополнительных уплотнительных шайб (6) между шайбой (5) и пакетом фильтрующих секций в пределах общего количества 17—22 шт.</p> <p>Примечание. На фильтре с резьбовым нажимным диском устанавливаются уплотнительные шайбы (6) 7967.0494 из стали вместо алюминиевых. К одиночному комплекту запасных частей редуктора прикладываются шайбы 7967.0494 — 2 шт.</p>



Приложение № 1

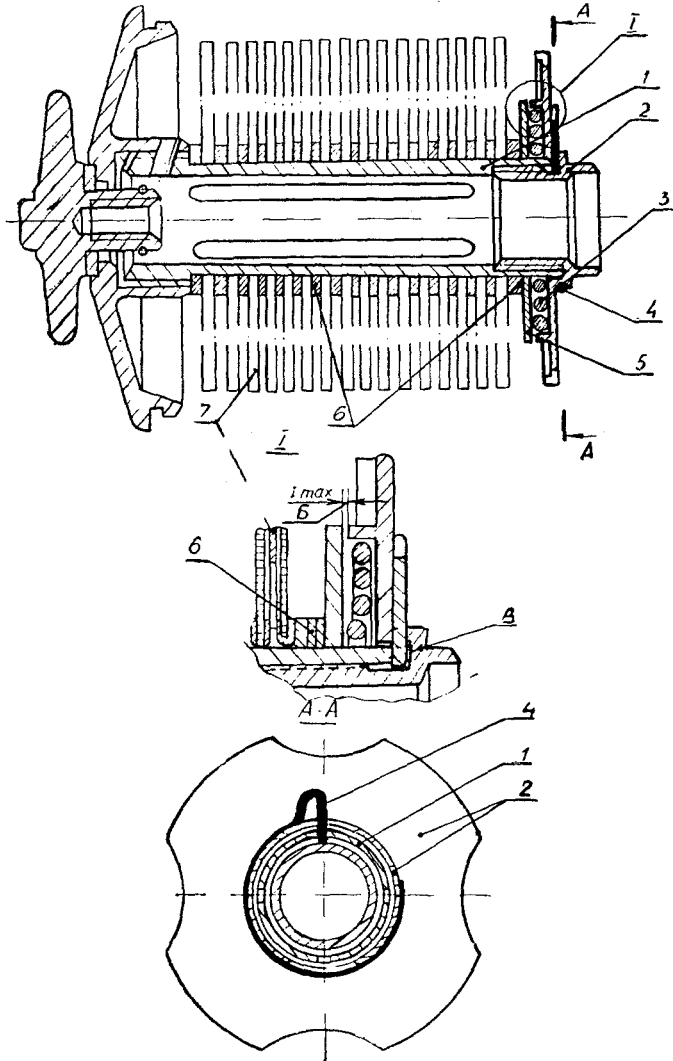


Рис. 4.4а Маслофильтр редуктора

1. Каркас. 2. Нажимной диск (переходник). 3. Пружина. 4. Стопорное кольцо. 5. Шайба. 6. Шайба уплотнит. 7. Фильтрующая секция.

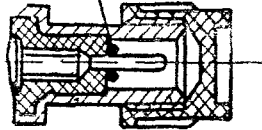


Вклейка № 19

Разрез по ШР

0851511

уплотнительное кольцо



Вклейка № 20

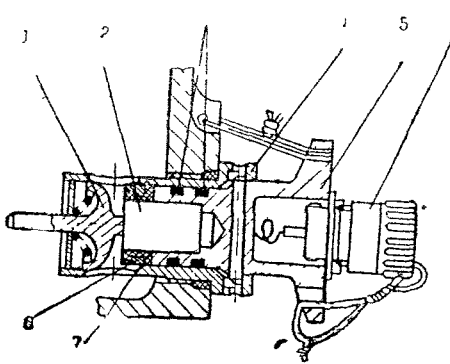


Рис 45а Пробка-сигнализатор:

1 — запорный клапан, 2 — магнит, 3 — уплотнительное кольцо,  
4 — корпус клапана, 5 — корпус пробки-сигнализатора, 6 — штеп  
сельный разъем, 7 — изолирующее кольцо, 8 — проводящее кольцо



между всеми фильтрующими элементами, а также между пакетом фильтрующих элементов и нажимным диском.

Правильность сборки фильтра проверить щупом 0,05 мм, как указано в п. 5.

Примечание. При замене фильтрующих элементов (для обеспечения правильности сборки фильтра) число установленных прокладок может отличаться от числа прокладок, снятых при разборке фильтра, но должно находиться в пределах 17...22 шт. При этом должна сохраняться изложенная выше последовательность их постановки.

7. Осмотреть фильтр-сигнализатор стружки (ФСС-1), для чего: вынуть защелку (булавку); нажать на пластмассовый колпачок до упора в корпус (рис. 45);

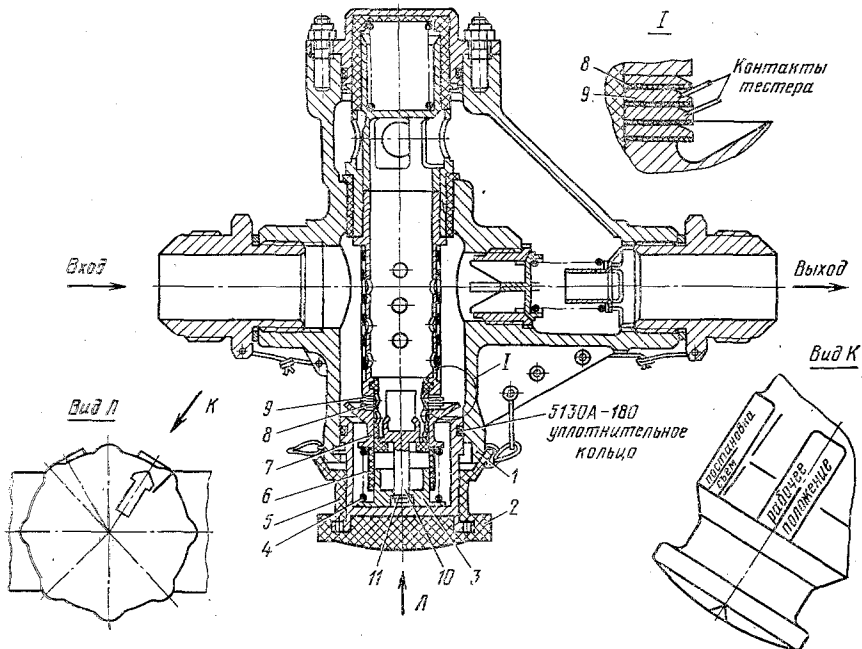


Рис. 45. Фильтр-сигнализатор ФСС-1 редуктора ВР-8А:

1 — корпус сигнализатора стружки; 2 — пластмассовый колпачок; 3 — гнездо; 4 — пружина; 5 — колпачок; 6 — втулка; 7 — козырек; 8 — электроизоляционный слой секции; 9 — секции фильтра; 10 — шток; 11 — замок

повернуть колпачок влево и снять его;

вынуть фильтрующий элемент и тщательно промыть в керосине или бензине и продуть сжатым воздухом под давлением не более 4 кгс/см<sup>2</sup>.

С целью исключения попадания загрязненного при промывке керосина или бензина внутрь фильтра между сеткой и каркасом необходимо центральное отверстие в каркасе фильтра закрыть резиновой пробкой 63В19-702 (из комплекта бортового инструмента двигателя).



Постановку фильтра производить в обратной последовательности. Перед постановкой фильтра-сигнализатора рекомендуется проверить отсутствие замыкания между соседними пластинами сетчато-щелевого фильтра.

Примечание. При невозможности выполнения данной проверки при 50-часовых регламентных работах она обязательно выполняется при 300-часовых регламентных работах для вертолетов МГА и при 200-часовых для вертолетов ВВС.

Для облегчения постановки и съема колпачка 2 его посадочную поверхность и уплотнительное кольцо покрывают тонким слоем смазки ПВК. Заменитель ПВК — смазка ЦИАТИМ-201.

Проверку производить тестером, как указано на рис. 45. При постановке контактов на соседние пластины цепь должна быть разомкнута. В случае замыкания цепи между пластинами разобрать фильтр. Разборку производить в следующей последовательности:

- на снятом сетчато-щелевом фильтре нажать гнездо 3;
- вынуть из штока 10 замок 11;
- снять гнездо со штока;
- вынуть пружину 4;
- снять втулку 6 и козырек 7;
- снять с каркаса секции 9 с изоляционным слоем 8.

Промыть детали в бензине или керосине и дать им возможность обсохнуть. Осмотреть детали и собрать сетчато-щелевой фильтр. Сборку производить в обратной последовательности.

При постановке секций 9 электроизоляционный слой 8 должен быть обращен вниз, т. е. в сторону козырька 7.

После сборки фильтра повторно проверить тестером отсутствие замыканий между соседними пластинами.

Установить собранный фильтр в корпус 1, предварительно осмотрев уплотнительное кольцо 5130А-180. При наличии деформации и повреждении уплотнительное кольцо заменить. Поставить колпачок 2 в следующем порядке:

совместив выступы замка колпачка с ответными пазами в корпусе, вставить колпачок в колодец корпуса до упора и повернуть его по часовой стрелке до упора;

подтянуть колпачок на себя до упора;

в этом положении проверить фиксацию колпачка в корпусе (при этом наблюдается незначительный окружной люфт, но разворот колпачка без его осевого поджатия невозможен);

вставить контрольную булавку в отверстие корпуса фильтра и законтрить ее.

Для облегчения этих операций на фильтрах выпуска с 1 августа 1976 г. нанесены указатель-стрелка на колпачке и надписи **ПОСТАНОВКА—СЪЕМ** и **РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ** на корпусе. В этом случае сборка фильтра производится в следующем порядке:

совместив стрелку на колпачке с линией <sup>НО</sup>**ПОСТАВКА—СЪЕМ** на корпусе фильтра, вставить колпачок в колодец корпуса фильтра

9.13. Регламентные работы через каждые  $12 \pm 1$  месяцев.

1. На всех редукторах ВР-8А (ВР-8) через каждые  $12 \pm 1$  месяцев (но не реже чем через  $300 \pm 30$  часов наработки редуктора) проверить величину радиального люфта фланца привода вентилятора, для чего необходимо выполнить следующие работы:

1.1. Снять левый (по полету) патрубок отвода воздуха от маслорадиатора. При необходимости произвести демонтаж трубопроводов, мешающих проведению работ.

1.2. Отвернуть вторую, верхнюю слева (со стороны снятого патрубка) гайку 5 крепления крышки привода вентилятора и снять шайбу 6 (рис. 45а).

1.3. Навернуть на шпильку 4, с которой отвернута гайка 5, стойку 3 приспособления А6073-13453.

1.4. Установить индикатор ИЧ-10 в вертикальное отверстие приспособления, выбрать осевой люфт подшипника, перемещая фланец 2 привода вентилятора вручную вперед (по полету) до упора, настроить ножку индикатора на буртик фланца в верхней точке А и создать натяг по стрелке индикатора не менее 1,5 мм. Установить индикатор на «0».

1.5. Произвести замер радиального люфта фланца привода вентилятора в вертикальной плоскости, покачивая фланец вручную вверх и вниз до упора, не допуская смещения фланца назад в осевом направлении. Люфт подсчитывается как сумма отклонений от ноля индикатора.

1.6. Повернуть фланец в любую сторону на  $90^\circ$ , вращая за лопасти несущего винта, и повторить замер по п. 1.5.

1.7. Установить индикатор в горизонтальное отверстие приспособления, настроить ножку индикатора с левой (по полету) стороны буртика фланца привода в крайней горизонтальной точке Б и произвести замер радиального люфта в горизонтальной плоскости аналогично замеру в вертикальной плоскости.

Максимально допустимая величина люфта в обеих плоскостях не более 0,7 мм.

1.8. Вывернуть стойку приспособления А6073-13453 и навернуть на шпильку 4 ранее снятую гайку 5, подложив под нее шайбу 6.



## Продолжение вкладыша № 1

1.9. Установить патрубок отвода воздуха от маслорадиатора согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

1.10. Записать максимальные величины люфтов фланца привода вентилятора в вертикальной и горизонтальной плоскостях в формуляр редуктора.

1.11. При обнаружении радиального люфта фланца привода вентилятора более 0,7 мм дальнейшая эксплуатация главного редуктора запрещается. Вместе с главным редуктором необходимо заменить и карданный вал.

1.11.1. Перед снятием редуктора проверить излом осей в шарнирах карданного вала, т. е. несоосность установки вентилятора по отношению к приводу вентилятора на редукторе.

Проверку излома осей карданного вала выполняет по вызову эксплуатирующего подразделения представитель предприятия — изготовителя вертолета или АРП, производившего ремонт вертолета согласно бюллетеню № 061.5.0.1333.5 (М1902-БР-В).

1.11.2. Снятый карданный вал направить на исследование на предприятие-изготовитель карданного вала, либо на АРП, проводившее ремонт карданного вала.

1.12. При увеличении люфта на 0,3 мм при очередном замере, по сравнению с предыдущим замером (но не более 0,7 мм) необходимо заменить карданный вал и выполнить работы по пп. 1.11.1, 1.11.2.

1.13. Перечень специального инструмента и приспособлений.

№ п/п	Шифр	Наименование	Кол.
1	А6073-13453	Приспособление для замера радиального люфта фланца привода вентилятора на редукторах ВР-8А, ВР-8	1
2	ИЧ-10, ИЧ-5	Индикатор часового типа с пределом измерений 5, 10 мм	1
3	8081-4217	Специальная вставка	1



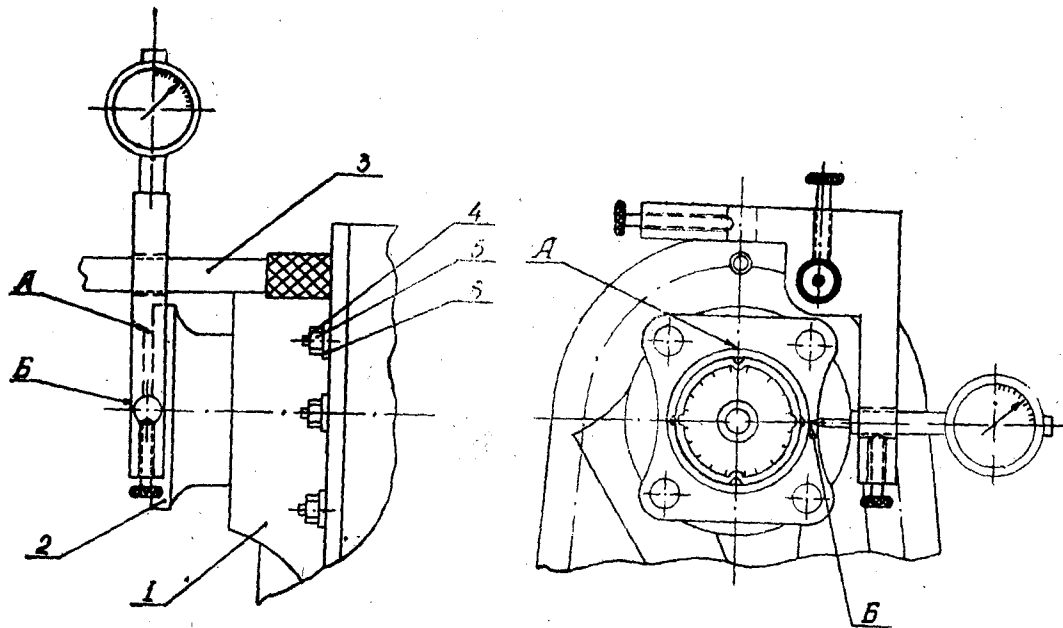


Рис. 45а. Привод вентилятора на редукторе ВР-8А (ВР-8)  
 1 — крышка привода вентилятора; 2 — фланец привода вентилятора;  
 3 — стойка приспособления А6073-13453; 4 — шпилька; 5 — гайка крепления крышки привода вентилятора; 6 — шайба; А — точка замера радиального люфта фланца привода вентилятора в вертикальной плоскости; Б — точка замера радиального люфта фланца привода вентилятора в горизонтальной плоскости.



до упора и повернуть его по часовой стрелке до совмещения стрелки на колпачке с линией РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ на корпусе фильтра;

подтянуть колпачок на себя до упора;

поставить контровочную булавку в отверстие корпуса фильтра и законтрить его.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При правильной постановке колпачка в колодце контровочная булавка проходит в отверстие корпуса свободно от руки (без заедания). **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** установка колпачка и контровочной булавки ударами.

2. При постановке булавки поворот колпачка против часовой стрелки **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

#### 9.12. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ ДВА МЕСЯЦА

(КРОМЕ ЭКСПЛУАТИРУЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ ВВС)

На всех редукторах ВР-8А через каждые два месяца (кроме эксплуатационных организаций ВВС) <sup>79-2506ЭГ</sup> <sup>применяется</sup> <sup>независимый</sup> <sup>м/с</sup> сimoto от наработки, производить проверку масла Б-3В на содержание воды (количественный метод по ГОСТ 2477—65).

Масло для анализа сливать через отверстие под магнитную пробку редуктора в количестве 0,5 л.

Перед взятием пробы масла из редуктора произвести гонку двигателей на режиме малого газа в течение 2 мин.

При содержании воды в масле в количестве более 0,03% (следы по ГОСТ 2477—65) необходимо заменить масло в маслосистеме редуктора.

Результаты проверки записать в формуляр редуктора.

9.13. Биол 88-2286ЭВ

## Глава 10

### ЗАМЕНА УЗЛОВ И АГРЕГАТОВ

#### 10.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

В случае неисправности агрегата, узла или детали двигателя или редуктора, которая не может быть устранена согласно указаниям настоящего руководства, разрешается произвести замену неисправного агрегата, узла или детали.

**Примечание.** Замену агрегатов, узлов и деталей на двигателях и редукторах, имеющих гарантию предприятия-изготовителя, производят представители этого предприятия или специалисты эксплуатирующих организаций, имеющие доступ к выполнению этих работ.

На двигателях, не имеющих гарантии предприятия-изготовителя или прошедших ремонт в организациях заказчиков, замену производят представители эксплуатирующей организации или представители организации, производившей ремонт двигателя или редуктора.

Установку новых агрегатов и узлов производить только при наличии паспортов или других документов, подтверждающих пригодность их к эксплуатации.



После замены агрегатов необходимо произвести стравливание воздуха, как указано в разд. 13.5 п. 2, проверку работы агрегатов и при необходимости регулирование их согласно методике, изложенной в гл. 11.

Ниже приводится перечень агрегатов, узлов и деталей, снятие и установку которых разрешается производить в условиях эксплуатации.

Наименование агрегатов, узлов и деталей	Обозначение
Насос-регулятор	НР-4ЭВА
Регулятор частоты вращения свободной турбины	РО-40М
Плунжерный насос	ПН-40Р
Командный агрегат	КА-40
Синхронизатор мощности	СО-40
Стартер-генератор постоянного тока	ГС-18МО (ГС-18ТО)
Исполнительный механизм ограничения температуры газов	ИМ-40
Электромагнит	ЭМТ-244
Свеча зажигания	СП-18УА (СП-18УА с клеймом 2П)
Гидромеханизм*	
Пусковой воспламенитель*	
Блок дренажных клапанов*	
Клапан постоянного давления пускового топлива*	
Блок электромагнитных клапанов	
Клапан системы противообледенения*	
Термопара*	Т-80Т (Т-80)
Маслофильтр двигателя*	
Верхний маслоагрегат двигателя*	
Нижний маслоагрегат двигателя*	
Маслонасос редуктора*	
Маслофильтр редуктора*	
Выхлопной патрубков*	
Рессора передачи крутящего момента от двигателя к редуктору*	
Турбина винта*	
Фильтр-сигнализатор стружки в маслосистеме редуктора*	ФСС-1
Муфта свободного хода редуктора ВР-8А*	
Узел уплотнения привода датчика счетчика частоты вращения несущего винта*	

Наименование агрегатов, узлов и деталей	Обозначение
Узел уплотнения привода стартер-генератора ГС-18* Трубопроводы, шпильки, болты, прокладки, штепсельные разъемы и другие мелкие детали*	

Примечания: 1. Агрегаты и узлы со звездочкой паспортов не имеют, к ним прилагаются справки качества. К трубопроводам и мелким деталям справки качества не прилагаются.

2. Замена фильтра-сигнализатора ФСС-1 производится по технической документации предприятия—изготовителя вертолета.

3. Замена узла уплотнения привода стартер-генератора ГС-18 производится по технической документации предприятия—изготовителя двигателей.

Если топливная система двигателя будет незаполнена топливом более 24 ч, ее необходимо законсервировать, а затем приступить к снятию агрегатов.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. Проверку работы двигателя после устранения неисправностей масляной, топливной и гидравлической систем (негерметичности и др.) проводить на всех режимах, включая взлетный, по 2...3 мин на каждом.*

При замене отдельных агрегатов, узлов и деталей необходимо соблюдать следующие требования.

1. Все отверстия и фланцы, открываемые при демонтаже агрегатов и узлов, немедленно закрывать защитными крышками или специальными заглушками, промытыми перед установкой бензином.

2. В случае затрудненного снятия не допускается использование отвертки или других металлических предметов для разъединения по плоскости разъема. Разрешается лишь постукивание деревянным молотком по фланцу или ребру жесткости снимаемого агрегата или узла и легкое покачивание его.

3. Перед установкой нового агрегата с наружной поверхности его и хвостовика привода необходимо удалить консервирующую смазку кистью, смоченной в бензине, и произвести наружный осмотр. На агрегате не должно быть забоин, вмятин, следов коррозии, отслаивания краски, нарушения контровки штуцеров, заглушек, гаек. Вращение приводной рессоры агрегата должно быть плавным, без заеданий.

Шлицы хвостовика рессоры перед установкой агрегата смазать маслом *Б-3В. при монтаже в ИС 79250621*

Снятые агрегаты законсервировать согласно указаниям, приведенным в их паспортах, и указаниям настоящего руководства.

4. При монтаже новых агрегатов и узлов на двигатель ЗАПРЕЩАЕТСЯ использовать старые замки, прокладки и резиновые уплотнительные кольца.

Новые прокладки перед установкой необходимо смазать уплотняющей мастикой или жидкостью (резино-графитовая паста,

стр. 128 п. 9

При стравливании воздуха пользоваться приспособлением 7009.1020 и выполнять работы в соответствии с требованиями п. 2 подраздела "Внутренняя консервация двигателя" гл. XIII.

Оси: БУЛ 79-213



уплотнитель 50, уплотнительная мастика на основе лака ГФ-024, силикосановая эмаль).

5. При отворачивании и затяжке накидных гаек необходимо удерживать штуцера от проворачивания. ЗАПРЕЩАЕТСЯ подгибка трубок, закрепленных на штуцерах.

Гайки крепления агрегатов затягивать равномерно, причем постепенно подтягивать диаметрально расположенные гайки.

6. Последовательность операций при установке агрегатов и узлов — обратная последовательности их демонтажа.

7. При установке контрольных зажимов отгибать усики только на грань гайки или болта. Не допускать расположения усиков на пересечении двух смежных граней.

8. Гайки топливных трубопроводов, гайки и болты крепления агрегатов — контрить проволокой КО  $\varnothing$  0,8 мм (ГОСТ 792—67). Штепсельные разъемы электрических коллекторов контрить проволокой  $\varnothing$  0,6 мм (ГОСТ 18143—72).

9. Хомуты и зажимы, имеющие специальные пластины металлизации (для трубок топливной системы, трубок противопожарной системы и др.), устанавливать на зачищенные под металлизацию поверхности.

10. После замены какого-либо агрегата топливной (гидравлической) системы необходимо произвести стравливание воздуха из всех ее агрегатов, проверку их работы и при необходимости регулировку. При этом необходимо обратить особое внимание на герметичность мест соединения. **49213БЭР**

× **Примечание.** В приведенных ниже операциях по замене агрегатов предусматривается снятие всех трубок, связанных с агрегатами. Однако можно ограничиться лишь отсоединением трубок от агрегата и при необходимости ослаблением крепления противоположного конца трубки для отведения ее в сторону. При этом ЗАПРЕЩАЕТСЯ прикладывать усилия, которые могут вызвать деформацию трубки. При замене агрегатов допускается отсоединение трубопроводов и хомутов крепления, которые мешают выполнению работ.

11. При проведении работ по замене агрегатов или при устранении дефектов во время эксплуатации двигателя разрешается использовать одиночный комплект запасных частей, прикладываемый к двигателю.

## 10.2. ЗАМЕНА НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА НР-40ВА

Для замены насоса-регулятора необходимо (рис. 46):

1. Отсоединить вертолетные тяги от рычага управления двигателем и рычага стоп-крана.

2. Отсоединить от штуцера 11 трубку 13 подвода воздуха из за компрессора к фильтру.

3. Отсоединить от штуцера 7 трубку 21 отвода топлива от НР-40ВА к агрегату СО-40.

4. Отсоединить от штуцера 5 трубку 53 подвода давления к блоку дренажных клапанов.

5. Отсоединить от штуцера 4 трубку 47 слива топлива из агрегата РО-40М.

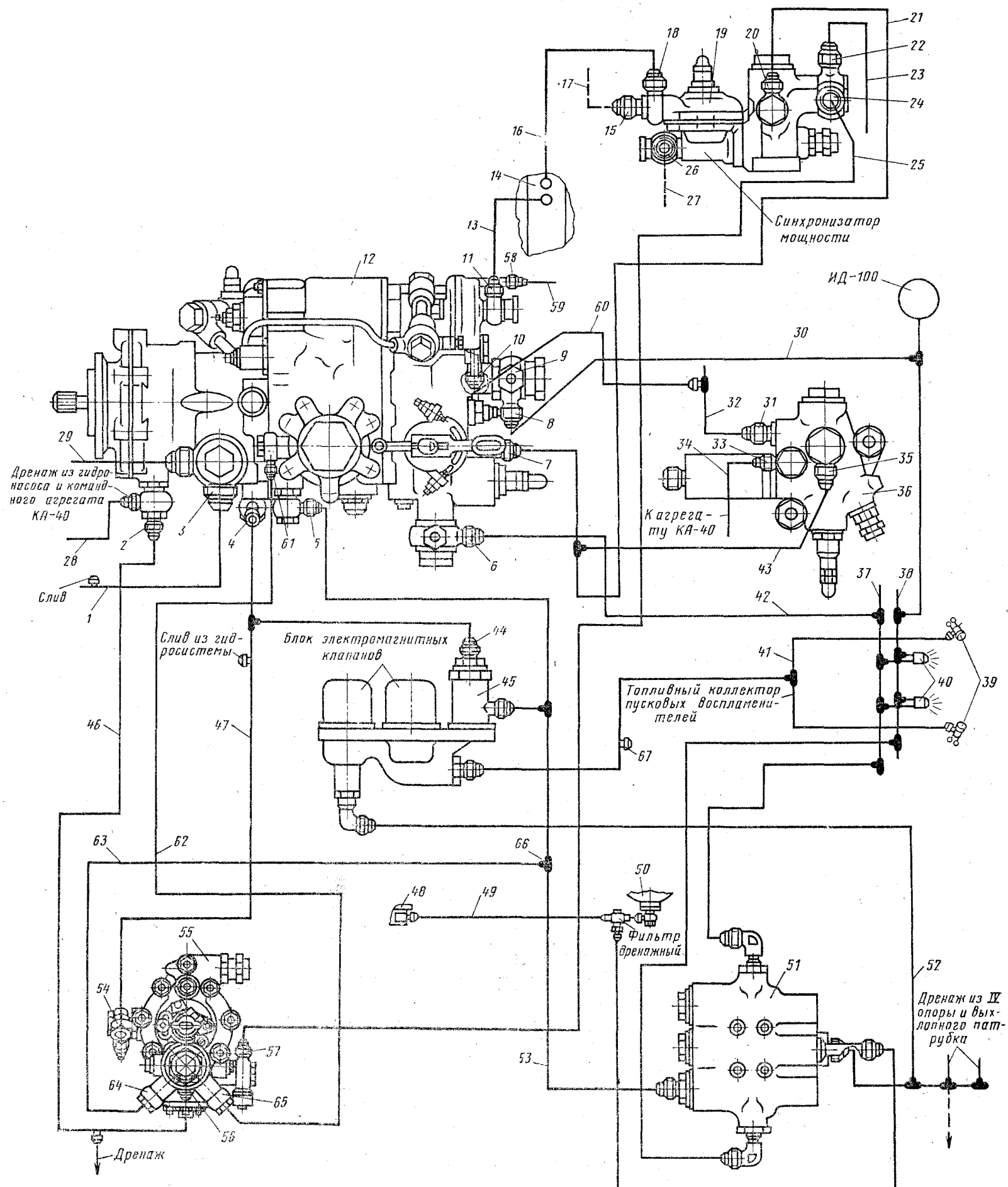


Рис. 46. Схема топливных коммуникаций двигателя:

1, 13, 16, 17, 21, 23, 25, 27, 28, 29, 30, 32, 34, 41, 42, 43, 46, 47, 49, 52, 53, 59, 60, 62, 63 — трубопроводы; 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 18, 20, 22, 24, 26, 31, 33, 36, 44, 54, 56, 57, 58, 61, 64, 65 — штуцера; 12 — агрегат НР-40ВА; 14 — диффузор камеры сгорания; 19 — агрегат СО-40; 35 — исполнительный механизм ИМ-40; 37 — коллектор рабочих форсунок (второй контур); 38 — коллектор рабочих форсунок (первый контур); 39 — пусковые воспламенители; 40 — рабочие форсунки; 45 — клапан постоянного давления; 48 — корпус турбины второй ступени; 50 — камера сгорания; 51 — блок дренажных клапанов; 55 — агрегат РО-40М; 66 — тройник; 67 — штуцер для замера давления пускового топлива

6. Отсоединить от штуцера 6 трубку 42 подвода топлива ко второму контуру рабочих форсунок.

7. Отсоединить от штуцера 8 трубку 30 подвода топлива к первому контуру рабочих форсунок.

8. Отсоединить от штуцера 10 трубку 60, соединяющую полость слива топлива агрегата НР-40ВА и гидросистемы.

9. Отсоединить от штуцера 2 трубку 46 дренажа топлива из НР-40ВА и трубку 28 дренажа топлива из агрегата КА-40.

10. Отсоединить от штуцера 3 трубку 1 подвода топлива к агрегату НР-40ВА и трубку 29 отвода топлива к агрегату ПН-40Р.

11. Отсоединить от штуцера 58 трубку 59 подвода командного давления.

12. Отсоединить от штуцера 61 трубку 62 подвода топлива из полости КПП агрегата НР-40ВА к регулятору частоты вращения РО-40М.

13. Если необходимо снять агрегат с двигателя, разрешается отсоединить вторые концы указанных выше трубок.

14. Расконтрить и вывернуть винты соединения половинок хомута крепления агрегата. Снять половинки хомута, придерживая агрегат НР-40ВА.

15. Снять агрегат.

Для установки агрегата НР-40ВА на двигатель необходимо:

1. Смазать шлицевой хвостовик приводной рессоры агрегата маслом *Б-3В, применяемое в м/с Бор 79-250*.

2. Установить на центрирующий буртик фланца новое уплотнительное кольцо 64К55-1350, не допуская его перекручивания.

3. Установить агрегат на фланец коробки привода, введя хвостовик в зацепление со шлицами привода и совместив штифт с отверстиями на фланце привода.

4. Установить половинки хомута (комплектно) и соединить их винтами 804М55-100-Ц, поставив на винты новые контровочные шайбы 9К53-1590.

Затяжку винтов производить равномерно, выдерживая равные зазоры по разъемам хомута. Половинки хомута устанавливать клеймами в одну сторону. После затяжки законтрить винты контровочными шайбами.

Подсоединить к штуцерам агрегата соответствующие трубки.

Подсоединить вертолетные тяги к рычагу управления двигателем и рычагу стоп-крана, как указано в разд. 12.3.

Законтрить гайки топливных трубок.

После окончания монтажа произвести следующие работы:

отрегулировать тяги управления двигателем и стоп-краном; проверить, а также при необходимости отрегулировать, как указано в гл. 11: запуск двигателя, частоту вращения на малом газе, взлетный режим, частоту вращения несущего винта и заброс  $n_v$ , работу агрегата ИМ-40, приемистость двигателя.

После замены агрегата НР-40 произвести контрольный полет (облет) с проверкой работы двигателя согласно разд. 6.9.

### 10.3. ЗАМЕНА РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СВОБОДНОЙ ТУРБИНЫ РО-40М

Для замены регулятора частоты вращения РО-40М необходимо (см. рис. 46):

1. Отсоединить от штуцера 57 трубку 25 подвода топлива к агрегату РО-40М.

2. Отсоединить от штуцера 56 трубку 46 дренажа топлива из агрегата.

3. Отсоединить от штуцера 54 трубку 47 слива топлива из агрегата.

4. Отсоединить от штуцера 64 трубку 63 подвода топлива высокого давления к агрегату РО-40М.

5. Отсоединить от штуцера 65 трубку 62 подвода топлива от клапана постоянного перепада агрегата НР-40ВА.

6. Расконтрить и вывернуть винты крепления половинок хомута и, придерживая агрегат, снять их.

7. Снять агрегат с двигателя.

Для установки агрегата РО-40М необходимо:

1. Смазать шлицевой хвостовик приводной рессоры агрегата маслом *Б-3В. применяемое выше (УЗ 250507)*

2. Установить на центрирующий буртик фланца агрегата новое уплотнительное кольцо 64К55-1350, не допуская его перекручивания.

3. Установить агрегат РО-40М на фланец корпуса привода, вводя хвостовик в зацепление со шлицами привода и совмещая штифт агрегата с отверстием на фланце привода.

4. Установить на фланец агрегата половинки хомута (комплектно) и соединить их винтами 804М55—100-Ц, поставив на винты новые контрольные шайбы 9К53-1590.

Затяжку винтов производить равномерно, выдерживая равные зазоры между торцами по разъему хомута. Половинки хомута устанавливать клеймами в одну сторону. После затяжки законтрить винты контрольными шайбами.

5. Установить на место снятые трубопроводы, завернуть и законтрить гайки.

После окончания монтажа произвести следующие работы согласно методике, изложенной в гл. 11:

проверить и при необходимости подрегулировать частоту вращения несущего винта;

произвести расконсервацию аварийного золотника;

проверить и при необходимости подрегулировать частоту вращения срабатывания СЗТВ и заброс  $n_v$ .

### 10.4. ЗАМЕНА ПЛУНЖЕРНОГО НАСОСА ПН-40Р

Для замены плунжерного насоса необходимо (рис. 47):

1. Отсоединить от штуцера 8 трубку 9 слива топлива в насос.

2. Отсоединить от штуцера 3 трубку 2 дренажа топлива из насоса.



3. Отсоединить от штуцера 5 трубку 10 подвода рабочего давления от насоса к агрегату КА-40.

4. Отсоединить от штуцера 7 трубку 6 подвода топлива к насосу.

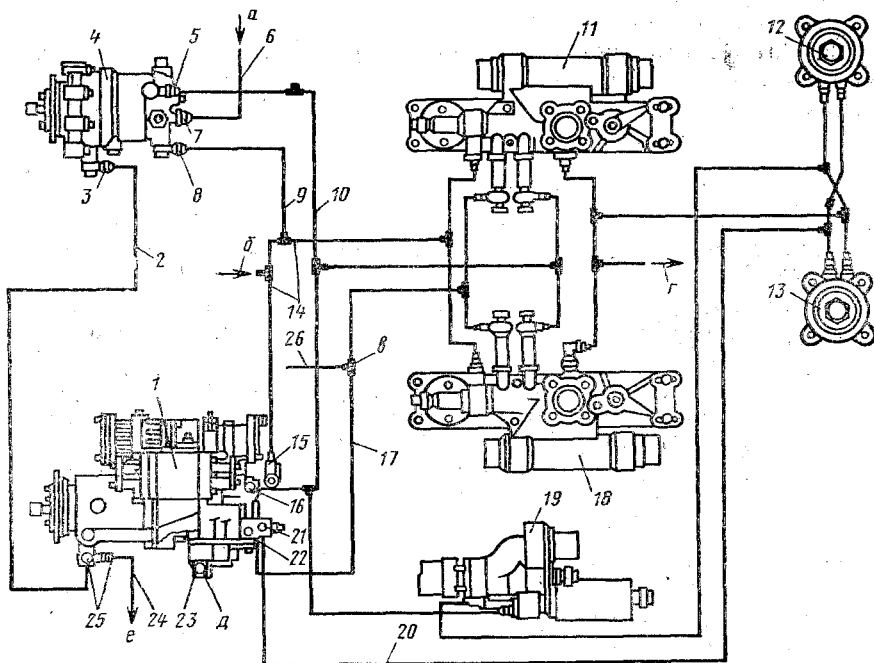


Рис. 47. Схема коммуникаций гидравлической системы двигателя:

1 — командный агрегат КА-40; 2, 6, 9, 10, 14, 17, 20, 24 — трубки; 3, 5, 7, 8, 15, 16, 21, 22, 23, 25 — штуцера; 4 — плунжерный насос ПН-40Р; 11 — гидромеханизм правый; 12, 13 — клапаны перепуска воздуха; 18 — гидромеханизм левый; 19 — клапан противообледенения; 26 — трубка со штуцером (подвода топлива под давлением  $P_{ком}$  от агрегата КА-40 к гидромеханизмам); а — подвод топлива от НР-40; б — слив топлива из ИМ-40; в — подвод топлива под командным давлением к агрегату НР-40; г — слив топлива в топливную систему двигателя; д — отвод топлива под давлением  $P_{сигн}$ ; е — отвод топлива в дренажную систему агрегата НР-40

5. Расконтрить и отвернуть винты крепления половинок хомута. Снять половинки хомута, придерживая насос.

6. Снять насос с двигателя.

Для установки насоса ПН-40Р необходимо:

1. Смазать шлицевой хвостовик приводной пружины насоса маслом БЗВ. *применяется в мс (29-250)*

2. Установить на центрирующий буртик фланца насоса новое уплотнительное кольцо 64К55-1350, не допуская его перекручивания.

3. Установить насос на фланец коробки приводов, вводя хвостовик в зацепление со шлицами привода и совмещая штифт с отверстием во фланце привода.

4. Установить на фланец плунжерного насоса половинки хомута (комплектно) и соединить их винтами 804М55-100-Ц, поставив на винты новые контровочные шайбы 9К53-1590. Затяжку винтов производить равномерно, выдерживая равные зазоры между торцами по разьему хомута. Половинки хомута устанавливать клеймами в одну сторону.

5. Законтрить винты контровочными шайбами. Дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию. После окончания монтажа насоса законтрить все гайки топливных трубок.

#### 10.5. ЗАМЕНА КОМАНДНОГО АГРЕГАТА КА-40

Для замены командного агрегата КА-40 необходимо (см. рис. 47):

1. Отсоединить трубку подвода воздуха к датчику полной температуры и трубку отвода воздуха от датчика температуры агрегата.

2. Отсоединить штепсельный разъем коллектора от агрегата.

3. Отсоединить от штуцера 25 трубку 24 дренажа КА-40 и трубку 2 дренажа ПН-40Р.

4. Отсоединить от штуцера 16 трубку 10 подвода рабочего давления от насоса ПН-40Р к агрегату КА-40.

5. Отсоединить от штуцера 21 трубку 20 подвода рабочего давления к клапанам перепуска воздуха.

6. Отсоединить от штуцера 22 трубку 17 подвода командного давления к гидромеханизмам.

7. Отсоединить от штуцера 15 трубку 14 слива топлива из агрегата.

8. Отсоединить от штуцера 33 трубку 34 (см. рис. 46) подвода сигнального давления к ИМ-40.

9. Расконтрить и вывернуть винты соединения половинок хомута крепления агрегата. Снять половинки хомута, придерживая агрегат.

10. Снять агрегат с двигателя.

Для установки агрегата КА-40 необходимо:

1. Смазать шлицевой хвостовик приводной рессоры агрегата маслом В-ЗВ. *Кремний-керосин в ш/с (УЗ-250)*

2. Установить на центрирующий буртик фланца нового агрегата новое уплотнительное кольцо 64К55-1350, не допуская его перекручивания.

3. Установить агрегат на фланец коробки приводов, вводя хвостовик в зацепление со шлицами и совмещая штифт с отверстием на фланце.

4. Установить на фланец крепления агрегата половинки хомута (комплектно) и соединить их винтами 804М55-100-Ц, поставив на винты новые контровочные шайбы 9К53-1590.

Затяжку винтов производить равномерно, выдерживая равные зазоры между торцами по разьему хомута. Половинки хомута

устанавливать клеймами в одну сторону. После затяжки законтрить винты контрольными шайбами. Установить трубопроводы. Законтрить гайки топливных трубопроводов и штепсельный разъем коллектора.

После окончания монтажа произвести проверку, а при необходимости отрегулировать углы поворота лопаток направляющих аппаратов, ограничителя приведенной частоты вращения агрегата НР-40, частоту вращения закрытия клапанов перепуска воздуха, частоту вращения отключения стартера, частоту вращения отключения пускового топлива (см. гл. 11).

#### 10.6. ЗАМЕНА СИНХРОНИЗАТОРА МОЩНОСТИ СО-40

Для замены синхронизатора мощности СО-40 необходимо (см. рис. 46):

1. Отсоединить от штуцера 18 агрегата трубку 16 подвода давления воздуха из-за компрессора.

2. Отсоединить от штуцера 20 трубку 21 подвода топлива к агрегату.

3. Отсоединить от штуцера 22 трубку 23 слива топлива из агрегата.

4. Отсоединить от штуцера 24 трубку 25 отвода топлива к агрегату РО-40.

5. Отсоединить от штуцера 26 трубку 27 подвода воздуха из-за компрессора соседнего двигателя.

6. Отсоединить от штуцера 15 трубку 17 отвода воздуха из компрессора к СО-40 соседнего двигателя.

7. Отвернуть две гайки крепления агрегата к кронштейну и снять две шайбы.

8. Снять агрегат с двигателя.

Для установки синхронизатора мощности СО-40 необходимо:

1. Установить на кронштейне синхронизатор мощности СО-40 и закрепить двумя гайками ЗЗ12А-6-182Г-2, поставив под гайки новые шайбы 3406А-0,5-6-12.

2. Дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию.

После окончания монтажа законтрить гайки крепления СО-40 и гайки трубопроводов.

Провести работы по проверке и регулировке синхронизатора мощности СО-40 (см. разд. 11.14).

#### 10.7. ЗАМЕНА СТАРТЕР-ГЕНЕРАТОРА ПОСТОЯННОГО ТОКА ГС-18МО (ГС-18ТО)

Для замены стартер-генератора необходимо:

1. Отсоединить патрубков подвода охлаждающего воздуха.

2. Отвернуть четыре болта крепления текстолитовой крышки клеммной коробки.

3. Отсоединить и снять электропровода.

4. Расконтрить и отвернуть стяжные винты хомута крепления стартер-генератора. Придерживая стартер-генератор, вывернуть винты и снять половинки хомута.

5. Снять стартер-генератор с двигателя.

Для установки стартер-генератора на двигатель необходимо:

1. Смазать шлицевой хвостовик стартер-генератора смазкой НК-50 ГОСТ 5573—67.

2. Поставить стартер-генератор на переходник, введя хвостовик в зацепление со шлицами привода. Клеммная коробка должна стоять справа по горизонтальной оси стартер-генератора.

3. Установить на переходник стартер-генератора половинки хомута (комплектно) и соединить их винтами, поставив на винты новые контровочные шайбы 9К53-1600. Затяжку винтов производить равномерно, выдерживая равные зазоры между торцами по разьему хомута (не менее 1 мм). Половинки хомута устанавливать клеймами в одну сторону. Законтрить винты контровочными замками. Дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию.

После замены стартер-генератора произвести ложный запуск двигателя с закрытым стоп-краном и измерить частоту вращения раскрутки ротора турбокомпрессора, она должна быть в конце прокрутки не менее 26% при запуске от аэродромного источника питания (см. рис. 57).

Произвести запуск двигателя и проверить работу стартер-генератора на режиме малого газа и на взлетном режиме, при этом напряжение должно быть 28,6...30 В.

#### **10.8. ЗАМЕНА ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА ОГРАНИЧИТЕЛЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗОВ ИМ-40**

Для замены исполнительного механизма ограничителя температуры газов ИМ-40 необходимо (см. рис. 46):

1. Отсоединить от штуцера 36 и от тройника трубки 21 трубку 43 подвода топлива.

2. Отсоединить от штуцера 33 трубку 34 подвода сигнального давления топлива от агрегата КА-40.

3. Отсоединить от штуцера 31 трубку 32 слива топлива в магистраль гидросистемы.

4. Отсоединить ШР от ИМ-40.

5. Отвернуть два болта крепления ИМ-40 к кронштейну и снять ИМ-40.

Для установки ИМ-40 необходимо:

1. Установить на кронштейн исполнительный механизм и закрепить его двумя болтами 3012А-6-16-182АТ, поставив на болты новые шайбы 3406А-0,5-6-12.

Дальнейший монтаж исполнительного механизма вести в порядке, обратном снятию. После окончания монтажа законтрить болты крепления ИМ-40 и гайки топливных трубопроводов.

2. Произвести проверку работы агрегата ИМ-40 и при необхо-

димости отрегулировать частоту вращения срезки, как указано в разд. II.13.

### 10.9. ЗАМЕНА ГИДРОМЕХАНИЗМА

Замену гидромеханизмов разрешается производить только в комплекте одновременно обоих гидромеханизмов.

Гидромеханизмы из одного комплекта имеют одинаковые номера. Перед установкой убедиться по номерам, нанесенным на корпусе гидромеханизмов (рис. 48), и по справке о качестве на комплект гидромеханизмов, что оба они из одного комплекта.

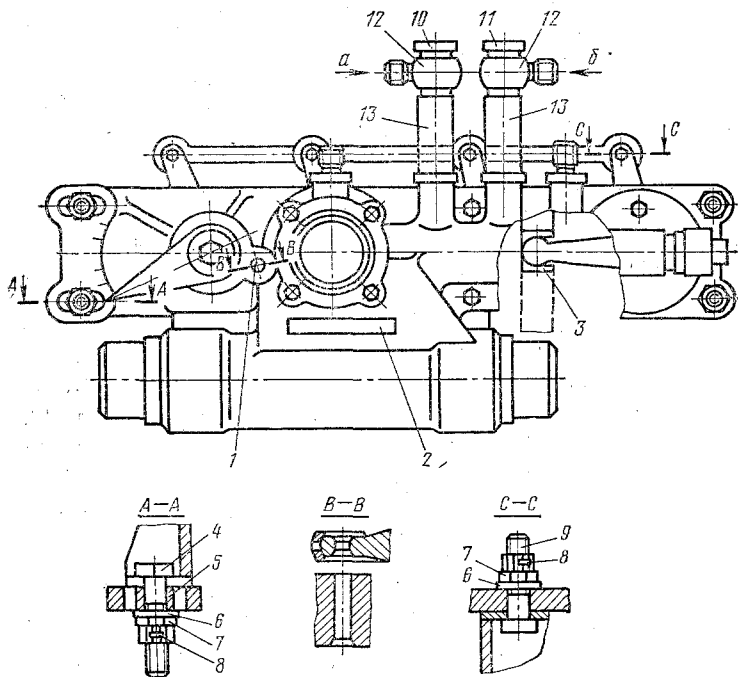


Рис. 48. Гидромеханизм:

1 — контрольное отверстие; 2 — место нанесения номера гидромеханизма; 3 — сухарик 7983.0091; 4 — болт 7983.0077; 5 — втулка 7983.0096; 6 — шайба 3405А-0,5-8-18; 7 — гайка 3329А-8; 8 — шплинт 2×18-001 ГОСТ 397-66; 9 — болт 63К50-1040; 10 — топливный фильтр рабочего давления; 11 — топливный фильтр командного давления; 12 — поворотный штуцер; 13 — корпус топливного фильтра гидромеханизма; а — подвод топлива под рабочим давлением от агрегата ПН-40; б — подвод топлива под командным давлением от агрегата КА-40

Для замены гидромеханизмов необходимо:

1. Удалить с наружных поверхностей устанавливаемых гидромеханизмов консервационную смазку.

2. На устанавливаемых гидромеханизмах проверить правильность установки стрелки указателя углов поворота лопаток посредством совмещения отверстия рычага поворота лопаток на-

правляющего аппарата второй ступени компрессора с контрольным отверстием в корпусе гидромеханизма при помощи фиксатора А6350-5577.

Стрелка должна находиться на риске «О» лимба гидромеханизма. Проверку произвести поочередно на обоих гидромеханизмах.

3. Расконтрить и ослабить болты крепления двух колодок крепления трубопроводов с правой стороны и одной — с левой стороны двигателя.

4. Расконтрить и отвернуть накидные гайки крепления трубопроводов к штуцерам гидромеханизмов.

5. Расшплинтовать и отвернуть гайки и болты крепления одного гидромеханизма. Снять гидромеханизм с двигателя.

6. Надеть на сферические концы рычагов устанавливаемого гидромеханизма сухарики. Перед установкой сухариков концы рычагов протереть и смазать маслом МК-8, а на торцы сухариков, соприкасающихся с пазами скоб полуколец, нанести смазку НК-50.

7. Установить гидромеханизм на кронштейны, заведя концы рычагов с сухариками в пазы скоб полуколец.

Завести в отверстия крепления гидромеханизма к заднему кронштейну болты, поставить втулки и шайбы. Затянуть гайки и законтрить шплинтами.

8. После окончания установки одного гидромеханизма произвести замену второго гидромеханизма согласно пп. 5, 6, 7.

9. Проверить свободу хода рычагов гидромеханизмов посредством их перемещения вручную без удара при помощи деревянной выколочки в пределах от  $(0 \pm 0,5)^\circ$  до  $(30 \pm 0,5)^\circ$  по лимбу.

10. Подсоединить трубопроводы к штуцерам гидромеханизмов, затянуть накидные гайки и законтрить их.

11. Заменить под болтами колодок пластинчатые замки новыми. Затянуть и законтрить болты. Замена гидромеханизмов производится представителем предприятия — изготовителем двигателя. О замене гидромеханизмов произвести запись в формуляре двигателя.

После монтажа произвести проверку и в случае необходимости отрегулировать углы поворота лопаток ВНА и НА первых трех ступеней компрессора (см. разд. 11.9).

Кроме того, произвести проверку настройки ограничителя по приведенной частоте вращения и его регулировку (см. разд. 11.6).

Проверить отсутствие течи в узлах гидромеханизмов.

Примечание. Внутренняя расконсервация гидромеханизмов происходит при проверке углов поворота лопаток.

#### 10.10. ЗАМЕНА ПУСКОВОГО ВОСПЛАМЕНИТЕЛЯ (С ПУСКОВОЙ ФОРСУНКОЙ И СВЕЧОЙ)

Для замены пускового воспламенителя необходимо:

1. Расконтрить и отвернуть накидную гайку и отсоединить эк-

ранированный шланг подвода напряжения от СКНА-22-2А к свече.

2. Расконтрить и отвернуть гайку трубки подвода пускового топлива к воспламенителю.

3. Расконтрить и отвернуть винты крепления корпуса пускового воспламенителя и снять воспламенитель.

Для установки пускового воспламенителя необходимо:

1. Смазать новую паронитовую прокладку уплотнительной мастикой на основе лака ГФ-024 и поставить ее на фланец корпуса диффузора.

2. Смазать резьбу винтов смазкой НК-50.

3. Установить воспламенитель в крайнее заднее положение за счет зазора под винты и закрепить его винтами.

4. Законтрить винты.

5. Подсоединить трубку подвода пускового топлива и законтрить гайку.

После замены произвести ложный запуск с закрытым стоп-краном и проверить герметичность соединения.

#### 10.11. ЗАМЕНА СВЕЧИ ЗАЖИГАНИЯ

Для замены свечи необходимо:

1. Расконтрить и отвернуть накидную гайку экранирующего шланга провода, идущего от агрегата зажигания к свече.

2. Расконтрить и отвернуть три винта крепления и снять свечу. При снятии свечи во избежание поломки ее изолятора необходимо сначала отделить фланец свечи от корпуса пускового воспламенителя при помощи отверки или ножа.

Для установки свечи необходимо:

1. Смазать новую прокладку 7934.0036 под свечу графиторезиновой смесью, резьбу винтов смазкой НК-50.

2. Поставить на фланец воспламенителя новую прокладку, новую свечу. Угольник свечи должен быть обращен в сторону свободной турбины.

3. Закрепить свечи винтами на фланце воспламенителя. Болты законтрить.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** 1. Нанесение ударов по свечам.

2. Установка свечей, подвергавшихся ударам или падению (в упаковке и без нее).

3. Зачистка рабочих поверхностей свечей и притирка их.

Примечание. Замену свечи СП-18УА производить в комплекте с угольником.

#### 10.12. ЗАМЕНА БЛОКА ДРЕНАЖНЫХ КЛАПАНОВ

Для замены блока дренажных клапанов необходимо:

1. Расконтрить, отвернуть гайки топливных трубок от блока клапанов и ослабить крепление противоположных концов трубок.

2. Отвернуть четыре болта крепления блока клапанов к кронштейну и снять блок клапанов.

3. Установить новый блок клапанов в порядке, обратном снятию, законтрить болты крепления блока клапанов и гайки топливных трубопроводов.

4. После замены блока клапанов произвести запуск двигателя и проверить его работу на всех режимах.

5. При остановке двигателя проверить вытекание дренажного топлива из выводного штуцера (ориентировочно от каждого двигателя при запуске и остановке сливается до 90 см<sup>3</sup> топлива).

6. После остановки двигателя проверить герметичность мест подсоединения трубопроводов.

### 10.13. ЗАМЕНА КЛАПАНА ПОСТОЯННОГО ДАВЛЕНИЯ ПУСКОВОГО ТОПЛИВА

Клапан постоянного давления установлен на корпусе блока электромагнитных клапанов.

Для снятия клапана постоянного давления необходимо:

1. Расконтрить гайку и отсоединить трубку высокого давления от штуцера клапана.

2. Расконтрить гайку и отсоединить трубку слива от штуцера клапана.

3. Отвернуть четыре гайки (со шпилек ЭМК) крепления клапана.

4. Снять клапан.

При установке клапана постоянного давления необходимо надеть на его центрирующий буртик новое уплотнительное кольцо 2262А-21-2, предварительно смазав его маслом МК-22 или МС-20 и не допуская его перекручивания.

Установку вести в последовательности, обратной снятию.

После замены клапана постоянного давления проверить его работу (см. разд. 8.1, устранение неисправности 2) и герметичность мест подсоединения трубопроводов.

### 10.14. ЗАМЕНА БЛОКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КЛАПАНОВ ПУСКОВОГО ТОПЛИВА

Блок ЭМК установлен с левой стороны двигателя на кронштейне, закрепленном на корпусе компрессора.

Для замены блока ЭМК необходимо:

1. Расконтрить и отвернуть гайки топливных трубок.

2. Отсоединить от блока ЭМК штепсельный разъем.

3. Отвернуть три гайки болтов крепления кронштейна. Снять кронштейн с блоком ЭМК.

4. Отвернуть три гайки шпилек блока ЭМК, снять блок ЭМК с кронштейна.

Монтаж блока электромагнитных клапанов вести в последовательности, обратной снятию.



После замены блока ЭМК проверить герметичность подсоединения трубопроводов и измерить давление пускового топлива, как указано в разд. 8.1 (неисправность 2). Оно должно быть  $3,5^{+0,5}$  кгс/см<sup>2</sup>.

#### 10.15. ЗАМЕНА КЛАПАНА СИСТЕМЫ ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ

Клапан системы противообледенения расположен на переднем корпусе компрессора справа.

Для замены противообледенительного клапана необходимо:

1. Отсоединить трубку подвода топлива высокого давления за насосом ПН-40Р от клапана противообледенения.
2. Отсоединить трубку слива топлива от клапана противообледенения.
3. Отсоединить трубку подвода горячего воздуха к клапану противообледенения.
4. Отсоединить трубку отвода горячего воздуха от клапана противообледенения.
5. Отсоединить экранированный шланг от ШР электромагнита клапана противообледенения.

Примечание. При необходимости ослабить или снять хомуты.

6. Расконтрить замки, вывернуть болты и снять клапан противообледенения с кронштейна.

Для установки клапана противообледенения необходимо:

1. Поставить новый клапан противообледенения на кронштейн и закрепить его болтами и гайками. Болты и гайки законтрить новыми замками.

Дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию.

При замене клапана противообледенения без топливного фильтра на клапан с топливным фильтром, введенным с двигателя № С94101082, топливная трубка 7903.1460 подвода топлива высокого давления от агрегата ПН-40Р должна быть заменена трубкой 7903.1840.

При замене клапана противообледенения проследить за целостью прокладки. После замены клапана произвести проверку работы противообледенительной системы на работающем двигателе, как указано в разд. 7.1 п.7 Проверить отсутствие течи топлива в местах подсоединения трубопроводов.

#### 10.16. ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОМАГНИТА ЭМТ-244

Для замены электромагнита ЭМТ-244 необходимо:

1. Расконтрить и отсоединить штепсельный разъем коллектора от электромагнита.
2. Расконтрить и свернуть электромагнит с прилива клапана противообледенения.

Для установки электромагнита ЭМТ-244 необходимо:

1. Вставить уплотнительное кольцо 8К55-169 в канавку электромагнита.

2. Навернуть электромагнит ЭМТ-244 на резьбу прилива клапана противообледенения до упора.

3. Законтрить электромагнит и штепсельный разъем коллектора.

После окончания монтажа произвести проверку работы противообледенительной системы на работающем двигателе (см. разд. 7.1 п. 7).

#### 10.17. ЗАМЕНА ТЕРМОПАРЫ

Термопары устанавливаются на наружной поверхности корпуса соплового аппарата первой ступени.

Для замены термопары необходимо:

1. Ослабить винт крепления пластинчатой пружины и отвести пружину в сторону.

2. Снять предохранительный колпачок термопары.

3. Отвернуть четыре гайки крепления проводов и снять провода со шпилек термопары.

4. Расконтрить болты крепления термопары, отвернуть их и снять термопару вместе с прокладкой и стойкой.

Для установки термопары необходимо:

1. Смазать новую прокладку уплотнительной мастикой (на основе лака ГФ-024).

2. Поставить новую термопару на фланец, положив под термопару новую прокладку.

3. Закрепить термопару совместно со стойкой болтами и новыми замками. Законтрить замки.

Примечания: 1. Термопару устанавливать так, чтобы ее два отверстия были направлены в сторону компрессора.

2. Болты крепления термопар смазать смазкой НК-50.

4. Подсоединить провода к шпилькам термопары и закрепить их гайками, не допуская перекручивания проводов.

Примечание. Провода с прямыми наконечниками крепить к шпилькам термопары, расположенным во втором ряду от коллектора, а с изогнутыми — в первом.

Дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию.

После замены термопары измерить общее сопротивление цепи термопар (непосредственно у клемм ИТГ-1 и УРТ-27), оно должно быть  $(7,5 \pm 0,1)$  Ом. Запустить двигатель и проверить значения температуры газов на всех режимах, а также срабатывание системы ограничения температуры газов перед турбиной (срезку частоты вращения турбокомпрессора).

## 10.18. ЗАМЕНА МАСЛОФИЛЬТРА ДВИГАТЕЛЯ

1. Замену маслофильтра двигателя производить, как указано в разд. 9.4 пп. 2, 6.

2. При очередном запуске двигателя проверить герметичность соединения крышки с маслофильтром и давление масла в двигателе на всех режимах.

## 10.19. ЗАМЕНА ВЕРХНЕГО МАСЛОАГРЕГАТА ДВИГАТЕЛЯ

Для замены верхнего маслоагрегата необходимо:

1. Расконтрить и отсоединить трубопроводы, подсоединенные к маслоагрегату.

2. Отвернуть гайки крепления и снять маслоагрегат с коробки приводов.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.* Принять меры, исключающие возможность попадания посторонних предметов в трубопроводы и во внутренние полости двигателя.

3. Удалить старую прокладку с фланцев разъема и протереть фланцы замшей, смоченной бензином.

4. Вынуть резиновые уплотнительные кольца из канавки на маслоагрегате и из канавок на двух маслоперепускных втулках.

5. Поставить на фланец коробки приводов новую паронитовую прокладку. Поставить в канавки новые резиновые уплотнительные кольца, смазав их маслом и не допуская перекручивания.

6. Снять и промыть маслофильтр устанавливаемого маслоагрегата.

Установку нового маслоагрегата вести в последовательности, обратной снятию.

7. Защприцевать свежее масло в полость нагнетающей ступени, в полость фильтра и в трубопровод выхода масла из полости фильтра в двигатель. Поставить на место маслофильтр.

8. Произвести ложный запуск и убедиться в появлении давления масла, а при опробовании двигателя проверить давление масла на малом газе и рабочих режимах.

9. После опробования убедиться в отсутствии течи масла в соединениях маслоагрегата и осмотреть маслофильтр.

## 10.20. ЗАМЕНА НИЖНЕГО МАСЛОАГРЕГАТА ДВИГАТЕЛЯ

Замена нижнего маслоагрегата производится на двигателях, снятых с вертолета. Двигатель установить на монтажную тележку согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

Для замены маслоагрегата необходимо:

1. Расконтрить и отсоединить все трубопроводы, подсоединенные к маслоагрегату.

2. Отвернуть гайки крепления маслоагрегата и снять маслоагрегат вместе с рессорой.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. Принять меры, исключающие возможность попадания посторонних предметов в трубопроводы и во внутренние полости двигателя.

2. При необходимости для исключения напряжений при снятии нижнего масляного агрегата ослабить хомуты крепления трубопроводов.

3. При заворачивании и отворачивании гаек трубопроводов придерживать штуцера ключом.

3. Удалить старую прокладку с плоскости крепления нижнего масляного агрегата и плоскости на корпусе I опоры.

4. Протереть фланец замшей, смоченной бензином, и дать ему высохнуть.

5. Смазать маслом ~~Б-3В~~ <sup>применяем Вис (49-250)</sup> шлицы рессоры и вставить ее в привод нижнего масляного агрегата.

6. Смазать новую прокладку 7926.0103 мастикой на лаке ГФ-024 с двух сторон и сушить при комнатной температуре 40...60 мин.

7. Проверить от руки вращение нижнего масляного агрегата через рессору. Вращение должно быть плавным, без заеданий.

8. Положить прокладку на фланец нижнего масляного агрегата и установить масляный агрегат с рессорой и прокладкой на фланец корпуса I опоры. Закрепить его гайками, подложив под гайки шайбы и пружинные шайбы.

9. Прокрутить ключом ротор двигателя через привод ручной прокрутки. Гайку ключа заворачивать до упора. Вращение должно быть легким, плавным, без заеданий.

10. Подсоединить все трубопроводы откачки масла из опор согласно ТУ на монтаж трубопроводов, затянуть накидные гайки и законтрить их.

## 10.21. ЗАМЕНА ВЫХЛОПНОГО ПАТРУБКА В ЭКСПЛУАТАЦИИ

### Демонтаж выхлопного патрубка

1. Снять двигатель с вертолета и установить на монтажную тележку согласно инструкции по эксплуатации вертолета Ми-8.

2. Отсоединить и снять трубопровод суфлирования IV и V опор.

3. Отсоединить и снять трубопровод подвода воздуха на наддув лабиринтов IV и V опор.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На двигателях с № С97201133, а также отремонтированных предприятием-изготовителем после 1 мая 1977 г. или АРП согласно ремонтному бюллетеню, вместо чашечных жиклеров, установленных в магистралях подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование, введены пластинчатые жиклеры, которые устанавливаются (в магистрали суфлирования при необходимости) под штуцера на корпус главного привода и при демонтаже трубопроводов не снимаются.

Наличие отгибного козырька на корпусе главного привода свидетельствует об установке пластинчатого жиклера.

*На ранее выпущенных и отремонтированных двигателях при демонтаже трубопроводов подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование обратить внимание на наличие чашечного жиклера, установленного (в магистрале суфлирования при необходимости) в ниппельном соединении между гайкой трубопровода и соответствующим штуцером на корпусе главного привода. При монтаже трубопроводов жиклеры установить на место.*

4. Отсоединить и снять трубопровод дренажа привода агрегата РО-40.

5. Отсоединить и снять трубопроводы слива масла из IV и V опор.

6. Отсоединить и снять трубопровод дренажа корпуса свободной турбины и поворотный штуцер.

7. Отсоединить и снять трубопроводы подвода топлива к агрегату РО-40 и слива топлива из агрегата РО-40.

8. Отсоединить и снять трубопровод подвода масла к IV и V опорам.

Примечания: 1. Перед демонтажом трубопроводов снять колодочные хомуты. После снятия колодочных хомутов спарить их комплектно.

2. После снятия трубопроводов заглушить штуцера и концы трубопроводов.

9. Расконтрить и отвернуть болты 5 (рис. 49), крепления крышки сферы 6. Снять крышку сферы, предохраняя прокладку от повреждения.

10. Вынуть рессору 7 из вала свободной турбины. Если рессора не выходит свободно, воспользоваться цанговым съемником А6350-5595.

Примечание. Вместе с рессорой можно вынуть регулировочное кольцо 3, прилипнувшее к ее торцу, поэтому перед установкой рессоры на кольцо необходимо нанести тонким слоем смазку НК-50 и приклеить его плоской стороной к торцу рессоры.

11. Расконтрить и отвернуть болты стяжной ленты. Снять стяжную ленту 1 с корпуса свободной турбины.

12. Расконтрить и отвернуть болты крепления кожухов и снять малый кожух.

13. Расконтрить и отвернуть болты крепления выхлопного патрубка.

14. Расконтрить и отвернуть гайки крепления корпуса главного привода, поворачивая патрубок 2.

15. Снять корпус главного привода 4.

16. Снять кожух и выхлопной патрубок с корпуса опор свободной турбины.

Примечание. Демонтаж выхлопного патрубка с измененной конструкцией соединения половин кожуха патрубка выполняется в том же порядке, но вместо операций, указанных в п. 12, необходимо расконтрить и отвернуть стяжные винты крепления кожухов и снять малый кожух.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При выполнении работ необходимо исключить попадание посторонних предметов в двигатель.

2. При демонтаже и монтаже трубопроводов удерживать штуцера от проворачивания.

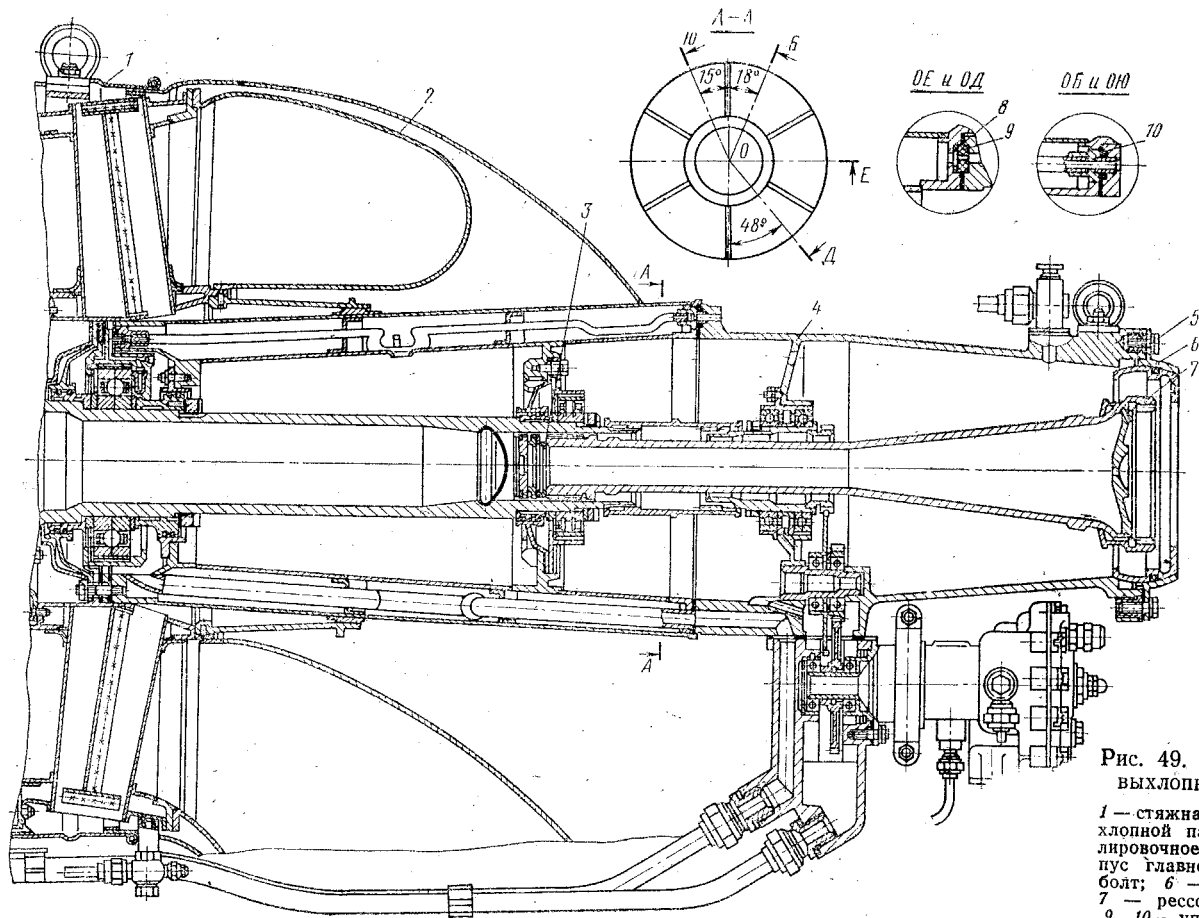


Рис. 49. Эскиз к замене  
выхлопной патрубку:

1 — стяжная лента; 2 — выхлопной патрубков; 3 — регулировочное кольцо; 4 — корпус главного привода; 5 — болт; 6 — крышка сферы; 7 — рессора; 8 — шайба; 9, 10 — уплотнительные кольца

## Монтаж выхлопного патрубка

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. Резьбу болтов крепления выхлопного патрубка и кожуха смазать смазкой НК-50.*

*2. Контровку проволокой производить в сторону затяжки под углом не менее 20°.*

1. Проверить сопрягаемые поверхности корпуса опор и выхлопного патрубка. Выпучивание у отверстий недопустимо (лекальная линейка  $l=120$  мм, шуп, надфиль).

2. Обезжирить плоскость разъемов корпуса опор и выхлопного патрубка салфеткой, смоченной в бензине, и просушить на воздухе в течение 10...15 мин.

3. Нанести на плоскость разъемов корпуса опор и выхлопного патрубка волосяной кистью равномерным слоем уплотнительную мастику на лаке ГФ-024 и просушить на воздухе (в течение 40...60 мин).

4. Поставить шайбы 8 (см. рис. 49) и уплотнительные кольца 9.

5. Поставить прокладку на фланец промежуточного корпуса опор свободной турбины. Перед установкой прокладки фланцы разъема тщательно обезжирить, смазать прокладку с обеих сторон уплотнительной мастикой и просушить (в течение 40...60 мин).

6. Поставить уплотнительные кольца 10 на фланец корпуса главного привода и замерить выступание колец над плоскостью фланца. Выступание должно быть в пределах 0,45...0,7 мм. Надеть кольца на концы переходных втулок фланца промежуточного корпуса свободной турбины.

7. Поставить выхлопной патрубок и верхнюю половину кожуха выхлопного патрубка на корпус свободной турбины (верхней половиной кожуха считается половина, края которой при сборке накладываются поверх второй половины).

8. Соединить корпус главного привода с промежуточным корпусом свободной турбины и закрепить гайками, подложив под них шайбы и замки. Гайки затянуть согласно схеме I на рис. 50 и законтрить.

9. По диаметру буртика корпуса опор в разъем с выхлопным патрубком поставить асбестовую нить ( $\varnothing 1$  мм,  $l=1550$  мм), предварительно пропитав ее уплотнительной мастикой на основе лака ГФ-024 и просушив на воздухе в течение 40...60 мин. Стыковку нити делать вверху.

10. Закрепить выхлопной патрубок болтами с замками. Законтрить гайки. Затяжку болтов производить согласно схеме III на рис. 50.

11. Проверить зазор между стенкой патрубка по внутренней поверхности и корпусом главного привода. Зазор должен быть не менее 5 мм.

12. Вставить рессору в шлицы ротора свободной турбины с регулировочным кольцом (см. «Демонтаж выхлопного патрубка» п. 10).

Прокрутить ротор свободной турбины за свободный конец ресоры. Вращение должно быть плавным, без заеданий.

13. Установить сферу в корпус привода и закрепить крышкой с болтами и замками, предварительно установив под крышку паронитовую прокладку.

14. Установить нижнюю половину кожуха выхлопного патрубка напротив второго и третьего отверстий верхнего ряда, считая от переднего торца, и скрепить с верхней половиной болтами с замками. Поставить кронштейн (см. схему II на рис. 50).

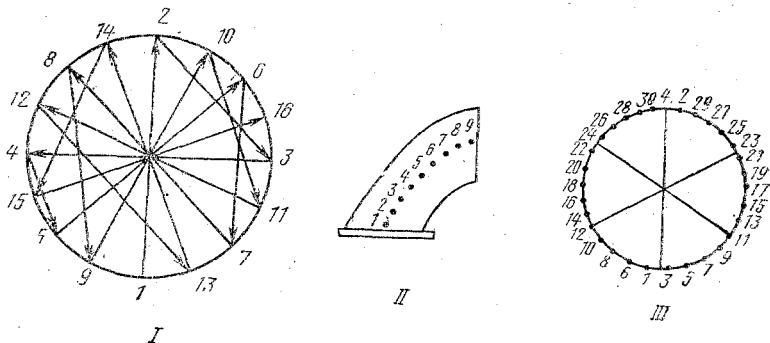


Рис. 50. Схемы затяжки:

I — гаек крепления привода регулятора частоты вращения свободной турбины; II — болтов крепления кожуха выхлопного патрубка; III — болтов крепления выхлопного патрубка

Примечания: 1. При установке кожухов в девятые отверстия со стороны корпуса опор установить центрирующие болты.

2. Затяжку болтов производить одновременно по обоям разъемам в следующей последовательности: 5, 6, 4, 7, 3, 8, 2, 9, 1. Центрирующие болты 9 при затяжке заменить серийными.

3. Допускается касание кожуха наружной поверхности фланца патрубка.

15. Установить стяжную ленту на корпус турбины винта, так, чтобы выступы на внутренней поверхности ленты упирались в наружный диаметр фланца опор. Соединить обе половины ленты стяжными болтами.

16. Затянуть болты таким образом, чтобы скобы стяжной ленты прилегли к фланцу соплового аппарата четвертой ступени.

17. Проверить зазор между кожухами и скобами выхлопного патрубка на выходном сечении. Среднеарифметический зазор должен находиться в пределах 0,3... 1,5 мм.

По отдельным скобам во всех сечениях допускается касание.

18. Закрепить поворотный штуцер при помощи пробки, установив с обеих сторон штуцера прокладку.

19. Подсоединить трубопровод суфлирования IV и V опор. На двигателях до № С97201133, а также отремонтированных предприятием-изготовителем до 1 мая 1977 г. или АРП до введения соответствующего ремонтного бюллетеня, при подсоединении трубопровода к штуцеру на корпусе главного привода установить при



необходимости в ниппельное соединение стоявший там чашечный жиклер. Гайки затянуть, законтрить и запломбировать.

Примечание. При монтаже трубопроводов проверить их соосность со штуцерами. Допускается несоосность трубопроводов со штуцерами не более 3 мм.

20. Подсоединить трубопровод подвода воздуха на наддув лабиринтов IV и V опор. На двигателях до № С97201133, а также отремонтированных предприятием-изготовителем до 1 мая 1977 г. или АРП до введения соответствующего ремонтного бюллетеня, при подсоединении трубопровода к штуцеру на корпус главного привода установить в ниппельное соединение стоявший там чашечный жиклер. Гайки затянуть, законтрить и запломбировать.

21. Подсоединить трубопровод дренажа агрегата РО-40.

22. Подсоединить трубопроводы слива масла из IV и V опор.

23. Подсоединить трубопровод дренажа корпуса свободной турбины.

24. Подсоединить трубопроводы подвода топлива к агрегату РО-40 и слива топлива из агрегата РО-40.

25. Подсоединить трубопровод подвода масла к IV и V опорам. Проверить затяжку всех гаек крепления трубопроводов и законтрить их проволокой  $\varnothing$  0,8 мм.

26. Поставить на трубопроводы колодочные хомуты. Болты законтрить замками.

27. Установить двигатель на вертолет согласно инструкции по эксплуатации вертолета Ми-8.

28. Произвести опробование двигателя. После опробования осмотреть места стыков и разъемов деталей, подвергавшихся ремонту, на предмет отсутствия течей. Осмотреть маслофильтр двигателя.

29. Сделать соответствующую запись в формуляре двигателя.

### **Особенности монтажа выхлопного патрубка измененной конструкции**

Выхлопное устройство измененной конструкции отличается от ранее устанавливаемых на двигателях выхлопных устройств тем, что верхняя и нижняя половины кожуха выхлопного патрубка соединяются при помощи петельных стяжек 2, стягиваемых винтами 1 со сферическими шайбами 3, а не при помощи болтов (рис. 51).

Для монтажа выхлопного устройства измененной конструкции необходимо:

1. Выполнить предупреждения 1, 2 и пп. 1...13 подраздела «Монтаж выхлопного патрубка».

2. Установить нижнюю половину кожуха на выхлопном патрубке и прикрепить ее к верхней половине винтами 4 с шайбами 5 (винты не затягивать).

3. Надеть на стяжные винты 1 сферические шайбы 3. Стянуть верхнюю и нижнюю половины кожуха винтами 1 (предварительно).

Затянуть винты окончательно. Затяжку винтов производить равномерно с обеих сторон патрубка, начиная с передней стяжки. Петли стяжек должны прилегать к щекам кожуха.

4. Затянуть винты 4 окончательно и законтрить их контровочными шайбами 5. Проверить зазор между кожухами по линии разреза верхнего кожуха. Зазор должен быть не более 5 мм.

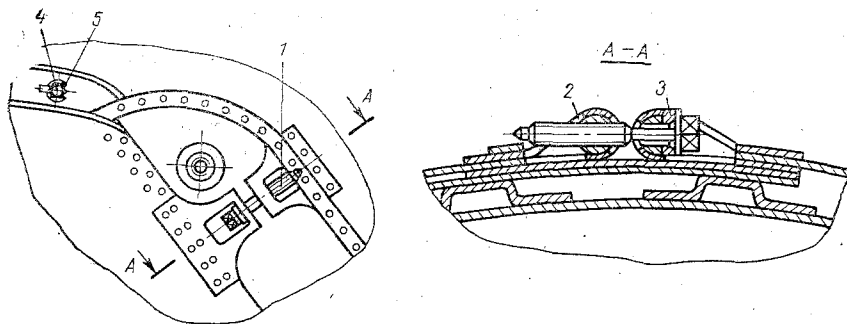


Рис. 51. Эскиз выхлопного патрубка с измененной конструкцией крепления половин кожуха:

1 — стяжной винт; 2 — петельная стяжка; 3 — сферическая шайба; 4 — винт; 5 — контровочная шайба

5. Законтрить винты стяжек контровочной проволокой.

6. Выполнить работы, указанные в пп. 15, 16 подраздела «Монтаж выхлопного патрубка».

7. Проверить зазор между кожухами и скобами выхлопного патрубка в выходном сечении.

Среднеарифметический зазор между скобами и кожухами должен находиться в пределах 0...1,7 мм. Допускается касание скоб и кожуха и касание кожуха и наружной поверхности фланца на срезе патрубка.

8. Выполнить работы по пп. 18...29 подраздела «Монтаж выхлопного патрубка».

## 10.22. ЗАМЕНА РЕССОРЫ ПЕРЕДАЧИ КРУТЯЩЕГО МОМЕНТА ОТ ДВИГАТЕЛЯ К РЕДУКТОРУ

Замена рессоры производится на двигателе, снятом с вертолета. Двигатель установить на монтажную тележку согласно инструкции по эксплуатации вертолета. ~~49 233805~~

Ⓧ Вынуть рессору из вала свободной турбины. Если рессора не выходит свободно, воспользоваться цанговым съемником А6350-5595.

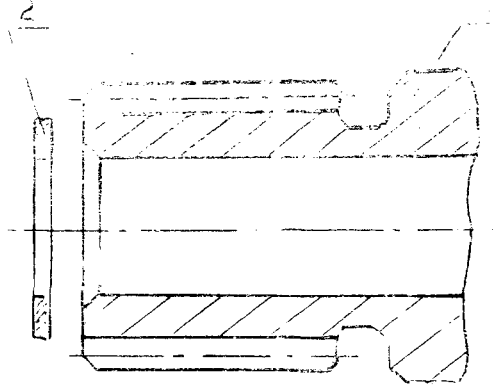
Ⓧ Осмотреть рессору. При наличии наклепа со следами переноса металла на рабочих поверхностях шлиц вопрос о допуске двигателя к дальнейшей эксплуатации решается предприятием — изготовителем двигателя.

## II. ВВЕДЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ

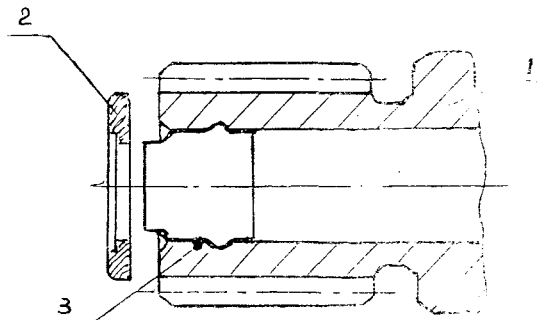
Номер стра- ницы	Содержание изменения
1	2
149 рис 53, 52, 52а	<p>Глава X «Замена узлов и агрегатов», раздел 22 «Замена рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору», аннулировать текст раздела и внести текст следующего содержания:</p> <p>① Достать рессору 1 из вала свободной турбины (см. рис. 52). Если рессора не выходит свободно, достать ее с помощью цангового съемника А6350-5595</p> <p>На двигателях с рессорой без вставки достать регулировочную шайбу из вала турбины при помощи проволочного крючка</p> <p>Примечание. На новых двигателях с № С95411037 и на ремонтных — ремонта предприятия-изготовителя с 1 ноября 1985 г. и ремонта АРЗ, на которых выполнен бюллетень С79483-БР-Г, устанавливается рессора 7942.2460 со вставкой для предупреждения выпадания и утери регулировочной шайбы, вместо рессоры 7942.1990 (см. рис. 52а).</p> <p>2. Подобрать предварительно новую регулировочную шайбу, равную по толщине, ранее стоявшей, и нанести смазку ПВК тонким слоем на большой торец кольца</p> <p>Примечание: Регулировочные шайбы делятся по толщине на 11 ступней от 0,5 мм до 5,5 через 0,5 мм.</p> <p>3. Поставить шайбу смазанным торцем на рессору и установить рессору с шайбой в шлицы вала ротора свободной турбины до упора</p> <p>4. Поставить на корпусе главного привода 2 прокладку 3, сферу 6 с крышкой 5 и закрепить крышку болтами 4</p> <p>5. Проверить, что рессора с регулировочной шайбой установлена до упора в вале ротора свободной турбины, производа легкое постукивание по торцу рессоры. В случае перекоса сферы допускается легкое постукивание по торцу сферы</p> <p>6. Настроить глубиномер А60319-2273 по эталону на размер 50,2 мм. (см. рис. 51)</p>



Приложение № 1



а) 1 — рессора 7942.1990; 2 — шайба 7942.0099;



б) 1 — рессора 7942.2460; 2 — шайба 7942.0595;  
3 — вставка 7942.0594.

52а. Конструктивное отличие рессоры главного привода  
7942.1990 от 7942.2460



1

2

7. Выполнить замер расстояния от торца сферы 6 до сферической поверхности нашки рессоры 1, центрируя рессору от руки по оси ротора (размер «S», см. рис. 52). Замер производить в 4..6 в точках по окружности. Размер «S» должен быть  $50,2+0,5$  мм и обеспечивается подбором регулировочной шайбы.

Для подбора регулировочной шайбы необходимо:

7.1. Снять с корпуса главного привода 2 сферу 6 с крышкой 5 и прокладкой 3

7.2. Подобрать требуемую ступень регулировочной шайбы.

**Предупреждение.** Запрещается устанавливать набор регулировочных шайб.

8. С подобранной толщиной регулировочной шайбы вновь проконтролировать утопание рессоры (размер «S»), повторив пп. с 3 по 7

9. Снять сферу с крышкой и прокладкой с корпуса главного привода и достать рессору с подобранной регулировочной шайбой и удалить смазку с торца рессоры и кольца.

10. Развальцовывать вставку 7942.0594 рессоры 7942.2460, собранной с шайбой 7942.0595, в трех местах при помощи оправки А6350-13294, как указано на рис. 52.

Размер «А» обеспечивается диаметром шарика конуса оправки. Оправку при развальцовке направлять под углом  $45^\circ$  к поверхности вставки.

Регулировочная шайба после развальцовки вставки может иметь люфт в радиальном и осевом направлениях.

**Предупреждение.** В местах отгиба вставки не допускается наличие трещин и надрывов.

11. Установить рессору в шлицы вала свободной турбины; вращая ротор за свободный конец рессоры, проверить вращение. Вращение должно быть плавным, без заедания.

12. Установить сферу с крышкой и прокладкой.

Закрепить крышку четырьмя болтами. Убедиться, что рессора установлена до упора, и проверить размер  $S=50,2+0,5$  мм окончательно.





1

2

**Примечания:** 1. В случае, если окончательный размер не уложится в пределы  $50,2 \pm 0,5$  мм, разрешается замена шайбы, для чего:

снять сферу с крышкой и прокладкой и достать рессору; отбортовать развальцовки вставки при помощи плоскогубцев, не допуская повреждения;

снять регулировочную шайбу и произвести подбор новой шайбы;

развальцевать вставку, не допуская повреждения, повторно, под углом  $40^\circ$  к предыдущей развальцовке, согласно п. 10.

Разрешается трехкратная развальцовка вставки 7942.0594 рессоры 7942.2460.

2. Замена рессоры 7942.1990 без вставки на идентичную рессору 7942.1990 производится по данной инструкции, при этом п. 10 и п. 1 примечаний п. 12 не выписываются.

3. Замена рессоры 7942.2460 со вставкой на рессору 7942.1990 без вставки не допускается.

**Предупреждение.** При проведении работ по замене рессоры необходимо принять меры, исключающие возможность попадания посторонних предметов в двигатель.

Запрещается класть детали (болты, гайки, шайбы и др.), а также инструменты в полости рессоры, сферы и корпуса главного привода

**Детали и инструмент (кроме бортового), необходимые для выполнения работ по замене рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору**

Номера деталей	Наименование деталей	Кол-во на 1 двигатель
7942.2460	Рессора	1 шт.
7942.0594	Вставка	1 шт.
7942.0595	Шайба	1 шт.
—	Смазка ПВК	50 гр.
A60319-2270	Глубиномер	1 шт.
A6084-20703	Контрольная скоба	1 шт.
A6350-5595	Съемник	1 шт.
A6350-13294	Оправка	1 шт.



1	2
122	Рис. 52 заменить на рисунок, изображенный в приложении № 2 к данному бюллетеню.
122	Рис. 51. Размер 50,2+0,5 мм заменить на размер =50,2
122	Вводится вновь рис. 52а, изображенный в приложении № 1 к данному бюллетеню



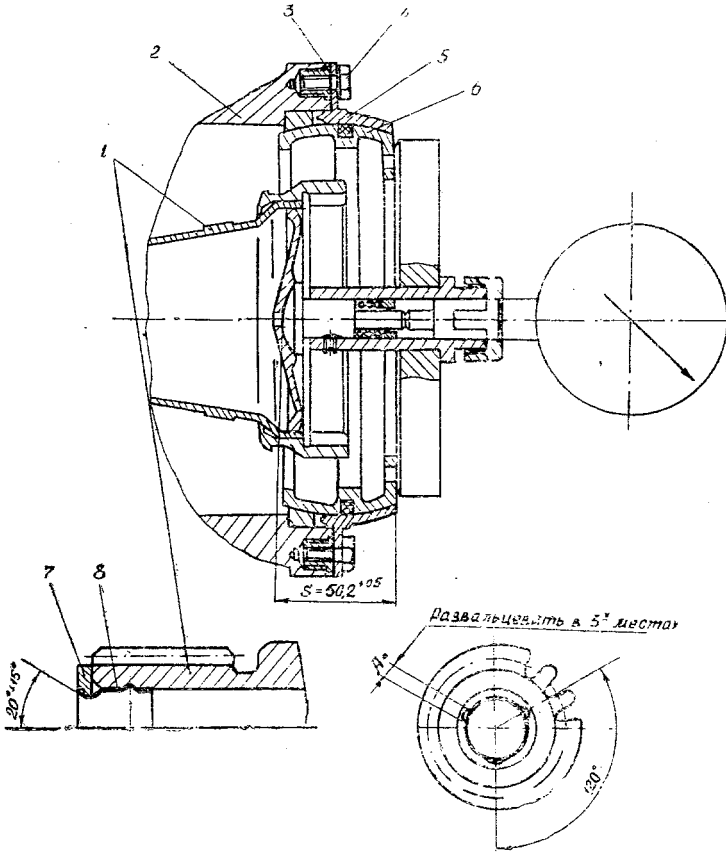


Рис. 52. Схема замера утопания пружины главного привода и установки регулировочной шайбы:

- 1 — пружина; 2 — корпус главного привода; 3 — прокладка;  
4 — болт; 5 — крышка; 6 — сфера; 7 — шайба регулировочная;  
8 — вставка.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Вместе с рессорой можно вынуть регулировочное кольцо (шайбу), прилипнувшее к ее торцу, поэтому перед установкой новой рессоры на кольцо необходимо нанести тонким слоем смазку НК-50 и приклеить его плоской стороной к торцу рессоры.

2. Вновь устанавливаемую рессору вставить в шлицы вала свободной турбины до упора.

3. Настроить глубиномер-индикатор А60319-2270 на размер  $50,2^{+0,5}$  мм по контрольной скобе А6084-20703 (рис. 52).

4. Измерить глубиномером-индикатором утопание рессоры (рис. 53). Если утопание не укладывается в заданное, произвести замену регулировочного кольца. Для этого необходимо вновь вынуть рессору, проволочным крючком достать кольцо и установить вместо него кольцо требуемой толщины (см. предупреждение к п. 1).

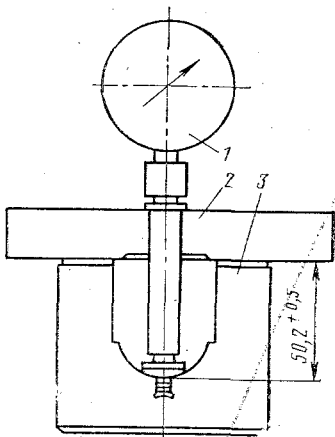


Рис. 52. Схема настройки глубиномера А60319-2270:

1 — индикатор; 2 — глубиномер; 3 — контрольная скоба А6084-20703

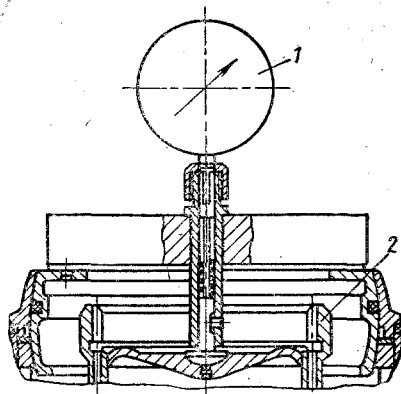


Рис. 53. Схема замера утопания рессоры главного привода:

1 — индикатор; 2 — рессора

Регулировочные кольца делятся по толщине на десять ступеней (от 0,5 до 5 мм, между ступенями по 0,5 мм).

Примечание. Приспособления А6350-5595, А60319-2270, А6084-20703 высылаются предприятием — изготовителем двигателей в случае замены рессоры.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При проведении работ по замене рессоры необходимо принять меры, исключающие возможность попадания посторонних предметов в двигатель.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** класть детали (болты, гайки, шайбы и др.), а также инструмент в полости рессоры, сферической втулки и корпуса главного привода.

## 10.23. ЗАМЕНА УЗЛА ТУРБИНЫ ВИНТА В ЭКСПЛУАТАЦИИ (НА ДВИГАТЕЛЕ, СНЯТОМ С ВЕРТОЛЕТА)

1. Расконтрить, отвернуть накидные гайки и снять следующие трубопроводы: трубопровод подвода масла к III опоре, трубопровод слива масла от IV опоры, трубопровод подвода масла к IV опоре, трубопровод сифлирования IV опоры, трубопровод подвода воздуха из-за компрессора к IV и V опорам, трубопровод дренажа топлива из агрегата РО-40, трубопровод подвода топлива от агрегата СО-40 к агрегату РО-40.

2. Отсоединить трубопровод от противопожарного коллектора.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. Принять меры, исключая возможность попадания посторонних предметов в трубопроводы и во внутренние полости двигателя.*

*2. При заворачивании и отворачивании гаек трубопроводов придерживать штуцера ключом.*

3. Зафиксировать турбину винта подвеской и, поддерживая узел турбины винта руками (два человека), расконтрить и отвернуть гайки болтов крепления соплового аппарата третьей ступени к корпусу III опоры. В последнюю очередь отворачивать гайку верхнего болта. Вынуть из отверстий болты крепления соплового аппарата третьей ступени к корпусу III опоры. Верхний по вертикали болт вынимать в последнюю очередь.

4. Отвести турбину винта в заднее положение до снятия с патрубка конуса III опоры и опустить ее на брезентовый чехол.

5. Осмотреть устанавливаемую турбину винта. Она не должна иметь механических повреждений.

6. Удалить с заднего фланца III опоры и переднего фланца соплового аппарата третьей ступени (устанавливаемого узла турбины винта) силоксановую эмаль.

7. Сцентрировать запорное кольцо (наборное из четырех секторов). В случае свободного перемещения запорного кольца зафиксировать его посредством набивки технического вазелина. Центровку запорного кольца производить на размер проточки в сопловом аппарате третьей ступени.

8. Смазать задний фланец III опоры и передний фланец соплового аппарата третьей ступени (устанавливаемого узла турбины винта) силоксановой эмалью, просушить до легкого отлипа. Нанести второй слой силоксановой эмали, просушить до легкого отлипа. Перед нанесением силоксановой эмали поверхности обезжирить раствором РДВ.

9. Проверить вращение ротора устанавливаемой турбины винта. Оно должно быть легким, плавным без заеданий.

10. Поставить узел турбины винта на фланец III опоры и закрепить его 36 болтами, 34 замками и 36 гайками. Предварительно смазать резьбу болтов смазкой НК-50.

11. Затянуть гайки с усилием 0,6...0,9 кгс·м (с учетом насадка 0,5...0,8 кгс·м)

12. Законтрить гайки, загнув два смежных усика замков на



две грани гайки, оставшиеся два усика не контрить. Если усики выступают за внешний контур СА, то их загнуть на гайку.

Примечания: 1. Под гайки болтов 24, 25, 29, 30 (считать по часовой стрелке, глядя по полету, первый болт — верхний по вертикали) установить кронштейны.

2. Гайки болтов 24, 30 затянуть и законтрить замками (2 шт.).

13. Подсоединить все ранее снятые трубопроводы согласно ТУ на монтаж трубопровода, затянуть и законтрить гайки.

Примечание. На двигателях с № С97201133, а также отремонтированных предприятием-изготовителем после 1 мая 1977 г. или АРП согласно ремонтному бюллетеню, вместо чашечных жиклеров в магистралях подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование, установлены пластинчатые жиклеры (в магистрали суфлирования при необходимости). Они устанавливаются под штуцера на корпус главного привода и при демонтаже трубопроводов не снимаются.

Наличие отгибного козырька на корпус главного привода свидетельствует об установке пластинчатого жиклера.

В случае установки на двигатель турбины винта с чашечными жиклерами перед установкой трубопроводов подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование установить в ниппельное соединение чашечные жиклеры, стоящие на устанавливаемой турбине винта.

14. О замене турбины сделать запись в формуляре двигателя.

После замены опробовать двигатель и в случае необходимости подрегулировать его агрегаты.

**Детали и инструмент (кроме бортового), необходимые для выполнения работ по замене узла турбины винта**

Номер детали	Наименование детали	Число деталей на один двигатель
68K50-1090	Болт	36 шт.
3307A-6	Гайка	36 шт.
68K52-1020	Замок	34 шт.
9K53-1500	"	2 шт.
9K53-1570	"	11 шт.
	Проволока $\varnothing$ 0,8 ГОСТ 792-67	3 м
	Силоксановая эмаль	100 г
	Раствор РДВ	50 г
	Смазка НК-50	100 г
62K53-2130	Контрольная шайба	10 шт.
2267A-110-2	Уплотнительное кольцо (резиновое)	1 шт.
3464A-8	Контрольная шайба	8 шт.
7914.0171	Прокладка под фланец отбора воздуха	1 шт.
3464A-6	Контрольная шайба на фланец отбора воздуха	4 шт.

Номер детали	Наименование детали	Число деталей на один двигатель
A6441-0333	Насадок	1 шт.
A6441-0329	"	1 шт.
A6413-0058	Чеканка	1 шт.
A6444-0007	Щипцы	1 шт.
A7813-4003	Ключ	1 шт.
A7813-4005	"	1 шт.

#### 10.24. ЗАМЕНА ТРУБОПРОВОДОВ

1. Установка трубопроводов в напряженном состоянии недопустима.

2. Концы трубопроводов с ниппелями должны прижиматься к конусам штуцеров за счет упругости трубопроводов.

3. Несоосность и перекосы трубопроводов относительно штуцеров и ложементов закрепленных зажимов (колодок) не должны превышать значений, приведенных в табл. 11.

Таблица 11

Наружный диаметр трубопровода, мм	При соединении труб со штуцером			При закреплении труб в зажимах		
	Длина незакрепленного участка трубы, мм (не менее)	Допустимая несоосность (смещение), мм	Перекос	Длина незакрепленного участка трубы, мм (не менее)	Допустимая несоосность (смещение), мм	Перекос
6	150		Для соединения по наружному конусу не более 2°. Для соединений по внутреннему конусу и для телескопических соединений не более 5°	100	2	Не более 1°30'
8	200	3				
10	300					
12	300					
14	350	4		200	1,5	Не более 20'
16	400					
18	450	5				
20	500					

Причем, после того как накладные гайки надеты на штуцера, трубопроводы должны входить в ложементы зажимов (колодок) от легкого нажима руки.

стр. 153 п.7

После замены трубопроводов, при которой допущена разгерметизация трубопроводов, каналов или полостей агрегатов, необходимо стравить воздух из агрегатов и трубопроводов в соответствии с порядком стравливания воздуха при расконсервации двигателя (см. гл. XIII подраздел "Внутренняя расконсервация двигателя", п. 2).

Проверить герметичность мест соединений, для чего запустить двигатель, проработать на режимах 2....3 мин, включая взлетный, и остановить двигатель. Убедиться в отсутствии течи топлива. В случае обнаружения течи в местах соединений подтянуть гайки и, запустив двигатель, повторно проверить герметичность. Осн: Бл. 20-12



Для обеспечения требуемой соосности и устранения недопустимых перекосов трубопроводов разрешается разворачивать поворотные штуцера, смещать зажимы и кронштейны, используя зазоры в отверстиях под болты и шпильки, а также разворачивать патрубки и агрегаты в пределах зазоров по местам их крепления.

Примечания: 1. Допустимые перекосы во фланцевых соединениях определяются допустимыми несоосностью и перекосом второго конца трубопровода.

2. При длине плеча незакрепленного участка трубопровода, большей чем указано в таблице, допустимая несоосность увеличивается пропорционально длине плеча. Под плечом незакрепленного участка трубопровода понимается проекция на ось штуцера расстояния между штуцером и ближайшим зажимом.

4. При невозможности выполнения технических условий на монтаж трубопроводов по п. 3 разрешается подгиб трубопроводов в приспособлении или вручную без применения и с применением специнструмента (фибровая или деревянная оправка, резиновый молоток или иной инструмент, обеспечивающий подгиб без повреждения трубопровода и нагружения сварных или паяных швов) на величины, указанные в табл. 12.

Таблица 12

Диаметр трубопровода, мм	Плечо, мм (не менее)	Допускаемый подгиб трубы, мм
6×1	120	10
8×1; 10×1	150	10
12×1; 14×1	200	10
16×1; 18×1	300	8
20×1; (24×1)	500	5
	Подгиб недопустим	

Подогнутый трубопровод необходимо проверить на предмет отсутствия трещин в местах подгиба через лупу с 4—7-кратным увеличением.

5. Гайки трубопроводов наворачивать на штуцер свободно от руки на  $\frac{2}{3}$  длины штуцера, а затем затянуть ключом.

6. Зазоры между трубопроводами и неподвижными деталями двигателя должны быть не менее 3 мм, а между трубопроводами и подвижными деталями двигателя не менее 5 мм.

\*7. После замены или разъединения трубопроводов необходимо стравить воздух из топливной (гидравлической) системы, как указано в разд. 13.5 п. 2, проверить герметичность мест соединений, для чего запустить двигатель, дать ему проработать на всех режимах (включая взлетный) 2...3 мин и остановить.

После остановки двигателя при обнаружении течи в местах соединений подтянуть гайки и, запустив двигатель, повторно проверить герметичность. *Бил 79213*

8. При необходимости произвести притирку конуса развальцовки трубки к штуцеру.

#### 10.25. ЗАМЕНА МАСЛОНАСОСА РЕДУКТОРА

1. Отсоединить и снять гофрированную трубу подвода воздуха на охлаждение генератора СГО-30У.
2. Отсоединить и снять трубопроводы подвода и отвода масла.
3. Отсоединить от кронштейнов кабель подвода электропитания на противообледенительную систему несущего винта и сдвинуть его назад.
4. Отсоединить и снять коллектор противопожарной системы.
5. Отвернуть болты крепления маслонасоса к отстойнику редуктора и снять маслонасос.

Для установки нового маслонасоса на редуктор необходимо:

1. Очистить поверхность фланца под маслонасос на поддоне редуктора от старой прокладки.

2. Поставить на фланец маслонасоса новую паронитовую прокладку (деталь 7971.0138), предварительно обезжирив посадочную поверхность маслонасоса бензином Б-70.

3. Поставить новые маслоуплотнительные кольца: деталь 2267А-104-2 на корпус нижнего откачивающего маслонасоса, деталь 2267А-157-2 на втулку в канале подвода масла в нагнетающей секции маслонасоса, деталь 2267А-21-2 на втулку отвода масла в нагнетающую магистраль редуктора, смазав их маслом ~~Б-3В~~ и не допуская перекручивания. *применяется в ш/с (25-250)*

Установку нового маслонасоса на редуктор вести в последовательности, обратной снятию.

4. При опробовании двигателей и редуктора проверить давление масла на малом газе и рабочих режимах, а также герметичность вновь установленного маслонасоса.

5. Осмотреть маслофильтр и магнитные пробки.

#### 10.26. ЗАМЕНА МАСЛОФИЛЬТРА РЕДУКТОРА

1. Расконтрить и отвернуть зажим фильтра.

2. Снять маслофильтр.

3. Поставить на крышку вновь устанавливаемого маслофильтра новое уплотнительное кольцо 2259А-95-2, не допуская перекручивания.

4. Поставить маслофильтр в поддон редуктора, затянуть зажим крышки от руки. Законтрить зажим крышки фильтра.

5. При очередном опробовании двигателей и редуктора убедиться в отсутствии течи масла.

Примечание. В случае разборки маслофильтра по каким-либо причинам сборку фильтра производить согласно указаниям, данным в разд. 9.11. При сборке фильтра обратить особое внимание на правильность установки нажимного диска 2 и прокладок 3 у дисков фильтра редуктора (см. рис. 44).

## 10.27. ЗАМЕНА УЗЛА УПЛОТНЕНИЯ ПРИВОДА ДАТЧИКА СЧЕТЧИКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НЕСУЩЕГО ВИНТА

1. Снять датчик счетчика частоты вращения.
2. С помощью приспособления А6350-7593 вынуть узел уплотнения валика привода счетчика частоты вращения.
3. Вынуть с помощью чертилки маслоуплотнительное резиновое кольцо и протереть канавку чистой салфеткой, смоченной в бензине.
4. Вставить новое резиновое кольцо в канавку, не допуская его перекручивания. Смазать кольцо и корпус узла уплотнения маслом Б-3В. *примен. в м/с (79-150)*
5. Установить узел уплотнения на место с помощью молотка и деревянной выколотки.
6. Установить на место датчик счетчика частоты вращения.

## 10.28. ЗАМЕНА МУФТЫ СВОБОДНОГО ХОДА РЕДУКТОРА ВР-8А

Замена муфты свободного хода (МСХ) может производиться как на снятом с вертолета, так и на установленном на вертолете редуктора ВР-8А, но при снятом двигателе ТВ2-117А.

Замена МСХ в условиях эксплуатации сводится к замене узла ведущего вала МСХ с роликами, причем взамен снятого узла может быть установлен только новый приработанный узел ведущего вала МСХ в сборе с роликами.

1. Отвернуть гайки 3373А-8кд крепления корпуса ведущего вала МСХ торцевым ключом А6442-0294 ( $S=12$ ), снять шайбы 3405А-1,5-8-16Кд. окс. фос. (рис. 54).
2. Подставить под ведущий вал деревянную или картонную коробку для предотвращения забоин на роликах МСХ при их выпадении из сепаратора.
3. Снять узел ведущего вала при помощи съемника А6350-0036 из передней крышки, вынуть и собрать 16 роликов МСХ.
4. Во избежание перепутывания деталей старый узел ведущего вала вместе с роликами МСХ законсервировать, после чего подготовить к постановке новый приработанный ведущий вал МСХ в сборе с роликами.
5. Осмотреть детали МСХ на предмет отсутствия поврежденных. Усики пружины сепаратора МСХ должны входить в отверстия ведущего вала.
6. Сверить номера комплектов ведущего вала МСХ и роликов по технической справке.
7. Надеть на сепаратор резиновое технологическое кольцо 106628 с привязанной к нему капроновой ниткой марки ЗК ТУ 1496-54 ( $l=800$  мм).
8. Поставить в гнездо сепаратора ролики согласно их клеймению — клеймами в сторону замка сепаратора.
9. Удалить старую прокладку с плоскости крепления узла ведущего вала МСХ к передней крышке при помощи букового шпала.

теля. ЗАПРЕЩАЕТСЯ для этой цели пользоваться отверткой или другими острыми металлическими предметами.

10. Протереть фланец крепления узла ведущего вала МСХ и фланец передней крышки замшей, смоченной в бензине, и дать им высохнуть.

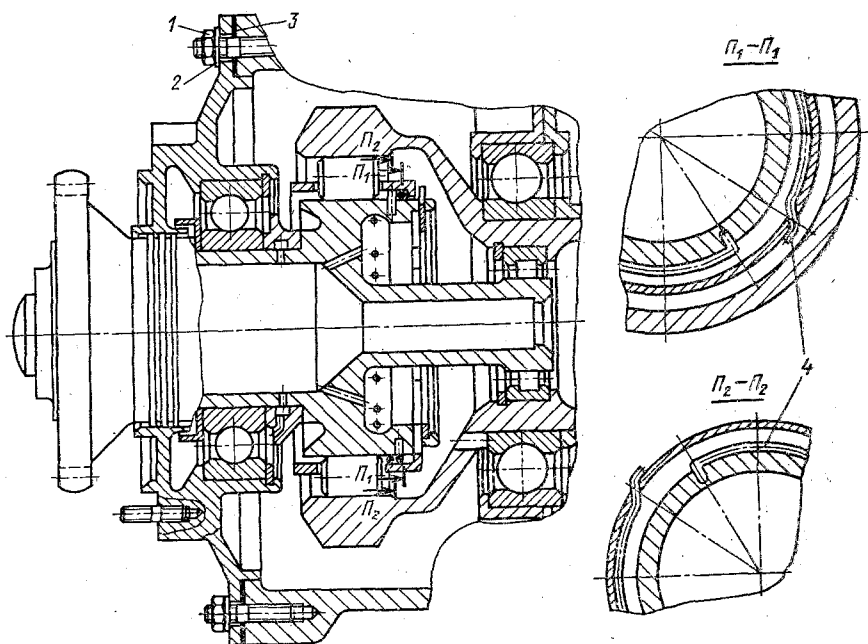


Рис. 54. Узел муфты свободного хода:

1 — самоконтрящаяся гайка 3373А-8Кд.; 2 — шайба 3405А-1,5-8-16Кд.окс.фос.; 3 — прокладка 7971.0121; 4 — пружина МСХ 7971.0898.

11. Поставить новую прокладку 7971.0121, покрытую герметиком 5Ф-13К, на шпильки фланца передней крышки крепления ведущего вала МСХ так, чтобы сливные отверстия находились внизу.

12. Набить смазку ПВК в зазоры между роликами и сепаратором заднего роликоподшипника ведущего вала МСХ и развести ролики по наружному диаметру.

13. Повернуть сепаратор с роликами против часовой стрелки (смотря со стороны тонкого хвостовика ведущего вала МСХ) и развести ролики по наружному диаметру.

14. Вставить узел ведущего вала МСХ в переднюю крышку так, чтобы сливные отверстия корпуса подшипника находились внизу, а между фланцами корпуса подшипника и передней крышкой оставалась щель в 10...15 мм. Вытянуть немного резиновое кольцо в щель, разрезать его и вытянуть полностью. Допрессовать корпус подшипника до упора.



Проверить длину резинового кольца, наложив его на эталонное. Оно должно соответствовать эталону (рис. 55).

**ВНИМАНИЕ!** При установке вала не прикладывать чрезмерных усилий или ударов во избежание повреждения деталей узла МСХ.

15. Надеть на шпильки крепления корпуса ведущего вала МСХ к передней крышке шайбы 3405А-1,5-8-16 кд. окс. фос. (12 шт.), смазать резьбу шпилек смазкой ЦИАТИМ-221, навернуть гайки 3373А-8 Кд (12 шт.) и затянуть их диаметрально противоположно.

16. Вручную проверить плавность включения и выключения МСХ.

17. О проделанной работе в формуляре редуктора сделать соответствующую запись.

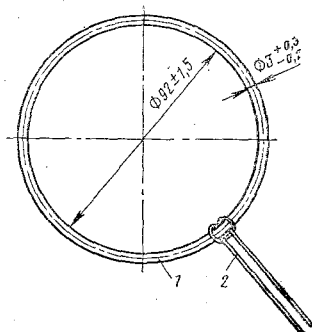


Рис. 55. Эталон резинового кольца 102628:

1 — резиновое кольцо 102628; 2 — капроновая нить длиной 800 мм

## Глава 11

### РЕГУЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

#### 11.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Регулирование агрегатов двигателя или редуктора в процессе эксплуатации производится в случае отклонения значений параметров работы двигателя и редуктора от значений, указанных в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Необходимость регулирования может появиться также после замены агрегата.

Следует иметь в виду, что отклонения значений параметров могут появиться по причинам, не связанным с нарушением первоначальной регулировки агрегата.

Поэтому, прежде чем приступить к регулированию агрегата, следует исключить другие возможные причины его неисправности (см. гл. 8).

После замены агрегатов необходимо произвести стравливание воздуха, проверку их работы и при необходимости регулирование по методике, приведенной в данной главе.

По окончании регулирования произвести соответствующую запись в формуляре двигателя и паспорте агрегата.

Эксплуатирующим организациям разрешается производить: регулирование запуска двигателя на отлаженном агрегате ИР-40 только винтом автомата запуска в пределах  $\pm 1$  оборота винта;

регулирование частоты вращения на малом газе;

регулирование частоты вращения отключения пускового топлива;

регулирование частоты вращения отключения стартера.

Все остальные виды регулирования агрегатов производятся представителями предприятия — изготовителя двигателей или АРП, исходя из гарантии, а также специалистами эксплуатирующих организаций, имеющими допуск к выполнению этих работ.

## 11.2. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЗАПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка и регулирование параметров работы двигателя при запуске в указанном объеме производится после замены агрегата ИР-40 в эксплуатации и состоит из следующих операций:

1. Регулировка (отладка) момента открытия запорного клапана и измерение давления топлива перед форсунками на частоте вращения  $n_{\text{тк}} = 21 \dots 22\%$ .

Перед отладкой необходимо произвести подготовительные работы:

уменьшить напряжение наземного источника тока до получения частоты вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{тк}} = 21 \dots 22\%$  в конце холодной прокрутки двигателя с открытым стоп-краном для удобства замера частоты вращения от открытия запорного клапана ( $17 \dots 19\%$ ) и давления топлива на  $n_{\text{тк}} = 21 \dots 22\%$ ;

соединить специальным шлангом штуцер 9 (см. рис. 61) для измерения давления топлива перед первым контуром форсунок с датчиком давления масла соседнего двигателя.

Произвести холодную прокрутку двигателя с открытым стоп-краном, при этом запорный клапан должен открыться при  $n_{\text{тк}} = 17 \dots 19\%$  (момент открытия запорного клапана определяется по появлению давления топлива перед форсунками), а давление топлива при  $n_{\text{тк}} = 21 \dots 22\%$  должно быть порядка  $2 \text{ кгс/см}^2$  (это давление в эксплуатации не регулируется).

Момент открытия запорного клапана регулируется заменой жиклера 3 (см. рис. 61) запорного клапана в агрегате ИР-40. При увеличении диаметра жиклера на  $0,1 \text{ мм}$  частота вращения от открытия клапана увеличивается на  $2\%$  (диаметр жиклеров  $0,8 \dots 1,8 \text{ мм}$ ).

После окончания регулирования частоты вращения от открытия запорного клапана снять специальный шланг и поставить трубопроводы на место.

2. Регулировка температуры газов перед турбиной. Перед отладкой необходимо произвести подготовительные работы.

Установить на регулируемый двигатель оттарированный в комплекте прибор для измерения температур, состоящий из трех специальных термопар с открытым спаем, компенсационного провода и указателя ИТГ-1. При снятии термопар Т-80Т (Т-80) отводящие провода не отсоединять. Гайки крепления проводов к термопарам одноразового применения.

Термопары устанавливаются в гнезда термопар Т-80Т согласно схеме, приведенной на рис. 56. Указатель ИТГ-1 установить в кабине вертолета.

По графику, приведенному на рис. 57, определить температуру газов нормально отлаженного запуска и максимально допустимую температуру (1) при  $n_{\text{тк}}$  меньше 40% (2).

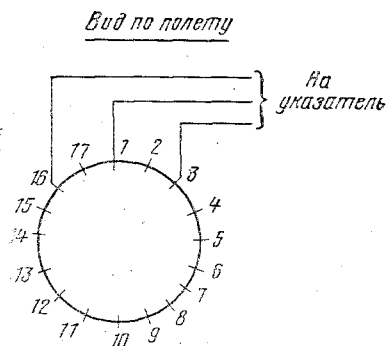


Рис. 56. Схема установки термопар с открытым спаем на двигателе

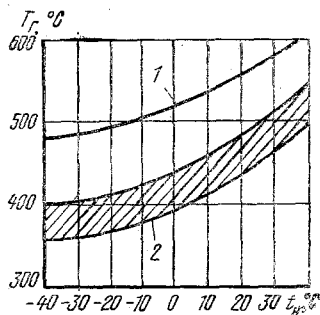


Рис. 57. Зависимость максимально допустимой температуры и температуры нормально отлаженного двигателя на запуске при частоте вращения меньше 40% от температуры наружного воздуха (при замере температуры термопарами с открытым спаем):

1 — кривая максимально допустимых температур; 2 — область температур нормально отлаженного двигателя

Определить по графику (рис. 58) время запуска нормально отлаженного двигателя.

Определить допустимую минимальную частоту вращения ротора турбокомпрессора в конце ложного запуска (рис. 59).

Подобрать минимальное напряжение наземного источника тока так, чтобы частота вращения в конце ложного запуска (с закрытым стоп-краном и отключенным зажиганием) находилась в области допустимых значений.

Произвести запуск двигателя. Проверить частоту вращения открытия запорного клапана. Давление перед форсунками, необходимое для запуска, должно появиться при  $n_{\text{тк}} = 17 \dots 24\%$ . Максимальная температура, полученная на запуске:

при  $n_{\text{тк}}$  меньше 40% должна быть в пределах температуры для нормально отлаженного двигателя, определенной по графику, приведенному на рис. 57;

при  $n_{тк}$  больше 40% должна быть не более 650° С.

Время запуска должно быть в пределах значений, определяемых по графику, приведенному на рис. 58.

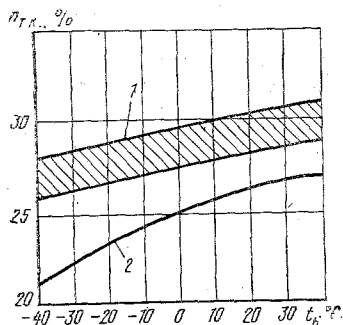


Рис. 58. Зависимость времени запуска нормально отрегулированного двигателя от температуры наружного воздуха (при запуске от наземного источника тока)

1 — область допустимой частоты вращения раскрутки от наземного источника тока; 2 — линия минимально допустимой частоты вращения раскрутки от бортовых аккумуляторных батарей

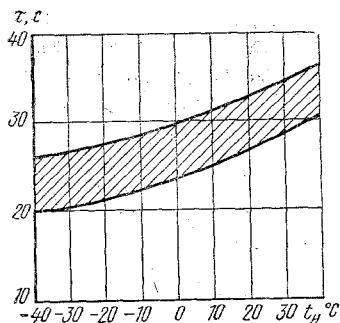


Рис. 59. Зависимость допустимой частоты вращения раскрутки ротора турбокомпрессора в конце ложного запуска от температуры наружного воздуха:

Температура газов на частоте вращения турбокомпрессора менее 40% регулируется винтом 5 (рис. 60) автомата запуска.

При заворачивании винта расход топлива увеличивается.

Рекомендуется за один раз поворачивать винт на  $\frac{1}{6}$  оборота, после чего произвести повторный запуск. Не разрешается заворачивать винт автомата запуска более чем на четыре оборота от положения, установленного предприятием — изготовителем агрегата или АРП.

Температура газов на частоте вращения турбокомпрессора более 40% регулируется посредством замены жиклера 10 (рис. 61) АЗ (диаметр жиклеров от 1,1 до 1,8 мм).

Рекомендуется устанавливать жиклер с диаметром, отличным от стоявшего ранее, на 0,2 мм, после чего произвести повторный запуск.

С целью проверки запаса по температуре газа на запуске необходимо завернуть винт автомата запуска еще на один оборот и снова произвести запуск двигателя.

Запуск должен произойти без превышения максимально допустимой температуры, определяемой по графику, приведенному на рис. 57, на частоте вращения турбокомпрессора менее 40% и без превышения 700° С на частоте вращения турбокомпрессора более 40%. После проверки поставить винт автомата запуска на место.

Если при отладке запуска напряжение наземного источника питания подобрано таким образом, что частота вращения турбо-

компрессора при ложном запуске превышает область допустимых значений (см. рис. 59), то при запуске от менее мощных наземных источников или от бортовых аккумуляторов при высоких температурах наружного воздуха может произойти зависание частоты вращения двигателя.

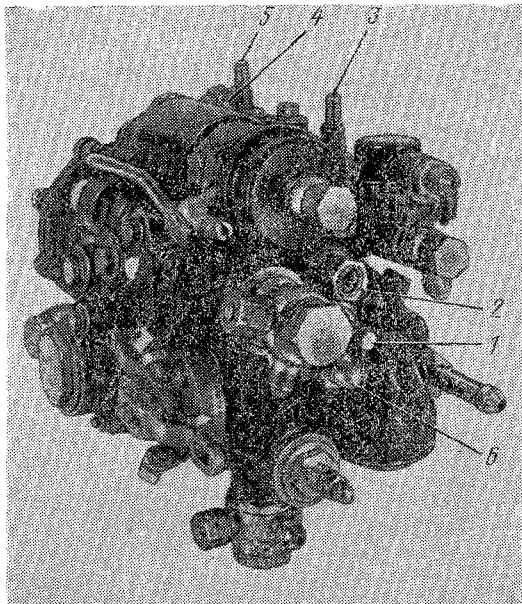


Рис. 60. Насос-регулятор НР-40ВА

1 — винт регулировки минимальной частоты вращения; 2 — винт регулировки максимальной частоты вращения; 3 — винт регулировки ограничителя  $n_{тк, пр}$ ; 4 — колпачок клапана стравливания воздуха; 5 — винт регулировки автомата запуска; 6 — винт регулировки максимального расхода топлива

Если невозможно получить частоту вращения при ложном запуске в пределах оговоренной области допустимых значений, то необходимо отладку запуска производить до получения минимального (см. рис. 58) времени запуска, с последующей проверкой запуска от бортовых аккумуляторов.

После отладки запуска окончательно проверить открытие запорного клапана ( $n_{тк} = 17 \dots 24\%$ ).

При необходимости отрегулировать момент открытия, как указано выше, после чего снять термомпары с открытым спаем и вместо них поставить термомпары Т-80Т.

При запуске с термомпарами Т-80Т температура, определяемая по установленному на вертолете прибору, должна быть на частоте вращения турбокомпрессора менее 40% не более  $500^\circ\text{C}$ , а на

частоте вращения более 40% — не более 600° С. В процессе запуска не допускать превышения указанных выше температур.

Примечания: 1. Отладку запуска производить при неработающем втором двигателе. Отладку и контрольную проверку запуска производить на прогретом двигателе, т. е. после не менее 5 мин работы его на режиме малого газа.

2. В процессе эксплуатации техническому составу эксплуатирующих организаций разрешается производить подрегулировку автомата запуска на отлаженном агрегате НР-40 с замером температуры газов термометрами Т-80Т, установленными на двигателе, без установки специальных терморпар с открытым спаем, только винтом АЗ в пределах  $\pm 1$  оборота. Если регулировка винтом АЗ в указанных пределах недостаточна, то подрегулировка запуска производится представителем — предприятия изготовителя двигателей или АРП с использованием специальных терморпар с открытым спаем.

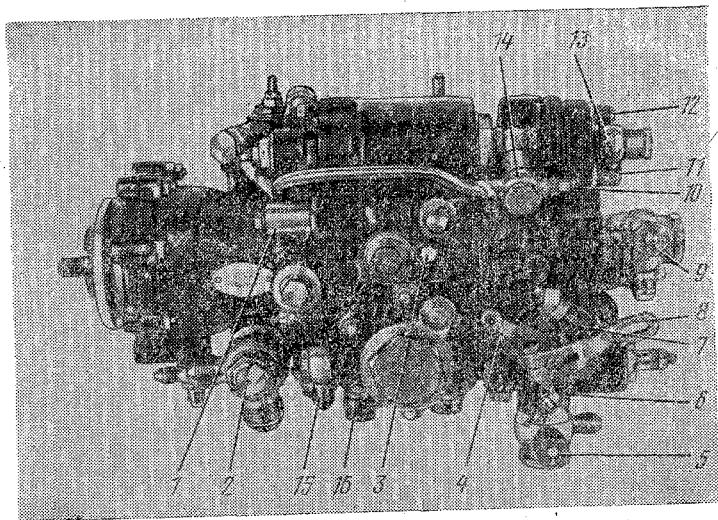


Рис. 61. Насос-регулятор НР-40ВА

1 — дроссельный пакет; 2 — штуцер (с фильтром) подвода топлива; 3 — жиклер регулировки открытия запорного клапана по частоте вращения; 4 — рычаг стоп-крана; 5 — штуцер (№ 22) для замера давления в коллекторе II контура топливных форсунок; 6 — упор МАКСИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ; 7 — упор МИНИМАЛЬНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ; 8 — рычаг управления; 9 — штуцер (№ 21) для замера давления в коллекторе I контура топливных форсунок; 10 — выходной жиклер АЗ для сравнения воздуха; 11 — штуцер подвода топлива под давлением  $P_{сл}$  от КА-40 к ограничителю приведенных  $n_{тк}$ ; 12 — штуцер подвода топлива под давлением  $P_{ком}$  от КА-40 к ограничителю приведенных  $n_{тк}$ ; 13 — штуцер подвода воздуха к воздушному фильтру; 14 — входной жиклер АЗ (расположен в штуцере); 15 — штуцер отвода топлива от КПП к РО-40М; 16 — штуцер отвода топлива высокого давления к блоку дренажных клапанов, пусковому воспламенителю и аварийному золотнику регулятора РО-40М

### 11.3. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА НА МАЛОМ ГАЗЕ

Проверка частоты вращения турбокомпрессора на малом газе производится после прогрева двигателя.

Частота вращения турбокомпрессора на малом газе измеряется при положении рычага ШАГ — ГАЗ на нижнем упоре и левом

положении коррекции (убедиться, что рычаг управления агрегатов НР-40 находится у упора минимальной частоты вращения). Частота вращения турбокомпрессора при этом должна быть равна  $64_{-1}^{+2}$  %.

В случае необходимости произвести регулирование винтом 1 (см. рис. 60) минимальной частоты вращения агрегата НР-40.

При заворачивании (отворачивании) винта на один оборот частота вращения ротора турбокомпрессора увеличивается (уменьшается) на 2%.

Выворачивание винта регулировки минимальной частоты вращения разрешается производить не более чем на два оборота от исходного положения, установленного на предприятии — изготовителе агрегата или АРП.

#### 11.4. РЕГУЛИРОВАНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА ДВИГАТЕЛЯ

Проверка максимальной частоты вращения турбокомпрессора двигателя на земле заключается в проверке максимального расхода топлива методом сравнения мощности этого двигателя с мощностью второго двигателя, установленного на вертолете. При проверке исходить из того, что мощность второго двигателя находится в норме.

Проверку можно производить, если частота вращения ротора турбокомпрессора второго двигателя на взлетном режиме соответствует графику, приведенному на рис. 36.

При температуре наружного воздуха в интервале от температуры начала ограничения по приведенной частоте вращения турбокомпрессора до  $t_n = 10^\circ \text{C}$ , когда на расход топлива на взлетном режиме не влияют ограничители расхода по температуре газов перед турбиной, по частоте вращения турбокомпрессора, по приведенной частоте вращения проверять максимальную частоту вращения в следующем порядке:

1. Произвести запуск и прогрев двигателей. Вывести на взлетный режим и перевести на режим малого газа сначала один, а затем другой двигатель. Рычаг отдельного управления проверяемого двигателя установить в крайнее нижнее положение за защелку, рычаг второго двигателя — в крайнее верхнее положение. Рычагом ШАГ — ГАЗ при правом положении коррекции вывести второй двигатель на взлетный режим. Проверяемому двигателю установить рычагом отдельного управления режим малого газа. Загрузкой несущего винта установить  $n_n = 90\%$ .

2. Не изменяя положения рычага ШАГ — ГАЗ (не изменяя шага несущего винта), рычаг отдельного управления проверяемого двигателя перевести в крайнее верхнее положение.

После прекращения увеличения частоты вращения турбокомпрессора проверяемого двигателя при помощи рычага отдельного управления установить второму двигателю режим малого газа.

Частота вращения несущего винта должна установиться равной  $(90 \pm 0,5)\%$ . Если частота вращения несущего винта не укладывается в указанные пределы, необходимо отрегулировать расход топлива проверяемого двигателя винтом 6 (см. рис. 60) агрегата НР-40. При отворачивании (заворачивании) винта на один оборот частота вращения ротора турбокомпрессора повышается (понижается) на 1%.

**Примечание.** На двигателях, на которых установлены агрегаты НР-40ВА выпуска с января 1976 г. при отворачивании (заворачивании) винта максимального расхода на один оборот, частота вращения ротора турбокомпрессора повышается (понижается) на 1,2%. Винт максимального расхода разрешается отворачивать на 3...5 оборотов, причем вылет винта над торцом должен быть не более 13 мм.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выполнении работы по п. 2 не допускать повышения частоты вращения ротора турбокомпрессора выше частоты вращения взлетного режима (см. рис. 36).

При температуре наружного воздуха выше  $10^\circ\text{C}$  проверять максимальную частоту вращения в следующем порядке:

1а. Вывернуть винт максимального расхода топлива агрегата НР-40ВА проверяемого двигателя на четыре оборота для проверки настройки ограничителя по частоте вращения турбокомпрессора.

**Примечание.** С целью проверки настройки ограничителя по частоте вращения турбокомпрессора на двигателях, на которых установлены агрегаты НР-40ВА выпуска с января 1976 г., вывернуть винт максимального расхода топлива на 3...5 оборотов, при этом вылет винта над торцом гайки должен быть не более 13 мм.

2а. Сравнить мощность проверяемого двигателя с мощностью второго двигателя, как указано в пп. 1, 2.

При проверке и регулировании руководствоваться следующим:

а) если  $n_B > n_{B2}$  (индекс «2» указывает на принадлежность параметров второму двигателю) и  $n_{TK}$  меньше или равна частоте вращения взлетного режима, то необходимо уменьшить расход топлива (см. п. 2) так, чтобы разница  $n_B$  и  $n_{B2}$  не превышала  $\pm 0,5\%$ ;

б) если  $n_B > n_{B2}$  и  $n_{TK}$  больше частоты вращения взлетного режима (см. рис. 36) при данной температуре наружного воздуха, то необходимо уменьшить расход топлива до получения  $n_{TK}$  взлетного режима. Если после регулирования  $n_B$  будет более  $n_{B2}$ , то продолжить регулирование, как указано в подпункте «а»;

в) если  $n_B > n_{B2}$  и  $n_{TK} > \begin{matrix} 100,5\% \\ 102\% \end{matrix}$ , то произвести регулирование

$n_{TK}$  Регулирование производится винтом 2 (см. рис. 60) максимальной частоты вращения агрегата НР-40ВА до получения  $n_{TK} = \begin{matrix} 100,5\% \\ 101\% \dots 102\% \end{matrix}$  \*

При отворачивании (заворачивании) винта на один оборот частота вращения ротора турбокомпрессора уменьшается (увеличивается) на 4% по прибору.

Если после регулирования  $n_B$  будет меньше  $n_{B2}$ , то винт максимального расхода необходимо завернуть до получения  $n_{TK}$



взлетного режима (если при данной температуре наружного воздуха частота вращения взлетного режима равна  $100,5\%$ \*, то винт необходимо заворачивать до тех пор (но не более чем на четыре оборота), пока частота вращения турбокомпрессора будет ниже  $100,5\%$  ( $102\%$ ).)\*

Если после введенного регулирования  $n_v > n_{v2}$ , продолжить регулирование, как указано в подпункте «б»;  $101...102\%$ \*  
г) если  $n_v < n_{v2}$  и  $n_{тк} < 100,5\%$ , установить  $n_{тк} = 100,5\%$  винтом максимальной частоты вращения.

Далее регулирование производить согласно соответствующим указаниям подпункта «в».

После окончания работ по настоящему разделу произвести работы согласно разд. 11.7 и 11.13.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При проведении работ не допускать  $n_{тк}$  выше  $102\%$ .\*

2. При вступлении в работу ограничителя температуры газов регулирование не производить (при мигании сигнальной лампочки). Проверку и регулирование отложить до понижения температуры наружного воздуха.

## 11.5. РЕГУЛИРОВАНИЕ ПРИЕМИСТОСТИ ДВИГАТЕЛЯ

Проверка приемистости двигателя производится на прогревом с выходом на взлетный режим двигателя, при этом частота вращения турбокомпрессора и несущего винта должны соответствовать заданным значениям.

Проверка производится при неработающем втором двигателе в следующем порядке:

1. Перевести рычаг отдельного управления двигателем с режима малого газа за 1...2 с в крайнее верхнее положение.
2. Сразу после перевода рычага отдельного управления начать загрузку несущего винта при правом положении коррекции.
3. Скорость загрузки несущего винта определяется частотой его вращения. Частота вращения винта при загрузке должна быть 80...92%. Допустимый заброс температуры газов при приемистости на  $20^\circ\text{C}$  выше температуры на взлетном режиме данного двигателя, но не выше максимально допустимой ( $875^\circ\text{C}$ ).

Время приемистости двигателя определяется временем с момента начала движения рычага отдельного управления с режима малого газа до момента, когда частота вращения турбокомпрессора будет на 1...1,5% ниже частоты вращения взлетного режима.

Регулирование времени приемистости производится заменой дроссельного пакета 1 (см. рис. 61) агрегата НР-40ВА.

При установке пакета с проливкой на  $20\text{ см}^3/\text{мин}$  больше времени приемистости уменьшается на 2...3 с.

При регулировании времени приемистости разрешается установка дроссельных пакетов с проливкой  $70...150\text{ см}^3/\text{мин}$ . При этом необходимо учитывать, что нарушение регулировки приеми-

стости может быть вызвано засорением дроссельного пакета. В этом случае следует заменить пакет новым с той же проливкой.

Замену дроссельного пакета производить в следующей последовательности:

расконтрить и вывернуть пробку пакета;

вынуть дроссельный пакет и проверить наличие и состояние двух уплотнительных резиновых колец. При нормальном состоянии уплотнительных колец заменить дроссельный пакет новым, имеющим соответственно большую или меньшую проливку. При отсутствии или неудовлетворительном состоянии колец поставить новые кольца, установить дроссельный пакет на место и произвести проверку приемистости. При несоответствии времени приемистости ТУ (не более 15 с) произвести замену пакета:

завернуть и законтрить пробку пакета.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. После замены дроссельного пакета необходимо стравить воздух из агрегата НР-40, который попал в агрегат при замене пакета.

2. Проверять и регулировать приемистость двигателя разрешается после окончания регулирования агрегатов НР-40, РО-40, СО-40.

#### **11.6. ПРОВЕРКА РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ОГРАНИЧИТЕЛЯ ПРИВЕДЕННОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ТУРБОКОМПРЕССОРА**

При проверке работы ограничителя приведенной частоты вращения непосредственно после проведения его регулирования ограничение должно происходить при приведенной частоте вращения 101... 104%.

В процессе эксплуатации двигателя допускается срабатывание ограничителя при  $n_{\text{тк. пр}} = 101... 105\%$ .

Ограничитель вступает в работу на земле при температуре наружного воздуха ниже  $-30^{\circ}\text{C}$ . При более высоких температурах приведенная частота вращения турбокомпрессора на взлетном режиме будет менее 101%.

На высоте ограничитель вступает в работу при более высоких температурах наружного воздуха, так как частота вращения турбокомпрессора при этих температурах будет выше, чем на земле.

На высотах 2000 м и более при отрицательных температурах воздуха на высоте (начиная с  $t_{\text{н}} = 0$ ) частота вращения турбокомпрессора на взлетном режиме будет соответствовать  $n_{\text{тк. пр}} \geq 101\%$ .

Проверка работы и регулирование ограничителя приведенной частоты вращения производится в два этапа:

предварительное регулирование в наземных условиях;

проверка работы ограничителя в полете и при необходимости его подрегулирование.

Проверка в полете производится при такой температуре воздуха на высоте, при которой частота вращения турбокомпрессора на взлетном режиме на высоте будет соответствовать  $n_{\text{тк. пр}} = 101... 105\%$ .

Рис. 62. Зависимости  $n_{\text{тк. зам}}$  от температуры наружного воздуха для определения  $n_{\text{тк. пр}}$  (на земле):

1 — границы срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. пр}}$ ; 2 — сектор допустимых углов наклона характеристики срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. пр}}$ ; 3 — границы срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. макс}}$ ; 4 — границы взлетного режима при  $H=0$ , определяемые работой системы ограничения температуры газа перед турбиной; 5 — границы взлетного режима при  $H=0$ , определяемые работой ограничителя максимального расхода топлива

49 208-62Т

4. Граница ограничения взлетного режима по  $n_{\text{тк}}$ .

После проведения предварительного регулирования в наземных условиях до выполнения проверки работы ограничителя в полете разрешается эксплуатация двигателя на земле и в полете, но с обязательным контролем частоты вращения турбокомпрессора и температуры наружного воздуха. Если частота вращения турбокомпрессора будет расти выше значений, соответствующих приведенной частоте вращения  $n_{\text{тк. пр}} = 105\%$ , то необходимо вручную уменьшить ее до значения, соответствующего  $n_{\text{тк. пр}} < 105\%$ .

Зависимости  $n_{\text{тк. зам}}$  от температуры, по которым определяются значения  $n_{\text{тк. пр}}$ , приведены на рис. 62.

Из графиков следует, что наибольшей допустимой  $n_{\text{тк. пр}} = 105\%$  соответствуют:

$$n_{\text{тк}} = 98,5\% \text{ при } t_{\text{н}} = -25^{\circ}\text{C};$$

$$n_{\text{тк}} = 96\% \text{ при } t_{\text{н}} = -40^{\circ}\text{C};$$

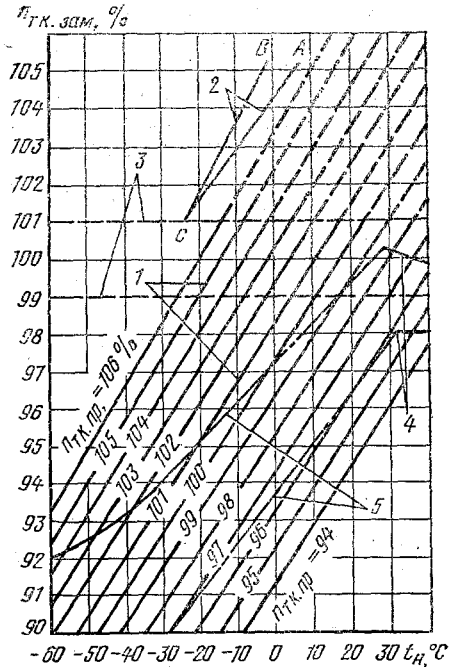
$$n_{\text{тк}} = 93,5\% \text{ при } t_{\text{н}} = -55^{\circ}\text{C}.$$

Непосредственно перед проведением проверок и регулирования необходимо протарировать счетчики частоты вращения турбокомпрессора, установленные на приборных досках левого и правого пилотов, и термометр наружного воздуха.

Измерение частоты вращения и температуры во время проведения работ проводить по обоим счетчикам частоты вращения и по оттарированому термометру, учитывая их погрешность.

#### Предварительное регулирование в наземных условиях

Производится при температуре наружного воздуха ниже  $40^{\circ}\text{C}$  в следующем порядке.



1. Запустить, прогреть и вывести двигатель на взлетный режим, загрузив несущий винт до частоты вращения  $92_{-1}$  % с целью исключения слива топлива через РО-40. Рычаг раздельного управления проверяемого двигателя должен стоять в верхнем положении, рукоятка коррекции — в правом.

После выдержки, когда частота вращения турбокомпрессора и несущего винта установятся, зафиксировать частоту вращения турбокомпрессора, несущего винта и температуру наружного воздуха.

Перевести двигатель на режим малого газа, охладить и выключить.

2. Настроить ограничитель на значение приведенной частоты вращения, при которой частота вращения турбокомпрессора при выходе двигателя на максимальный режим будет определяться настройкой только ограничителя приведенной частоты вращения.

После перенастройки на частоту вращения турбокомпрессора не должны оказывать влияние ограничитель максимального расхода топлива, ограничитель максимальной частоты вращения турбокомпрессора агрегата НР-40 и система ограничения температуры газов перед турбиной компрессора.

Полученная после перенастройки ограничителя частота вращения турбокомпрессора должна быть ниже частоты вращения на взлетном режиме, зафиксированной при проверке по п. 1, на  $1 \dots 2\%$  и не выше  $98,5\%$ .

Сигнальная лампочка работы системы ограничения температуры газов перед турбиной компрессора должна прекратить мигание, если при проверке взлетной частоты вращения по п. 1 система ограничения по температуре вступила в работу.

Перенастройку производить выворачиванием регулировочного винта 3 (см. рис. 60).

При выворачивании регулировочного винта ограничитель начинает срабатывать при меньших значениях приведенной частоты вращения, а следовательно, при неизменной температуре наружного воздуха, при меньшей частоте вращения турбокомпрессора.

После поворота винта на каждые 0,5 оборота проверять частоту вращения турбокомпрессора на взлетном режиме, выполняя работы согласно п. 1 и фиксируя полученную частоту вращения турбокомпрессора, температуру наружного воздуха и положение регулировочного винта.

Перенастройку закончить, когда после последнего поворота регулировочного винта на 0,5 оборота частота вращения турбокомпрессора уменьшится не менее чем на  $0,7\%$ .

Разрешается поворачивать регулировочный винт ограничителя на  $\pm 3$  оборота от исходного положения, установленного на агрегатном предприятии.

3. Настроить ограничитель на  $n_{\text{тк.пр}} = 102\%$  при помощи регулировочного винта.

После поворота регулировочного винта на один оборот от положения, установленного на предприятии — изготовителе агрегата

или АРП, ограничитель срабатывает при новом значении командного давления.

Это давление отличается от первоначального, при котором ограничитель срабатывал до регулирования, на значение, указанное в паспорте агрегата НР-40 (разд. 3 «Краткие технические данные»).

После заворачивания регулировочного винта ограничитель срабатывает при большем давлении, после отворачивания — при меньшем.

Величина командного давления зависит от значения приведенной частоты вращения. При увеличении приведенной частоты вращения давление увеличивается, при уменьшении — уменьшается.

Для упрощения подсчета принято считать, что при изменении частоты вращения турбокомпрессора на 1% командное давление изменяется на 0,16 кгс/см<sup>2</sup>, если температура наружного воздуха при этом остается постоянной. Исходя из этого подсчитывается разница между частотой вращения турбокомпрессора, при которой должен срабатывать ограничитель до поворота регулировочного винта, и частотой вращения, при которой должен срабатывать ограничитель после поворота регулировочного винта.

По графику, приведенному на рис. 62, находится частота вращения турбокомпрессора, соответствующая  $n_{\text{тк.пр}} = 102\%$ , при температуре наружного воздуха, при которой проверялась максимальная частота вращения по п. 2.

Найти разницу между этой частотой вращения и частотой вращения турбокомпрессора, полученной при проверке по п. 2.

По разнице частот вращения найти, на сколько надо завернуть регулировочный винт для настройки ограничителя на  $n_{\text{тк.пр}} = 102\%$ , отрегулировать и проверить взлетную частоту вращения согласно п. 1.

При температуре наружного воздуха 40° С и выше предварительное регулирование ограничителя в описанном выше порядке не производится (до снижения температуры наружного воздуха ниже 40° С).

В случае замены агрегата НР-40, ограничитель которого не подвергался регулированию в условиях эксплуатации, на двигателе произвести приведенные ниже работы.

Определить и сравнить командные давления, при которых срабатывают ограничители приведенной частоты вращения заменяемого и устанавливаемого агрегатов НР-40.

Из разд. 9 «Заметки по эксплуатации» паспорта заменяемого агрегата взять значение командного давления, на которое настроен агрегат при регулировании на предприятии — изготовителе двигателей или АРП.

Из разд. 3 «Краткие технические данные» паспорта устанавливаемого агрегата взять значение командного давления, на которое настроен агрегат на предприятии — изготовителе агрегата или АРП.

С целью предотвращения срабатывания ограничителя устанавливаемого агрегата при значении приведенной частоты вращения, меньшей, чем значение приведенной частоты вращения, на которую был отлажен ограничитель заменяемого агрегата, необходимо сравнить значения командных давлений, на которые отлажены ограничители устанавливаемого и снимаемого агрегатов. Если командное давление, на которое отлажен ограничитель устанавливаемого агрегата, меньше, чем командное давление, на которое отлажен ограничитель снимаемого агрегата, то необходимо отрегулировать устанавливаемый агрегат.

Ограничитель устанавливаемого агрегата регулируется на срабатывание при том же командном давлении, при котором срабатывал ограничитель заменяемого агрегата.

Подсчитать, на сколько надо завернуть регулировочный винт, как указано в п. 3.

Зафиксировать, на сколько был произведен поворот регулировочного винта.

Если командное давление, при котором срабатывает ограничитель устанавливаемого агрегата, больше, чем командное давление, при котором срабатывал ограничитель снимаемого агрегата, то регулирование не производится.

После падения температуры наружного воздуха ниже  $40^{\circ}\text{C}$  выполнить предварительное регулирование согласно пп. 1...3.

### Проверка работы ограничителя в полете

В полете имеется возможность проверить срабатывание ограничителя при нескольких значениях частоты вращения турбокомпрессора, так как благодаря снижению температуры наружного воздуха по высоте одно и то же значение приведенной частоты вращения соответствует разным значениям частоты вращения турбокомпрессора на разных высотах.

При оценке возможности проверки ограничителя в полете необходимо исходить из следующего:

при давлении наружного воздуха, соответствующего высотам 2000 м и более, частота вращения турбокомпрессора на взлетном режиме при нулевой и отрицательной температурах воздуха определяется работой ограничителя приведенной частоты;

результаты проверки могут быть не точными, если частота вращения турбокомпрессора была выше 98,5%, так как в этом случае возможно влияние ограничителя максимальной частоты вращения турбокомпрессора;

разница между наибольшей и наименьшей частотами вращения турбокомпрессора, при которых срабатывал ограничитель приведенной частоты вращения, при проверке должна быть не менее 2%.

Проверка в полете производится в приведенном ниже порядке:

1. На земле запустить, прогреть и вывести двигатель на взлетный режим, загрузив несущий винт до частоты вращения  $92_{-1}\%$

с целью исключения слива топлива через РО-40. Рычаг раздельного управления проверяемого двигателя должен стоять в верхнем положении, рукоятка коррекции — в правом.

После выдержки, когда частота вращения турбокомпрессора и несущего винта установятся, зафиксировать частоту вращения турбокомпрессора, несущего винта и температуру наружного воздуха.

2. На высоте 500 м вновь вывести двигатель на взлетный режим, загрузив несущий винт до частоты вращения 92<sub>-1</sub> %.

Второму двигателю установить режим исходя из условий обеспечения горизонтального полета.

После выдержки, когда частота вращения турбокомпрессора проверяемого двигателя и несущего винта установятся, зафиксировать частоту вращения турбокомпрессора, несущего винта, температуру наружного воздуха и высоту полета.

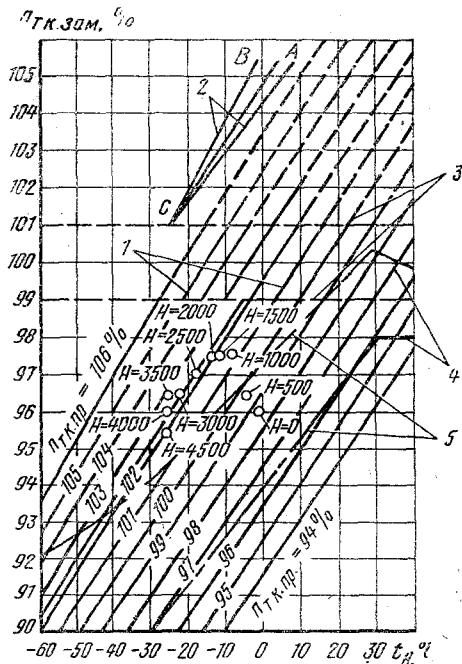
В случае, если частота вращения турбокомпрессора будет расти выше значения, соответствующего приведенной частоте вращения (105%), необходимо вручную уменьшить ее до этого значения. При этом проверку в полете прекратить до проведения подрегулирования ограничителя на земле.

3. Работы по п. 2 проводить через каждые 500 м желательно до максимально возможной высоты полета (с целью проверки ограничителя при большем числе различных значений температуры наружного воздуха).

4. После проведения полета точки, соответствующие частоте вращения турбокомпрессора, полученной при выводе двигателя на взлетный режим на различных высотах, и температуре воздуха на этих высотах, нанести на график зависимости различных значений  $n_{\text{тк. зам}}$  от температуры наружного воздуха (рис. 63).

Рис. 63. Зависимость  $n_{\text{тк. зам}}$  от температуры наружного воздуха для определения  $n_{\text{тк. пр}}$  (в полете):

1 — границы срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. пр}}$ ; 2 — сектор допустимых углов наклона характеристики срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. пр}}$ ; 3 — границы срабатывания ограничителя  $n_{\text{тк. max}}$ ; 4 — границы взлетного режима при  $H=0$ , определяемые рабочей системой ограничения температуры газа перед турбиной; 5 — границы взлетного режима при  $H=0$ , определяемые работой ограничителя максимального расхода топлива



49208-50Г

ч. граница срабатывания. Взв. рисунка по  $n_{\text{тк}}$

С увеличением высоты полета частота вращения турбокомпрессора на взлетном режиме должна возрастать или оставаться постоянной до момента вступления в работу ограничителя приведенной частоты вращения, после чего должно начаться ее уменьшение.

Точки, характеризующие срабатывание ограничителя приведенной частоты вращения, должны попасть на линию, соответствующую заданному значению приведенной частоты вращения.

Через эти точки провести прямую линию срабатывания ограничителя и продолжить ее до пересечения с линиями, соответствующими температуре воздуха  $-60^{\circ}\text{C}$  и частоте вращения турбокомпрессора  $100\%$ . (~~99-100-62-1~~)

Другие точки, характеризующие срабатывание ограничителя (максимального расхода топлива, максимальной температуры газов и максимальной частоты вращения турбокомпрессора), при построении линии срабатывания по приведенной частоте вращения не учитываются.

Результаты регулирования ограничителя считаются удовлетворительными и регулирование законченным, если выполнены следующие требования:

характеристика срабатывания является прямой линией, а точки, характеризующие работу ограничителя, отклоняются от нее не более чем на  $\pm 0,75\%$ ;

характеристика срабатывания ограничителя на отрезке между линиями, соответствующими температуре воздуха  $-60^{\circ}\text{C}$  и частоте вращения турбокомпрессора  $100\%$ , находится между линиями, соответствующими значениям приведенной частоты вращения  $101$  и  $104\%$  (отдельные точки, характеризующие работу ограничителя, могут находиться за этими линиями);

разница между наибольшей и наименьшей частотами вращения турбокомпрессора, при которых срабатывал ограничитель при проверке, должна быть не менее  $2\%$ ;

угол наклона характеристики срабатывания ограничителя к осям координат должен находиться в определенных пределах: если из точки  $C$  провести линию, параллельную характеристике срабатывания, то она должна лечь внутри острого угла  $ACB$  (см. рис. 62).

### Пример предварительного регулирования в наземных условиях

После замены НР-40 на взлетном режиме при температуре наружного воздуха на земле  $t_n = -1,5^{\circ}\text{C}$  с загрузкой несущего винта до  $n_b = 92\%$  получили частоту вращения турбокомпрессора  $n_{тк} = 96\%$ .

После выворачивания регулировочного винта ограничителя в сумме на два оборота при проверке максимального режима получили  $n_{тк1} = 94\%$  (при  $t_n = -1,5^{\circ}\text{C}$ ,  $n_b = 92\%$ ). Разница между частотами вращения турбокомпрессора  $n_{тк} - n_{тк1} = 96\% - 94\% = 2\%$ , что достаточно для исключения влияния на ограничитель



приведенной частоты вращения ограничителя максимального расхода.

Согласно графику (см. рис. 62) значению приведенной частоты вращения  $n_{\text{тк.пр}} = 102\%$  при  $t_n = -1,5^\circ \text{C}$  соответствует частота вращения турбокомпрессора  $99,5\%$ . Разница между частотами вращения турбокомпрессора  $n_{\text{тк}102} - n_{\text{тк}1} = 99,5\% - 94\% = 5,5\%$ .

Согласно паспорту устанавливаемого агрегата после отворачивания регулировочного винта на один оборот от положения, установленного на предприятии — изготовителе агрегата или АРП, ограничитель будет срабатывать при командном давлении на  $0,35 \text{ кгс/см}^2$ , меньшем первоначального.

Следовательно, после поворота винта на один оборот при постоянной температуре наружного воздуха ограничитель будет срабатывать при частоте вращения турбокомпрессора, отличной от первоначальной на  $0,35/0,16 = 2,2\%$ , т. е. для перенастройки ограничителя на  $5,5\%$  регулировочный винт необходимо завернуть на  $2,5$  оборота ( $\frac{5,5}{2,2}$ ).

#### Пример проверки работы ограничителя в полете (см. рис. 63)

Атмосферные условия на земле:  $t_n = -2^\circ \text{C}$ ,  $p_n = 750 \text{ мм рт. ст.}$

Ограничитель приведенной частоты вращения при наземном предварительном регулировании настроен на срабатывание при значении приведенной частоты вращения  $n_{\text{тк.пр}} = 102\%$ .

Ожидаемая температура воздуха на высоте  $2000 \text{ м} - 15^\circ \text{C}$ ;  $3000 \text{ м} - 21,5^\circ \text{C}$ ;  $4000 \text{ м} - 28^\circ \text{C}$ .

Ожидаемые значения частоты вращения турбокомпрессора на взлетном режиме приведены в табл. 13.

Таблица 13

Высота полета, м	Ожидаемая частота вращения турбокомпрессора, %
2000	97,4
3000	96,4
4000	95,3

Требуемую разницу (не менее  $2\%$ ) между частотами вращения турбокомпрессора можно ожидать в интервале высот  $4000 \text{ м}$  и  $2000 \text{ м}$ :  $97,4\% - 95,3\% = 2,1\%$ .

Полученные при проверке в полете данные приведены в табл. 14.

Строим характеристику срабатывания ограничителя и определяем, что ограничитель вступил в работу с высоты  $2000 \text{ м}$ , стал поддерживать частоту вращения турбокомпрессора, соответствующую  $n_{\text{тк.пр}} = 102,2\%$ .

Таблица 14

Высота полета, м	Температура воздуха на высоте, °С	Частота вращения несущего винта, %	Частота вращения турбокомпрессора, %
0	— 2	92	96
500	— 5	92	96,5
1000	— 9	92	97,5
1500	— 13	92	97,5
2000	— 14	92	97,5
2500	— 18	92	97
3000	— 23	92	96,5
3500	— 25	92	96,5
4000	— 25,5	92	96
4500	— 26,5	92	95,5

Если результаты проверки оказались неудовлетворительными: частота вращения срабатывания ограничителя ниже соответствующей  $n_{\text{тк.пр}} = 101\%$  — завернуть регулировочный винт до положения, при котором ограничитель должен срабатывать при значении приведенной частоты вращения  $102\%$ . Регулирование производить, исходя из результатов проверки в полете и указаний, приведенных в подразделе «Предварительное регулирование в наземных условиях» (п. 2 и 3);

частота вращения срабатывания ограничителя находится в пределах, соответствующих значению приведенной частоты вращения  $104 \dots 105\%$ , — отвернуть регулировочный винт на  $1/2$  оборота;

частота вращения срабатывания ограничителя соответствует значению приведенной частоты вращения  $105\%$  — отвернуть регулировочный винт на один оборот;

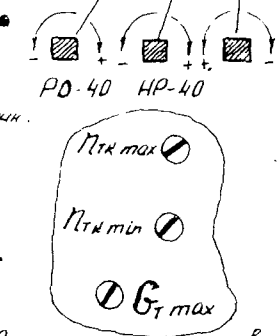
ограничитель не срабатывает (на линии изменения частоты вращения по высоте на взлетном режиме отсутствует участок, соответствующий постоянному значению приведенной частоты вращения) — выяснить причину, проверив на земле работоспособность и настройку системы ограничения приведенной частоты вращения;

угол наклона характеристики срабатывания не попадает в заданные пределы, что может произойти из-за несоответствия командного давления заданной характеристике по частоте вращения и температуре наружного воздуха (отклонение от норм ТУ). В этом случае агрегат КА-40 подлежит снятию и отправке на предприятие-изготовитель, как не соответствующий ТУ.

После проведения подрегулирования ограничителя требуется повторить проверку его работы в полете.

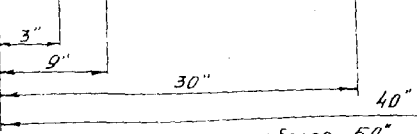
# Характерные точки и регулировка двигателя (H=0; V=0)

№ л.с. Сек/р/сч 117А/117	Обороты		T <sub>г</sub> °C не более	режим на взлетном режиме	Птк - При несоответствии графику $P_{тк} = f(t_{г})$ регулировать винтом макс расхода агр НР-40. Один оборот винта изменяет максимальные обороты на 1%. При несоответствии настройки центробежного регулятора НР-40 на $P_{тк} = 102 \pm 8\%$ (допуск 102%) регулировать винтом максимальных оборотов агр НР-40. Один оборот винта изменяет макс обороты на 4%. Пст - Регулировать винтом агр РО-40. Один оборот винта изменяет обороты ПВ на 7% - 8%. Срезка Птк (при проверке сист. агр. T <sub>г</sub> ) - Регулируется винтом агр. ИМ-40. Заворачивание винта на один оборот уменьшает глубину среза на 4%. Приемистость - Регулировать подбором прорывки дроссельного пакета агр НР-40. Уменьшение прорывки на 20 см <sup>3</sup> /мин увеличивает время приемистости на 2-3 сек. Пакеты вывают 70 ± 150 см <sup>3</sup> /мин.
	Птк в % по ИТЭ-2	ПВ в % по ИТЭ-1			
1500-30 275/295	1% - 21208 об/мин	1% - 126 об/мин	на земле 875	регулировка на взлетном режиме	Птк - При несоответствии графику $P_{тк} = f(t_{г})$ регулировать винтом макс расхода агр НР-40. Один оборот винта изменяет максимальные обороты на 1%. При несоответствии настройки центробежного регулятора НР-40 на $P_{тк} = 102 \pm 8\%$ (допуск 102%) регулировать винтом максимальных оборотов агр НР-40. Один оборот винта изменяет макс обороты на 4%. Пст - Регулировать винтом агр РО-40. Один оборот винта изменяет обороты ПВ на 7% - 8%. Срезка Птк (при проверке сист. агр. T <sub>г</sub> ) - Регулируется винтом агр. ИМ-40. Заворачивание винта на один оборот уменьшает глубину среза на 4%. Приемистость - Регулировать подбором прорывки дроссельного пакета агр НР-40. Уменьшение прорывки на 20 см <sup>3</sup> /мин увеличивает время приемистости на 2-3 сек. Пакеты вывают 70 ± 150 см <sup>3</sup> /мин.
Взл.	98,5	93-1	880	в полете	
1200-24 295/310			860	выше 20°C заброс T <sub>г</sub> при приемистости на 20°C	Примечание: 1. Мощность Ne приведена к условиям ВСА-60. 2. Обороты Птк даны для t <sub>г</sub> = +15°C и R <sub>д</sub> = 760 мм р.ст. При других t <sub>г</sub> обороты изменяются согласно графику $P_{тк} = f(t_{г})$ . 3. Обороты Птк даны в % индикатора ИТЭ-2; 100% шкалы индикатора соответствуют 21200 об/мин. 4. Обороты ПВ даны в % по индикатору ИТЭ-1; 95% шкалы индикатора соответствуют 12000 об/мин свободной турбины или 192 об/мин несущего винта. 5. Обороты ПВ = 45 ± 10% на режиме малого газа даны общие для случаев работы одного и двух двигателей. При двух работающих двигателях на М.Г. обороты ПВ = 50-55%. 6. Значения T <sub>г</sub> указаны максимально допустимые для любых атм. условий, высот и скоростей.
Ном.	96,0	95 ± 2	810	860	Предупреждение. При выполнении регулировок руководствоваться указаниями Гл. VIII "Неисправности" и Гл. XI "Регулирование агрегатов".
1000-20 310/315			810	810	Начало срабатывания лопаток ВНА и СА компрессора
Кр.	94,5	95 ± 2	600	810	Обороты Птк на МГ регулировать винтом минимальных оборотов агр НР-40. Один оборот винта изменяет Птк на МГ на 2%.
Не более 115 не более 100 кг/час М.Г.	74-75	64 ± 7	600	600	Обороты Птк на МГ регулировать винтом минимальных оборотов агр НР-40. Один оборот винта изменяет Птк на МГ на 2%.
Запуск	57-63 <sup>*)</sup>		до 600	до 600	Отключение пусковой панели ПСГ-15 обеспечивается программным механизмом ПСГ-15 (или по Птк = 57 ± 63% агрегата КА-40).
	50-56		до 600	до 600	Отключение ГС-18МО и снятие блокировочной системы. Регулировать толщиной набора прокладок шайб микровыключателя агр КА-40 (дальний от привода). Увеличение толщины на 0,1 мм увеличивает обороты срабатывания на 1%.
	34-36 <sup>xx)</sup>		до 500	до 500	Закрытие клапанов перепуска воздуха. Регулировать винтом агр КА-40. Один оборот винта изменяет закрытие на 0,5%.
	17-24		до 500	до 500	Срабатывание элементов за пуска по времени (включ. РТ, клапана продувки, отключ. пусков топл. и зажигания). Обеспечивается ПСГ-15 на 30 сек.
			до 500	до 500	Открытие заборного клапана. Регулировать жиклером агр НР-40. Увелич. ф на 0,1 мм увеличивает обороты открытия на 2% (0,8-1,6 мм).
			до 500	до 500	Отключение пускового топлива. Регулировать толщиной набора прокладок шайб микровыключателя агр КА-40 (ближний к приводе). Уменьшение толщины на 0,1 мм увеличивает обороты срабатывания на 1%.
			до 500	до 500	Открытие заборного клапана. Регулировать жиклером агр НР-40. Увелич. ф на 0,1 мм увеличивает обороты открытия на 2% (0,8-1,6 мм).
			до 500	до 500	Переключение питания на 48В обеспечивается программн. механизмом ПСГ-15.
			до 500	до 500	Подача напряжения 24В.



При нажатии на кнопку "Запуск" включаются ГС-18МО, СКНА-22-2А, ЭМК пускового топлива

**Запуск регулировать:**  
 а) На начальном участке (Птк до 40%):  
 При интенсивном росте T<sub>г</sub> до 500°C - вывертываем винта А-3;  
 при зависании оборотов без роста T<sub>г</sub> - заворачиваем винта А-3 (на 1/4);  
 б) На втором участке (Птк более 40%):  
 При интенсивном росте T<sub>г</sub> до 600°C - увеличиваем ф жиклера А-3;  
 При зависании оборотов без роста T<sub>г</sub> - уменьшаем ф жиклера А-3. (Жиклеры бывают ф 1,1 до 1,8 мм).





№ и. п.	Страница	Содержание изменений
1	2	3

Глава XI «Регулирование агрегатов двигателя и редуктора» раздел I «Регулирование агрегатов двигателя»:

1 175  
...186

Текст подраздела «Регулирование частоты вращения несущего винта» заменить на текст следующего содержания: «Проверка и регулирование частоты вращения несущего винта.

Проверка и, при необходимости, регулирование частоты вращения несущего винта производится в случаях:

несоответствия ТУ ( $95 \pm 2\%$ ) частоты вращения несущего винта на крейсерском и номинальном режимах;

разнорежимности («вилки») по частоте вращения роторов левого и правого двигателей при их совместной работе;

несоответствия частоты вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме графику рис. 38; «заброса» частоты вращения несущего винта в полете или при опробовании;

замены двигателя или агрегатов PO-40M (BP), HP-40BA (BG).

Перед проведением работ по проверке частоты вращения несущего винта необходимо выполнить предварительные работы:



1	2	3
		<p>1. Проверить холодную, регулировку системы «Шаг-газ» и синхронность работы системы управления двигателями по всему диапазону лимбов агрегата РР-40ВА (ВГ). Разница показаний лимбов должна быть не более 1°.</p> <p>2. Проверить и, при необходимости, отрегулировать углы поворота направляющих лопаток компрессора.</p> <p><b>Порядок проверки и регулирования частоты вращения несущего винта</b></p> <p>Проверка работы агрегата РР-40М (ВР) двигателя производится при неработающем втором двигателе.</p> <p>1. Перевести рычаг раздельного управления проверяемого двигателя вверх до упора, рукоятку коррекции повернуть полностью вправо. При этом частота вращения турбокомпрессора должна соответствовать значению верхней границы крейсерского режима для фактической температуры наружного воздуха (см. рис. 38, линия 5) с допуском минус 1%.</p> <p><b>Примечания.</b> При несоответствии частоты вращения турбокомпрессора указанным значениям необходимо увеличить режим работы двигателя рычагом «Шаг-газ» или уменьшить рычагом раздельного управления (РРУД); при проверке частоты вращения несущего винта второго двигателя рекомендуется выдерживать ту же частоту вращения ротора турбокомпрессора, что и при проверке первого.</p> <p>2. Зафиксировать частоту вращения несущего винта, которая должна быть в пределах <math>95,5 \pm 0,5\%</math>.</p> <p>При несоответствии указанным значениям произвести регулирование агрегата РР-40 винтом регулирования частоты вращения несущего винта.</p>





1	2	3
		<p>При заворачивании (выворачивании) регулирующего винта на 1 оборот частота вращения несущего винта увеличивается (уменьшается) на: 3% для агрегата РО-40ВР; 7...8% для агрегата РО-40М.</p> <p><b>Примечание.</b> Для исключения возникновения разнорезимности («вилки») в работе двигателей регулировку частоты вращения несущего винта рекомендуется выполнять на одинаковую величину <math>\Delta n</math> н. в.</p> <p>3. Загружая несущий винт до получения частоты его вращения <math>92,5 \pm 0,5\%</math>, вывести двигатель на взлетный режим. Зафиксировать полученную частоту вращения турбокомпрессора. Увеличить нагрузку несущего винта до получения <math>\Delta n = 90,5 \pm 0,5\%</math>, при этом допускается увеличение частоты вращения турбокомпрессора не более чем на 0,5%.</p> <p><b>Примечание.</b> В случае увеличения частоты вращения турбокомпрессора более чем на 0,5% при <math>\Delta n = 90,5 \pm 0,5\%</math> н. в. произвести перепроверку регулировки агрегата РО-40М (ВР).</p> <p>4. Перевести рычаг «Шаг-газ» в крайнее нижнее положение (рычаг отдельного управления должен оставаться в верхнем положении, рукоятка коррекции — в правом). Частота вращения несущего винта не должна увеличиться более 97%.</p> <p>При необходимости произвести подрегулировку агрегата РО-40М (ВР) согласно пункту 2, после чего проверить настройку агрегата РО-40М (ВР) согласно пунктам 1, 2, 3, 4.</p> <p>5. После регулирования частоты вращения несущего винта на двигателе с агрегатом РО-40М произвести проверку и, при необходимости, подрегулировку частоты вращения срабатывания СЗТВ по методике бюллетеня № 079701592 (С79-108Э).</p>



## 11.7. РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НЕСУЩЕГО ВИНТА

Проверка работы агрегата РО-40 производится на работающем двигателе на земле при неработающем втором двигателе. Во время проверки рычаг раздельного управления двигателем должен находиться в верхнем положении, рукоятка коррекции — в правом.

Проверка производится на физической частоте вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{тк. физ}}$ , соответствующей физическому часовому расходу топлива  $G_{\text{т. физ}} = (310 \pm 5)$  кг/ч. Частота вращения несущего винта при этом должна быть равна  $(95 \pm 0,5)\%$ .

Определение исходной для проверки физической частоты вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{тк. физ}}$ , соответствующей физическому часовому расходу топлива  $G_{\text{т. физ}} = (310 \pm 5)$  кг/ч, производится перед проверкой работы РО-40 на двигателе следующим образом:

а) определяется приведенный часовой расход топлива  $G_{\text{т. пр}}$ , соответствующий при данных атмосферных условиях физическому часовому расходу топлива  $G_{\text{т. физ}} = (310 \pm 5)$  кг/ч:

$$G_{\text{т. пр}} = G_{\text{т. физ}} = \frac{p_0}{p_n} \sqrt{\frac{T_0}{T_n}},$$

где  $p_0 = 760$  мм рт. ст. — стандартное атмосферное давление;  $p_n$  — атмосферное давление в момент проверки, мм рт. ст.;  $T_0 = 288^\circ \text{C}$ ;  $T_n = (273 + t_n)^\circ \text{C}$  — абсолютные температуры наружного воздуха соответственно стандартная и в момент проверки;  $t_n$  — температура наружного воздуха в момент проверки,  $^\circ \text{C}$ ;

б) определяется приведенная частота вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{тк. пр}}$ , соответствующая полученному приведенному часовому расходу топлива  $G_{\text{т. пр}}$ . Определение производится при помощи характеристики  $G_{\text{т. пр}} = f(n_{\text{тк. пр}})$ , прикладываемой к формуляру каждого двигателя (см. рис. 6б);

в) определяется исходная физическая частота вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{тк. физ}}$ , соответствующая физическому часовому расходу топлива  $G_{\text{т. физ}} = (310 \pm 5)$  кг/ч:

$$n_{\text{тк. физ}} = n_{\text{тк. пр}} \sqrt{\frac{T_n}{T_0}}$$

Значения  $G_{\text{т. пр}}$  и  $n_{\text{тк. физ}}$  могут быть определены соответственно по табл. 15, 16.

**ПРИМЕР.** Определить физическую частоту вращения ротора турбокомпрессора при  $t_n = -3^\circ \text{C}$ ,  $p_n = 750$  мм рт. ст., необходимую для проверки работы агрегата РО-40М.

Приведенный расход топлива, соответствующий физическому расходу топлива 310 кг/ч,

$$G_{\text{т. пр}} = 310 \frac{760}{750} \sqrt{\frac{288}{270}} = 324,5 \text{ кг/ч.}$$

Приведенная частота вращения ротора турбокомпрессора (соответствующая  $G_{\text{т. пр}} = 324,5$  кг/ч), определяемая по характеристике двигателя (см. рис. 6б), равна  $94,5\%$ .

**К определению приведенного расхода топлива  
атмосферных условиях ( $p_H, t_H$ )**

$\frac{p_H}{t_H}$	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
-60	548	537	527	517	507	498	489	481	472	464	457	449	442	435	428
-58	545	534	524	514	505	496	487	478	470	462	455	447	440	433	426
-56	543	532	522	512	503	494	485	476	468	460	452	445	438	431	424
-54	540	530	520	510	501	492	483	474	466	458	451	444	436	430	422
-52	539	528	518	509	499	490	481	472	464	457	449	442	434	428	421
-50	535	525	515	505	496	487	478	470	461	455	446	439	432	425	418
-48	533	523	513	503	494	485	476	468	459	452	444	437	430	423	417
-46	531	520	510	501	491	483	474	466	458	450	443	435	428	421	415
-44	529	518	508	499	489	481	472	464	456	448	441	433	426	420	413
-42	526	516	506	497	487	478	470	462	454	446	439	431	424	418	411
-40	524	514	504	494	485	476	468	460	452	444	437	429	423	416	409
-38	522	512	502	492	483	474	466	458	450	442	435	428	421	414	408
-36	519	509	499	490	481	472	464	456	448	440	433	426	419	412	406
-34	517	507	498	488	479	470	462	454	446	438	432	425	418	411	404
-32	515	505	496	486	477	469	460	452	444	437	430	423	416	409	403
-30	512	503	493	484	475	467	458	450	442	435	428	421	414	407	401
-28	511	501	491	482	473	465	456	448	441	433	426	419	412	405	399
-26	509	499	489	480	471	463	454	446	439	432	424	417	411	404	398
-24	507	497	488	478	469	461	453	445	437	430	422	416	409	402	396
-22	505	495	485	476	468	459	451	443	435	428	421	414	407	401	394
-20	503	493	483	474	466	457	449	441	434	426	419	412	405	399	393
-18	501	491	481	473	463	456	447	439	432	424	418	410	404	398	391
-16	499	489	480	471	462	454	446	438	430	423	416	409	402	396	390
-14	497	487	478	469	460	452	444	436	428	421	414	408	401	394	388
-12	495	485	476	467	458	450	442	434	427	419	412	406	399	393	387
-10	493	484	474	465	457	448	440	432	425	418	411	405	398	391	385
- 8	491	482	473	464	455	447	439	431	423	416	410	403	396	390	384
- 6	490	480	471	462	453	445	438	429	422	415	408	402	395	389	382
- 4	488	478	469	460	452	443	436	428	421	413	406	400	393	387	381
- 2	486	476	467	459	450	442	434	426	419	412	405	399	392	386	380
0	484	475	466	457	449	440	432	425	417	410	403	397	390	384	378
+ 2	483	473	464	455	447	438	431	423	416	409	402	395	389	382	377
+ 4	481	471	462	453	445	437	429	422	414	407	400	394	388	381	375
+ 6	479	469	460	452	443	435	427	420	413	406	399	392	386	380	374
+ 8	477	468	459	450	442	434	426	419	411	404	398	390	384	379	373

( $G_{т. пр}$ ), соответствующего при данных  
физическому расходу  $G_{т. физ} = 310 \pm 5$  кг/ч

650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
422	415	409	403	397	391	386	380	375	370	365	360	356	351	347	342
419	412	407	401	395	389	384	378	373	368	363	359	354	349	345	341
418	411	405	399	393	387	382	377	372	367	362	357	352	348	343	339
416	409	403	397	391	386	380	375	370	365	360	356	351	346	342	338
415	408	401	395	390	384	379	373	368	363	359	353	349	345	340	336
412	405	399	393	388	382	377	371	366	362	357	352	347	343	339	334
410	403	398	392	386	381	375	370	365	360	355	351	346	342	337	333
408	401	396	390	384	379	373	368	363	358	353	349	344	340	336	331
407	400	394	388	382	377	372	366	362	357	352	347	343	338	334	330
405	398	392	386	381	375	370	365	360	355	350	346	341	337	333	329
403	396	391	385	379	374	369	364	359	354	349	345	340	336	332	327
401	395	389	383	378	372	367	362	357	352	347	343	338	334	330	326
399	393	387	381	376	371	365	360	356	351	346	342	337	333	329	324
398	391	386	380	375	369	364	359	354	349	345	340	336	331	327	323
397	390	384	378	373	367	362	357	353	348	343	339	334	330	326	322
395	388	383	377	372	366	361	356	351	347	342	338	333	329	325	321
393	387	381	375	370	364	359	354	350	345	340	336	332	327	323	319
391	385	379	374	368	363	358	353	348	343	339	334	330	326	322	318
390	384	378	372	367	361	356	351	347	342	337	333	329	324	320	316
388	382	376	371	365	360	355	350	346	341	336	332	328	323	319	315
387	380	375	369	364	359	354	349	344	340	335	331	326	322	318	314
385	379	374	368	363	357	352	348	343	338	334	329	325	321	317	313
384	378	372	367	361	356	351	346	342	337	332	328	324	320	316	312
382	376	370	365	360	354	349	345	340	335	331	327	322	318	314	310
381	374	369	363	358	353	348	343	339	334	330	325	321	317	313	309
379	373	367	362	357	351	347	342	337	333	328	324	320	315	312	308
378	372	366	361	356	350	346	341	336	332	327	323	319	314	311	307
377	370	365	360	354	349	344	340	335	331	326	322	318	313	310	306
375	369	364	358	353	348	343	339	334	330	325	321	317	312	309	305
374	368	363	357	352	347	342	338	333	329	324	320	316	311	308	304
372	366	361	355	350	345	340	336	331	327	322	318	314	310	306	302
371	365	359	354	349	344	339	334	330	326	321	317	313	309	305	301
370	364	358	353	348	343	338	333	329	325	320	316	312	308	304	300
368	362	357	352	347	342	337	332	328	323	319	315	311	307	303	299
367	361	356	350	345	340	336	331	326	322	318	314	310	305	302	298

$\frac{p_H}{t_H}$	500	510	520	530	540	550	560	570	580	590	600	610	620	630	640
+10	476	466	457	449	440	432	425	417	410	403	396	389	383	377	372
+12	474	464	456	447	439	431	423	416	409	401	395	388	382	376	370
+14	472	463	454	445	437	429	422	414	408	400	393	387	381	375	369
+16	470	461	452	444	435	428	420	412	406	399	392	385	379	373	367
+18	469	460	451	442	434	426	418	411	404	397	390	384	378	372	366
+20	467	458	449	441	433	425	417	410	403	396	389	383	377	371	365
+22	465	456	448	439	431	423	416	408	401	394	388	382	376	370	364
+24	464	455	446	438	429	422	414	407	400	393	387	380	374	368	362
+26	462	453	445	436	428	420	413	406	399	392	385	379	373	367	361
+28	461	452	443	435	427	419	412	404	397	391	384	378	372	366	360
+30	459	450	442	433	425	417	410	403	396	389	383	376	370	365	359
+32	458	449	440	432	424	416	409	401	394	388	381	375	369	363	358
+34	456	447	439	430	423	414	407	400	393	386	380	374	368	362	356
+36	455	446	437	429	421	413	406	399	392	385	379	373	367	361	355
+38	454	445	436	428	420	412	405	398	391	384	378	371	365	360	354
+40	452	443	435	426	418	411	404	397	390	383	377	370	364	359	353
+42	451	442	433	425	417	410	402	395	389	382	376	369	363	358	352
+44	449	441	432	424	416	409	401	394	387	381	374	368	362	357	351
+46	448	439	431	422	415	407	400	393	386	379	373	367	361	356	350
+48	447	438	429	421	413	406	399	392	385	378	372	366	360	354	349
+50	445	436	428	420	412	405	397	390	384	377	371	365	359	353	348
+52	444	435	427	418	410	403	396	389	382	376	369	363	358	352	346
+54	442	434	425	417	409	402	394	387	381	374	368	362	356	351	345
+56	441	432	424	416	408	400	393	386	380	373	367	361	355	350	344
+58	440	431	423	415	407	399	392	385	379	372	366	360	354	349	343
+60	438	430	421	413	406	398	391	384	378	371	365	359	353	348	342

650	660	670	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	780	790	800
366	360	354	349	344	339	334	330	325	321	316	312	308	304	301	297
364	358	353	348	343	338	333	329	324	320	315	311	307	303	300	296
363	357	352	347	342	337	332	327	323	319	314	310	306	302	298	295
362	356	351	345	341	336	331	326	322	318	313	309	305	301	297	294
361	355	349	344	339	334	330	325	321	316	312	308	304	300	296	293
359	353	348	343	338	333	329	324	320	315	311	307	303	299	295	292
358	352	347	342	337	332	328	323	319	314	310	306	302	298	294	291
357	351	346	341	336	331	327	322	318	313	309	305	301	297	293	290
356	350	345	340	335	330	325	321	316	312	308	304	300	296	292	289
355	349	344	339	334	329	324	320	315	311	307	303	299	295	291	288
353	347	343	338	333	328	323	319	314	310	306	302	298	294	290	287
352	346	342	337	332	327	322	318	313	309	305	301	297	293	289	286
351	345	341	336	331	326	321	317	312	308	304	300	296	292	288	285
350	344	339	334	329	324	320	315	311	307	303	299	295	291	287	284
349	343	338	333	328	323	319	314	310	306	302	298	294	290	286	283
348	342	337	332	327	322	318	313	309	305	301	297	293	289	285	282
347	341	336	331	326	321	317	312	308	304	300	296	292	288	284	281
346	340	335	330	325	320	316	311	307	303	299	295	291	287	283	280
345	339	334	329	324	319	315	310	306	302	298	294	290	286	283	279
343	338	333	328	323	318	314	309	305	301	297	293	289	286	282	279
342	337	332	327	322	317	313	308	304	300	296	292	289	285	281	278
341	336	331	326	321	316	312	307	303	299	295	292	288	284	281	277
340	335	330	325	320	315	311	307	303	299	294	291	287	283	280	276
339	334	329	324	319	314	310	306	302	298	293	290	286	282	279	275
338	333	328	323	318	313	309	305	301	297	293	289	285	282	278	275
337	331	327	322	317	313	308	304	300	296	292	288	284	281	277	274

**К определению физической частоты вращения  
соответствующей физическому**

$n_{\text{тк. пр}}$	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
$t_{\text{н}}$										
-60	73,1	74	74,8	75,7	76,5	77,4	78,3	79,1	80	80,8
-58	73,4	74,3	75,2	76	76,9	77,8	78,6	79,5	80,3	81,2
-56	73,8	74,6	75,5	76,4	77,2	78,1	79	79,8	80,7	81,6
-54	74,1	75	75,9	76,7	77,6	78,5	79,4	80,2	81,1	82
-52	74,5	75,3	76,2	77,1	78	78,9	79,7	80,6	81,5	82,3
-50	74,8	75,7	76,6	77,4	78,3	79,2	80,1	81	81,8	82,7
-48	75,1	76	76,9	77,8	78,7	79,6	80,4	81,3	82,2	83,1
-46	75,5	76,4	77,3	78,1	79	79,9	80,7	81,7	82,6	83,5
-44	75,8	76,7	77,6	78,5	79,4	80,3	81,2	82,1	83	83,8
-42	76,2	77,1	78	78,8	79,7	80,6	81,5	82,4	83,3	84,2
-40	76,4	77,3	78,2	79,1	80	80,9	81,8	82,7	83,6	84,5
-38	76,7	77,6	78,6	79,5	80,4	81,3	82,2	83,1	84	84,9
-36	77,1	78	78,9	79,8	80,7	81,6	82,5	83,4	84,3	85,2
-34	77,4	78,3	79,2	80,1	81	81,9	82,8	83,7	84,6	85,5
-32	77,7	78,6	79,5	80,4	81,3	82,3	83,2	84,1	85	85,9
-30	78	78,9	79,9	80,8	81,7	82,6	83,5	84,5	85,4	86,3
-28	78,4	79,3	80,2	81,1	82,1	83	83,9	84,8	85,7	86,7
-26	78,7	79,6	80,6	81,5	82,4	83,3	84,3	85,2	86,1	87
-24	79,1	80	81	81,8	82,8	83,7	84,6	85,6	86,5	87,4
-22	79,3	80,2	81,2	82,1	83	84	84,9	85,8	86,8	87,7
-20	79,6	80,6	81,5	82,4	83,4	84,3	85,3	86,2	87,1	88,1
-18	80	80,9	81,9	82,8	83,7	84,7	85,6	86,6	87,5	88,4
-16	80,3	81,3	82,2	83,1	84,1	85	86	86,9	87,9	88,8
-14	80,6	81,5	82,5	83,4	84,4	85,3	86,3	87,2	88,2	89,1
-12	80,9	81,9	82,8	83,8	84,7	85,7	86,6	87,6	88,5	89,5
-10	81,2	82,1	83,1	84	85	86	86,9	87,9	88,8	89,8
-8	81,5	82,5	83,4	84,4	85,4	86,3	87,3	88,2	89,2	90,1
-6	81,8	82,8	83,8	84,7	85,7	86,7	87,6	88,6	89,6	90,5
-4	82,1	83,1	84,1	85	86	86,9	87,9	88,9	89,8	90,8
-2	82,4	83,4	84,4	85,4	86,3	87,3	88,3	89,2	90,2	91,2
0	82,7	83,7	84,7	85,6	86,6	87,6	88,6	89,5	90,5	91,5
+2	83	84	85	86	87	87,9	88,9	89,9	90,9	91,8
+4	83,3	84,3	85,3	86,3	87,2	88,2	89,2	90,2	91,1	92,1
+6	83,6	84,6	85,6	86,6	87,6	88,6	89,5	90,5	91,5	92,5
+8	83,9	84,9	85,9	86,9	87,8	88,8	89,8	90,8	91,8	92,8



ротора турбокомпрессора ( $n_{тк. фл.}$ ),  
расходу топлива  $310 \pm 5$  кг/ч

95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
81,7	82,6	83,4	84,3	85,1	86	86,9	87,7	88,6	89,4	90,3
82,1	82,9	83,8	84,7	85,5	86,4	87,3	88,1	89	89,8	90,7
82,5	83,3	84,2	85	85,9	86,8	87,7	88,5	89,4	90,3	91,1
82,8	83,7	84,6	85,4	86,3	87,2	88,1	88,9	89,8	90,7	91,6
83,2	84,1	85	85,8	86,7	87,6	88,5	89,3	90,2	91,1	92
83,6	84,5	85,4	86,2	87,1	88	88,9	89,8	90,6	91,5	92,4
84	84,9	85,7	86,6	87,5	88,4	89,3	90,2	91	91,9	92,8
84,4	85,3	86,1	87	87,9	88,8	89,7	90,6	91,4	92,3	93,2
84,7	85,6	86,5	87,4	88,3	89,2	90,1	91	91,9	92,8	93,7
85,1	86	86,9	87,8	88,7	89,6	90,5	91,4	92,3	93,2	94,1
85,4	86,3	87,2	88,1	89	89,9	90,8	91,7	92,6	93,4	94,4
85,8	86,7	87,6	88,5	89,4	90,3	91,2	92,1	93	93,9	94,8
86,2	87	88	88,9	89,8	90,7	91,6	92,5	93,4	94,3	95,2
86,5	87,4	88,3	89,2	90,1	91	91,9	92,8	93,7	94,6	95,6
86,8	87,7	88,6	89,6	90,5	91,4	92,3	93,2	94,1	95	96
87,2	88,1	89	90	90,9	91,8	92,7	93,6	94,5	95,4	96,4
87,6	88,5	89,4	90,4	91,3	92,2	93,1	94	94,9	95,9	96,8
88	88,9	89,8	90,7	91,7	92,6	93,5	94,4	95,3	96,3	97,2
88,4	89,3	90,2	91,1	92,1	93	93,9	94,9	95,9	96,7	97,6
88,6	89,6	90,5	91,4	92,4	93,3	94,2	95,2	96,1	97	98
89	89,9	90,9	91,8	92,8	93,7	94,6	95,6	96,5	97,4	98,4
89,4	90,3	91,3	92,2	93,1	94,1	95	96	96,9	97,9	98,8
89,8	90,7	91,7	92,6	93,5	94,5	95,4	96,4	97,3	98,3	99,2
90,1	91	92	92,9	93,8	94,8	95,7	96,7	97,6	98,6	99,5
90,4	91,4	92,3	93,3	94,2	95,2	96,1	97,1	98	99	100
90,7	91,7	92,6	93,6	94,5	95,5	96,4	97,4	98,4	99,3	100,3
91,1	92	93	94	94,9	95,9	96,8	97,8	98,8	99,7	100,7
91,5	92,4	93,4	94,4	95,3	96,3	97,3	98,2	99,2	100,1	
91,8	92,7	93,7	94,7	95,6	96,6	97,6	98,5	99,5	100,5	
92,1	93,1	94,1	95	96	97	98	98,9	99,9	100,9	
92,4	93,4	94,4	95,4	96,3	97,3	98,3	99,2	100,2		
92,8	93,8	94,8	95,7	96,7	97,7	98,7	99,6	100,5		
93,1	94,1	95,1	96	97	98	99	100	100,9		
93,5	94,5	95,4	96,4	97,4	98,4	99,4	100,4			
93,8	94,8	95,7	96,7	97,7	98,7	99,7	100,7			

$n_{\text{TK. пр}}$	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
$t_{\text{H}}$										
+10	84,2	85,2	86,2	87,2	88,2	89,2	90,2	91,2	92,2	93,2
+12	84,6	85,6	86,6	87,6	88,5	89,5	90,5	91,5	92,5	93,5
+14	84,8	85,8	86,8	87,8	88,8	89,8	90,8	91,8	92,8	93,8
+16	85,1	86,1	87,1	88,1	89,1	90,1	91,1	92,1	93,1	94,1
+18	85,4	86,4	87,4	88,4	89,4	90,4	91,4	92,5	93,5	94,5
+20	85,8	86,8	87,6	88,8	89,8	90,8	91,8	92,8	93,8	94,8
+22	86	87	88	89,1	90,1	91,1	92,1	93,1	94,1	95,1
+24	86,3	87,3	88,3	89,3	90,3	91,3	92,4	93,4	94,4	95,4
+26	86,7	87,7	88,7	89,8	90,8	91,8	92,8	93,8	94,9	95,9
+28	86,9	88	89	90	91	92	93,1	94,1	95,1	96,2
+30	87,2	88,2	89,3	90,3	91,3	92,3	93,4	94,4	95,4	96,4
+32	87,5	88,5	89,5	90,5	91,5	92,6	93,6	94,7	95,7	96,7
+34	87,7	88,7	89,8	90,8	91,8	92,9	93,9	94,9	96	97
+36	88	89	90	91,1	92,1	93,1	94,2	95,2	96,2	97,3
+38	88,3	89,3	90,4	91,4	92,5	93,5	94,5	95,6	96,6	97,7
+40	88,6	89,6	90,6	91,7	92,7	93,8	94,8	95,9	96,9	97,9
+42	88,8	89,8	90,9	92	93	94	95,1	96,1	97,2	98,2
+44	89,2	90,2	91,3	92,3	93,4	94,4	95,5	96,5	97,6	98,6
+46	89,4	90,5	91,5	92,6	93,6	94,7	95,7	96,8	97,8	98,9
+48	89,8	90,8	91,9	92,9	94	95	96,1	97,1	98,2	99,3
+50	90	91,1	92,1	93,2	94,2	95,3	96,4	97,4	98,5	99,5
+52	90,3	91,3	92,4	93,4	94,5	95,6	96,6	97,7	98,8	99,8
+54	90,5	91,6	92,6	93,7	94,8	95,8	96,9	98	99	100,1
+56	90,9	91,9	93	94,1	95,1	96,2	97,3	98,3	99,4	100,5
+58	91,1	92,2	93,4	94,3	95,4	96,5	97,5	98,6	99,7	100,8
+60	91,4	92,4	93,5	94,6	95,7	96,7	97,8	98,9	100	

95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105
94,1	95,1	96,1	97,1	98,1	99,1	100,1				
94,5	95,5	96,5	97,5	98,5	99,5	100,5				
94,8	95,8	96,8	97,8	98,8	99,8	100,8				
95,1	96,1	97,1	98,1	99,1	100,1					
95,5	96,5	97,5	98,5	99,5	100,5					
95,8	96,9	97,9	98,9	99,9	100,9					
96,1	97,1	98,2	99,2	100,2						
96,4	97,4	98,4	99,5	100,5						
95,9	97,9	98,9	100							
97,2	98,2	99,2	100,2							
97,5	98,5	99,5	100,5							
97,7	98,8	99,8	100,8							
98	99,1	100,1								
98,3	99,4	100,4								
98,7	99,7	100,8								
99	100									
99,3	100,3									
99,6	100,7									
99,9										
100,3										
100,6										
100,9										

Исходная физическая частота вращения ротора турбокомпрессора, соответствующая физическому расходу топлива 310 кг/ч,

$$n_{\text{тк. физ}} = 94,5 \sqrt{\frac{270}{288}} = 91,5$$

Определив исходную для проверки работы агрегата РО-40М частоту вращения  $n_{\text{тк. физ}}$ , приступают к самой проверке на работающем двигателе.

### Порядок проверки

1. Запустить, прогреть и вывести двигатель на физическую частоту вращения ротора турбокомпрессора, соответствующую физическому расходу топлива  $(310 \pm 5)$  кг/ч (в приведенном выше примере на  $n_{\text{тк. физ}} = 91,5\%$ ).

Частота вращения несущего винта при этом должна быть равна  $(95 \pm 0,5)\%$ .

При необходимости подрегулировать агрегат РО-40М.

2. Вывести двигатель на взлетный режим, загрузив несущий винт до частоты вращения  $(92,5 \pm 0,5)\%$ , и зафиксировать частоту вращения ротора турбокомпрессора. Увеличить загрузку несущего винта до  $(90,5 \pm 0,5)\%$ , частота вращения ротора турбокомпрессора может увеличиваться при этом не более чем на 0,5%.

3. Перевести рычаг ШАГ — ГАЗ в крайнее нижнее положение (рычаг раздельного управления должен оставаться в верхнем положении, рукоятка коррекций — в правом). Частота вращения несущего винта при этом должна увеличиваться, но не более 97%.

Регулирование частоты вращения несущего винта производится винтом 13 (рис. 64) агрегата РО-40М. При заворачивании винта на один оборот частота вращения несущего винта увеличивается на 7...8%.

После регулирования частоты вращения несущего винта дополнительно произвести проверку частоты вращения срабатывания СЗТВ, как указано в разд. 11.8.

### Пояснения к табл. 15 и 16

1. По табл. 15 определяется приведенный расход топлива ( $G_{\text{т. пр}}$ ), соответствующий при данных атмосферных условиях ( $t_{\text{н}}$ ,  $p_{\text{н}}$ ) физическому расходу  $G_{\text{т. физ}} = 310$  кг/ч.

2. По характеристике двигателя (из формуляра) определяется значение, приведенной частоты вращения ротора турбокомпрессора ( $n_{\text{тк. пр}}$ ), соответствующей приведенному расходу топлива, определенному по табл. 15.

3. По табл. 16 определяется исходная физическая частота вращения ротора турбокомпрессора ( $n_{\text{тк. физ}}$ ), соответствующая расходу топлива  $G_{\text{т. физ}} = 310$  кг/ч, на которой производится проверка частоты вращения несущего винта.

**ПРИМЕР.** Проверить частоту вращения несущего винта ( $n_{\text{в}}$ )

при  $t_n = -3^\circ \text{C}$ ,  $p_n = 750$  мм рт. ст.

Пользуясь табл. 15 и 16, находим исходную величину  $n_{\text{тк}}$

а) по табл. 15 находим, что для указанных атмосферных вий приведенный расход топлива  $G_{\text{т. пр}} = 324,5$  кг/ч (средняя метическая величина для  $t_n = -4^\circ \text{C}$  и  $t_n = -2^\circ \text{C}$ );

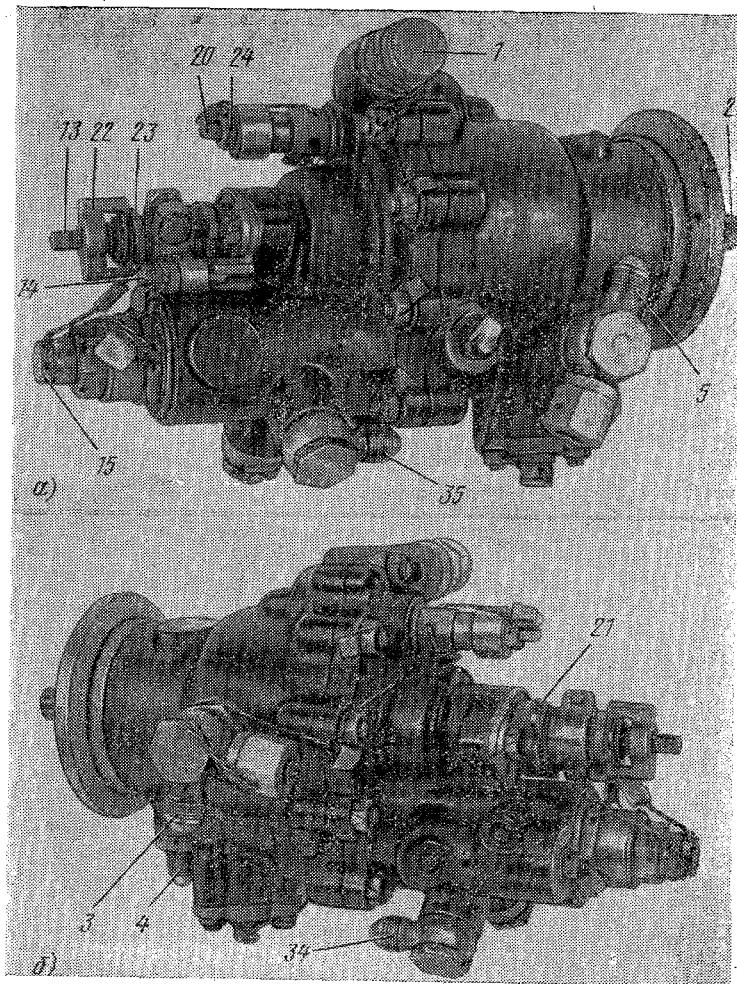


Рис. 64. Агрегат РО-40М:

а — вид справа; б — вид слева; 1 — клапан стравливания воздуха; 2 — приводная ресора; 3 — штуцер слива топлива; 4 — штуцер дренажа; 5 — штуцер подвода топлива под высоким давлением от НР-40ВА через агрегат СО-40; 7 — регулировочный винт частоты вращения срабатывания регулятора; 14 — винт фиксации режима; 15 — заглушка фиксатора аварийного золотника; 20 — регулировочный винт частоты вращения срабатывания аварийного золотника; 21 — паз контрольного режима; 22 — головка настройки частоты вращения регулятора; 23 — замок контрольный; 24 — гайка; 34 — штуцер подвода высокого давления от НР-40ВА; 35 — штуцер подвода топлива из КПП агрегата НР-40ВА

б) по характеристике двигателя (из формуляра, а в нашем примере по рис. 66) определяем  $n_{\text{тк. пр}}$ , соответствующую найденному в п. «а» расходу  $G_{\text{т. пр}}$ :

$$n_{\text{тк. пр}} = 94,5\% ;$$

в) по табл. 16 находим исходную, для проверки  $n_{\text{в}}$ , физическую частоту вращения  $n_{\text{тк. физ}}$ , соответствующую  $G_{\text{т. физ}} = 310$  кг/ч (при  $t_{\text{н}} = -3^{\circ}\text{С}$  и  $n_{\text{тк. пр}} = 94,5\%$ ):

$$\text{исходная } n_{\text{тк. физ}} = 91,5\% .$$

Частота вращения несущего винта при этом должна быть  $(95 \pm 0,5)\%$ .

### 11.8. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СРАБАТЫВАНИЯ СЗТВ

1. Вывернуть на агрегате РО-40М винт 14 (см. рис. 64) фиксации режима из паза рабочего режима, повернуть рычаг с винтом 14 против часовой стрелки дальше паза 21 контрольного режима с последующим возвратом к пазу контрольного режима в обратном направлении, т. е. по часовой стрелке; установить винт 14 в паз контрольного режима, завернуть его до упора, используя ключ из бортового чемодана.

2. Запустить оба двигателя.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.* При запуске одного двигателя от бортовых аккумуляторов, а другого — с использованием генератора запущенного двигателя, первым запускать двигатель, СЗТВ которого находится в рабочем положении, так как при обратной последовательности запуск будет невозможен (двигатель с СЗТВ в положении КОНТРОЛЬ не выйдет на частоту вращения, необходимую для запуска соседнего двигателя).

3. Двигатель, у которого СЗТВ находится в рабочем положении, плавно вывести отдельным управлением на  $n_{\text{тк}} = 82 \dots 85\%$  при минимальном общем шаге несущего винта, не допуская повышения частоты вращения несущего винта более 90%.

4. Для выхода проверяемого двигателя на частоту вращения срабатывания СЗТВ ( $n_{\text{в}} = 94 \pm 4\%$ ) ввести ручку коррекции вправо за 1...2 с.

*Примечание.* При несрабатывании СЗТВ перевести двигатель на левую коррекцию и повторить дачу правой коррекции с темпом не более чем за 1 с. При этом заброс частоты вращения несущего винта должен быть не выше 105%. Если  $n_{\text{в}}$  стремится возрасти более 103%, заброс парировать резким переводом коррекции влево.

Двигатель охладить и выключить. Выяснить причину заброса частоты вращения несущего винта и устранить ее, как указано в п. 11 разд. 8.1.

Момент срабатывания СЗТВ определяется по резкому падению давления топлива в первом контуре  $p_1$  и быстрому снижению температуры газов  $T_{\text{г}}$ . Диапазон срабатывания СЗТВ должен находиться в пределах  $n_{\text{в}} = 90 \dots 98\%$ .

5. После срабатывания СЗТВ закрыть стоп-кран проверяемого двигателя на  $n_{\text{тк}} = 50 \dots 60\%$ . Остановить второй двигатель.

6. В случае отклонения от заданных норм частоты вращения ( $94 \pm 4\%$ ) срабатывания СЗТВ по п. 4 подрегулировать частоту вращения срабатывания аварийного золотника винтом 20, для чего расконтрить гайку 24 и отвернуть ее на  $1 \dots 1,5$  оборота.

Суммарная допустимая величина подрегулировки винтом 20 в сторону выворачивания от положения, установленного при изготовлении или ремонте РО-40М на предприятии — изготовителе двигателей, АРП и в эксплуатации, не более  $1/2$  оборота.

При заворачивании (выворачивании) винта 20 на один оборот частота вращения срабатывания СЗТВ увеличивается (уменьшается) на  $2 \dots 3\%$ .

7. Произвести пробный запуск проверяемого двигателя для проверки надежности СЗТВ по блокировке выключения рабочего топлива. Запуск не должен получиться из-за отсутствия подачи топлива в рабочие форсунки двигателя.

8. Разблокировать аварийный золотник, для чего:

расконтрить и вывернуть заглушку 15 на колпачке фиксатора аварийного золотника;

вместо заглушки завернуть от руки до упора прилагаемый к агрегату РО-40М винт разблокировки (рис. 65) для освобождения аварийного золотника от захвата рычагами;

вывернуть винт разблокирования;

завернуть заглушку 15 (см.

рис. 64), предварительно проверив состояние уплотнительного резинового кольца. При необходимости кольцо заменить.

Примечание. При отсутствии винта разблокирования разрешается аварийный золотник разблокировать при помощи винта 14 фиксации режима, предварительно промытым в бензине (керосине). Винт 14 заворачивать от руки до упора. Применение инструмента для заворачивания винта запрещается.

После разблокирования винт 14 фиксации режима установить на место.

9. Перевести СЗТВ из положения КОНТРОЛЬ в рабочее, для чего:

вывернуть винт 14 фиксации режима до выхода его из паза контрольного режима;

повернуть рычаг с винтом 14 по часовой стрелке в рабочее положение;

установить винт фиксации режима в паз рабочего режима, завернуть его до упора, законтрить и опломбировать.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Особое внимание обратить на установку винта 14 фиксации режима в паз рабочего режима на левом двигателе из-за ограниченной видимости.

10. Повторить работы по пп. 1...9 для второго двигателя.

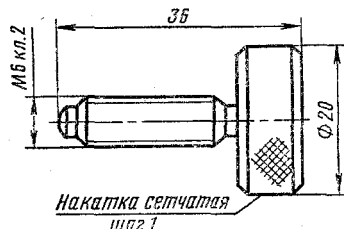


Рис. 65. Винт разблокирования

11. Произвести запуск двигателей с целью проверки разблокировки СЗТВ и дать им проработать на режиме малого газа 1...2 мин, затем, не выключая двигателей, произвести поочередно проверку отсутствия срабатывания СЗТВ двигателей в диапазоне рабочей частоты вращения несущего винта, для чего:

рычагом раздельного управления проверяемого двигателя увеличить режим работы до частоты вращения несущего винта  $n_{в} = 85...90\%$ ;

энергично (за 1...2 с) повернуть рукоятку коррекции вправо до упора, не повышая частоту вращения несущего винта более 103%, при этом двигатель не должен выключаться.

Указанную проверку производить с обязательной записью частоты вращения винта на САРПП с последующей расшифровкой. В случае отсутствия САРПП частоту вращения несущего винта контролировать строго по прибору.

Произвести аналогичную проверку второго двигателя.

12. Выключить двигатель.

13. Законтрить и опломбировать регулировочные элементы.

О произведенных регулировках и величине частоты вращения срабатывания СЗТВ сделать запись в разд. VIII формуляра двигателя и в разд. 7 паспорта агрегата РО-40М.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При срабатывании СЗТВ в рабочем положении двигатель и редуктор дальнейшей эксплуатации не подлежат.

Работы по выяснению причины аварийной остановки двигателя проводятся с участием представителя предприятия — изготовителя двигателя или АРП, а также представителя предприятия — изготовителя агрегатов РО-40М и НР-40ВА или АРП.

В случае замены регулятора РО-40М, а также при расконсервации топливной системы двигателя необходимо произвести расконсервацию аварийного золотника регулятора РО-40М.

Для расконсервации аварийного золотника необходимо произвести пробную проверку СЗТВ в положении КОНТРОЛЬ согласно пп. 1...5.

Примечание. При расконсервации аварийного золотника фактическую частоту вращения срабатывания СЗТВ не фиксировать. Расконсервацию аварийного золотника производит эксплуатирующая организация.

### **11.9. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ УГЛОВ ПОВОРОТА НАПРАВЛЯЮЩИХ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА**

Углы поворота направляющих лопаток компрессора измеряются по лимбу гидромеханизма.

Проверка углов поворота лопаток производится в следующем порядке.

1. На гидромеханизм двигателя при помощи специального приспособления монтируется датчик УПРТ-2. В кабине вертолета устанавливается указатель УПНА-2. Приборы подключаются к бортовой сети и производится их тарифовка на неработающем двигателе. Перемещение рычага гидромеханизма произво-



дить при помощи деревянной выколотки. Определить поправки на показания прибора при проходе углов от 0 до 30° и от 30° до 0 (через 5°). При дальнейшем проведении работ учитывать полученные поправки.

2. Определить по табл. 17 частоту вращения ротора турбокомпрессора, соответствующую углам поворота лопаток  $-25^\circ$ ,  $-15^\circ$ ,  $-5^\circ$  ( $n_{\text{ТК}}^{-25^\circ}$ ,  $n_{\text{ТК}}^{-15^\circ}$ ,  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ}$ ), при температуре наружного воздуха в момент проведения проверки.

3. По табл. 17 определить  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ}$ , соответствующую углу поворота лопаток  $-5^\circ$  и температуре наружного воздуха, при которой снималась зависимость  $\alpha_{\text{зам}} = f(n_{\text{ТК. зам}})$  на стенде. Температура определяется по характеристике двигателя, приложенной к формуляру двигателя (рис. 66).

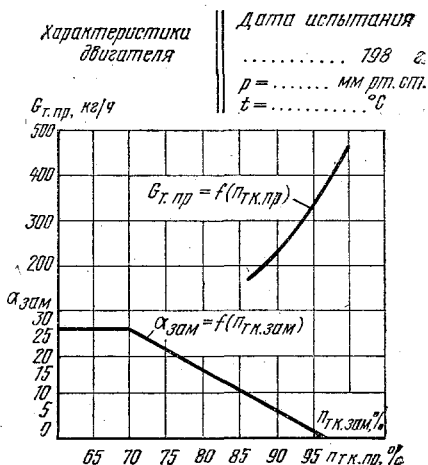


Рис. 66. Образец характеристики двигателя, прикладываемый к формуляру двигателя

4. По характеристике двигателя  $\alpha_{\text{зам}} = f(n_{\text{ТК}})$  определить угол поворота направляющих лопаток  $\alpha$ , соответствующий частоте вращения ротора турбокомпрессора  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ}$ , определенной по п. 3.

На отлаженном двигателе углы поворота лопаток должны укладываться в пределы  $(25 \pm 2)^\circ$  и  $(15 \pm 2)^\circ$  при  $n_{\text{ТК}}^{-25^\circ}$  и  $n_{\text{ТК}}^{-15^\circ}$  соответственно. При  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ}$  угол поворота лопаток должен одновременно укладываться в следующие пределы:  $(-5 \pm 2)^\circ$  и  $(\alpha \pm 1)^\circ$ .

**ПРИМЕР.** Проверить углы поворота лопаток при  $t_{\text{н}} = 10^\circ \text{C}$ .

По табл. 17 находим:  $n_{\text{ТК}}^{-25^\circ} = 79,7\%$ ;  $n_{\text{ТК}}^{-15^\circ} = 87,8\%$ ;  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ} = 95\%$ .

Приложенный к формуляру график зависимости  $\alpha_{\text{зам}}$  от  $n_{\text{ТК. зам}}$  снимался на стенде при  $t_{\text{н}} = -20^\circ \text{C}$ . По табл. 17 определяем  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ}$  соответствующую углу поворота лопаток  $-5^\circ$  и  $t_{\text{н}} = -20^\circ \text{C}$ . Получаем  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ} = 90,3\%$ .

По графику, приложенному к формуляру двигателя (см. рис. 66), определяем угол  $\alpha$ , соответствующий частоте вращения 90,3%. Получаем  $\alpha = -6,5^\circ$ .

При проверке на  $n_{\text{ТК}}^{-5^\circ} = 95\%$  угол поворота лопаток должен укладываться в пределы:  $(-5 \pm 2)^\circ$  и  $(-6,5 \pm 1)^\circ$ , т. е. должен быть равен  $-5,5^\circ \dots -7^\circ$ .

5. Произвести запуск и прогрев двигателя на режиме малого газа. Вывести двигатель на частоту вращения  $n_{\text{ТК}}^{-25^\circ}$ . Замерить угол поворота лопаток, если угол не укладывается в пределы

**Зависимость углов поворота лопаток направляющих аппаратов  
ротора турбокомпрессора и темпера**

$\alpha$ , градус	$n_{\text{тк}}$ , %, при различной											
	-60	-58	-56	-54	-52	-50	-48	-46	-44	-42	-40	-38
-25	66,3	66,7	67,2	67,6	68	68,4	68,8	69,2	69,6	70	70,4	70,8
-15	75,8	76,2	76,6	77	77,3	77,7	78	78,3	78,6	79	72,3	79,7
-5	83,8	84,2	84,5	84,9	85,3	85,6	86	86,3	86,5	86,8	87,2	87,5

$\alpha$ , градус	$n_{\text{тк}}$ , %, при различной											
	-8	-6	-4	-2	0	2	4	6	8	10	12	14
-25	76,5	76,9	77,3	77,6	78	78,3	78,7	79	79,4	79,7	80	80,5
-15	84,7	85	85,4	85,7	86,2	86,5	86,8	87,2	87,5	87,8	88,2	88,5
-5	92,2	92,5	92,8	93,2	93,5	93,8	94	94,4	94,7	95	95,3	95,6

( $-25 \pm 2$ )°, перевести двигатель на режим малого газа, охладить и выключить. Отрегулировать углы поворота лопаток.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** ЗАПРЕЩАЕТСЯ работа двигателя, если угол поворота лопаток отличается от значений, определенных по графику, более чем на  $\pm 2^\circ$ . При этом двигатель необходимо немедленно перевести на режим малого газа, охладить и выключить.

6. После окончания отладки углов поворота лопаток при  $n_{\text{тк}}^{-25^\circ}$  произвести отладку углов при  $n_{\text{тк}}^{-15^\circ}$  и затем при  $n_{\text{тк}}^{-5^\circ}$ . Регулирование углов поворота лопаток произвести винтом I (рис. 67) термодокорректора агрегата КА-40.

При отворачивании винта лопатки раскрываются, а при заворачивании — прикрываются, при этом стрелка по лимбу гидромеханизма перемещается соответственно в сторону нуля или в сторону  $30^\circ$ .

Поворот винта на один оборот изменяет положение лопаток на  $4^\circ$  по лимбу.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При проверке углов поворота лопаток вертолет устанавливать навстречу ветру для предотвращения попадания выхлопных газов в воздухозаборник двигателя и предупреждения повышения температуры воздуха, поступающего в двигатель, выше температуры наружного воздуха.

**компрессора по лимбу гидромеханизма от частоты вращения  
туры наружного воздуха**

температуре, °С

-36	-34	-32	-30	-28	-26	-24	-22	-20	-18	-16	-14	-12	1-0
71,2	71,5	72	72,4	72,8	73,2	73,5	74	74,3	74,7	75	75,5	75,8	76,2
80	80,3	80,7	81	81,4	81,7	82	82,4	82,8	83,2	83,5	83,8	84,2	84,5
87,7	88,1	88,5	88,8	89,1	89,4	89,7	90	90,3	90,7	91	91,3	91,6	91,8

температуре, °С

16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40
80,8	81,2	81,4	81,7	82	82,4	82,7	83	83,3	83,6	84	84,3	84,6
88,7	89	89,3	89,6	90	90,3	90,5	90,8	91,1	91,4	91,7	92	92,3
95,8	96,2	96,5	96,8	97	97,3	97,7	98	98,3	98,5	98,8	99,1	99,4

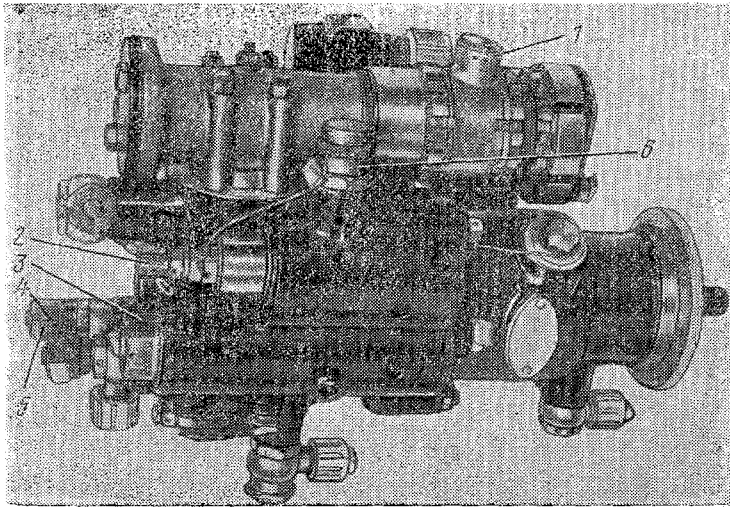


Рис. 67. Агрегат КА-40 (вид слева):

1 — винт термодокорректора; 2 — винт регулирования частоты вращения закрытия клапанов перепуска воздуха; 3 — пробка фильтра; 4 — штуцер для замера командного давления; 5 — штуцер для замера давления топлива перед клапанами перепуска воздуха; 6 — клапан стравливания воздуха

### 11.10. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ЗАКРЫТИЯ КЛАПАНОВ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА

Перед началом проверки частоты вращения закрытия клапанов перепуска воздуха необходимо канал подвода топлива к клапанам перепуска воздуха соединять при помощи специального шланга с датчиком прибора измерения давления топлива перед форсунками соседнего двигателя.

Произвести запуск двигателя. В начале запуска давление топлива перед клапанами должно возрасти до  $25 \dots 30$  кгс/см<sup>2</sup>. Момент закрытия клапанов определяется по резкому падению давления топлива перед клапанами. Клапаны должны закрываться при  $n_{\text{тк}} = (53 \pm 3) \%$ .

Частота вращения закрытия клапанов перепуска воздуха регулируется винтом 2 (см. рис. 67) агрегата КА-40.

При заворачивании винта на один оборот частота вращения закрытия клапанов возрастает на  $0,5 \%$ . После окончания проверки частоты вращения закрытия клапанов необходимо снять специальный шланг и установить трубопроводы.

### 11.11. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ ПУСКОВОГО ТОПЛИВА

Отключение подачи пускового топлива происходит при запуске двигателя на частоте вращения ротора турбокомпрессора  $(34 \pm 3) \%$ .

Момент отключения подачи пускового топлива можно определить по выключению лампочки 4 специального приспособления (рис. 68), которое состоит из проставки и провода с сигнальной

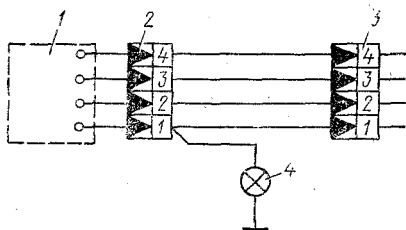


Рис. 68. Схема подсоединения специального приспособления для определения момента отключения подачи пускового топлива:

1 — блок контактов; 2 — вилка штепсельного разъема; 3 — розетка штепсельного разъема; 4 — сигнальная лампочка

лампочкой. Проставка, состоящая из ответных частей штепсельного разъема, подсоединяется к штепсельному разъему 2РТ20У4ЭШ8-А (рис. 69, поз. 1) блока контактов агрегата КА-40. Провод с сигнальной лампочкой протягивается через верхний люк вертолета в кабину.

При отсутствии специального приспособления момент отключения подачи пускового топлива определяется следующим образом:

соединить специальным шлангом из комплекта бортового инструмента штуцер измерения давления пускового топлива перед

пусковыми форсунками 67 (см. рис. 46) с датчиком измерения давления масла соседнего двигателя;

произвести запуск. Пусковое топливо должно отключаться при  $n_{\text{тк}} = (34 \pm 3)\%$  (определяется по падению давления топлива на трехстрелочном указателе УИЗ-3, расположенном на правой приборной доске).

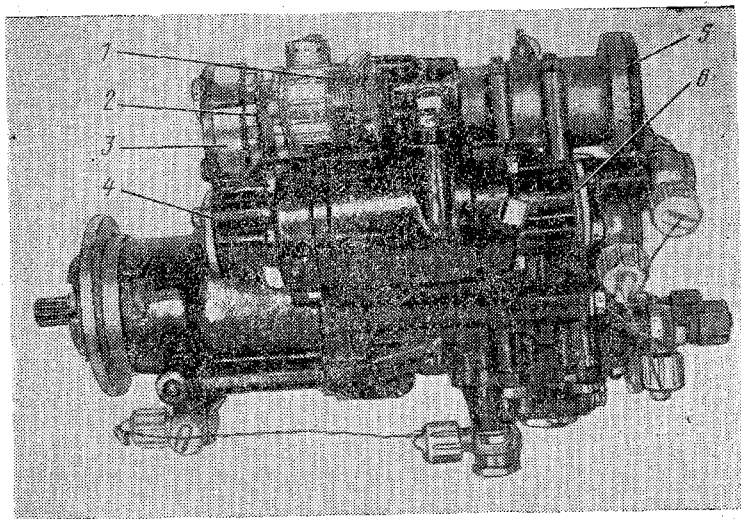


Рис. 69. Агрегат КА-40 (вид справа):

1 — штенсельный разъем; 2 — контргайка фиксации фланца отвода воздуха; 3 — фланец отвода воздуха от термокомпенсатора; 4 — шайба-прокладка регулирования частоты вращения отключения пускового топлива, а также питания запальных свечей; 5 — фланец подвода воздуха к термокомпенсатору; 6 — шайба регулирования частоты вращения подачи тока к противообледенительной системе и отключения стартера

Регулирование частоты вращения отключения подачи пускового топлива производится изменением толщины набора шайб-прокладок 4 (см. рис. 69) микровыключателя (ближнего к приводу) блока контактов агрегата КА-40.

Увеличение толщины набора шайб на 0,1 мм вызывает отключение пускового топлива на частоте вращения  $n_{\text{тк}}$ , меньшей примерно на 1%.

#### 11.12. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ СТАРТЕРА

Проверка момента отключения стартера производится при запуске двигателя и определяется по уменьшению силы тока в бортовой сети, если запуск производился от бортовых аккумуляторов (в кабине вертолета имеются амперметры, замеряющие силу тока в бортовой сети).

Момент отключения стартера также можно определить по щелчку, который слышен в кабине вертолета при срабатывании контактора, расположенного на электропанели за спиной пилота. Отключение стартера должно происходить при  $n_{\text{тк}} = (60 \pm 3) \%$  (через 40 с после начала запуска стартер отключается панелью ПСГ-15).

Регулирование производится изменением толщины набора регулировочных шайб 6 (см. рис. 69) микровыключателя (дальнего от привода) блока контактов агрегата КА-40.

Увеличение толщины набора на 0,1 мм вызывает отключение стартера на частоте вращения  $n_{\text{тк}}$ , большей примерно на 1%.

### 11.13. ПРОВЕРКА РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТА ИМ-40

✗ Проверка работы агрегата ИМ-40 производится совместно с проверкой остальных агрегатов системы ограничения температуры газов перед турбиной.

\* См. № 218.

#### Порядок проверки

1. Пульт контроля регулятора температуры (ПКРТ) подсоединить к установленному на вертолете агрегату УРТ-27 (работы по данному пункту выполняются эксплуатирующей организацией).

2. Регулировочный винт 2 (рис. 70) агрегата ИМ-40 отвернуть на 2,5 оборота для получения частоты вращения ограничения срезки  $n_{\text{тк}} = 80 \dots 85 \%$ , при этом частота вращения срезки должна быть ниже частоты вращения турбокомпрессора по крейсерскому режиму не меньше чем на 5%. Зафиксировать, на сколько отвернут регулировочный винт.

При отворачивании винта 2 агрегата ИМ-40 на один оборот частота вращения при срезке уменьшается на 4%.

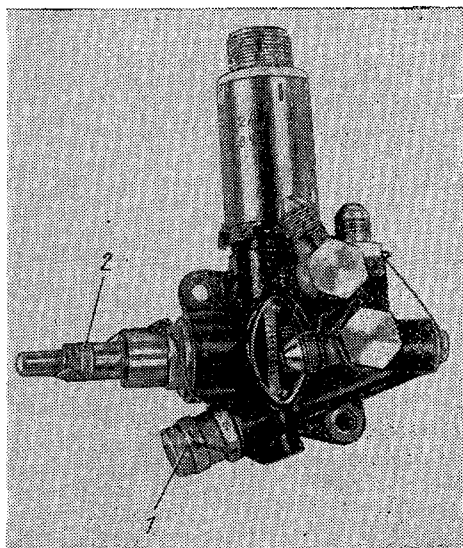


Рис. 70. Агрегат ИМ-40:

1 — клапан стравливания воздуха; 2 — винт регулирования предельной частоты вращения срезки

1	2	3
2	194.. ...196	<p>Регулирование частоты вращения несущего винта производится представителем предприятия — изготовителя двигателя или АРП (по принадлежности гарантии).</p> <p>✗ Текст подраздела «Проверка работы и регулирование агрегата ИМ-40» заменить на текст следующего содержания:</p> <p>«Проверка работы агрегата ИМ-40 производится в случаях:</p> <p>если температура газов перед турбиной превышает 880°С при отсутствии замечаний в работе агрегатов системы ограничения температуры газов;</p> <p>после 50-часовых регламентных работ;</p> <p>замены двигателя или агрегата ИМ-40;</p> <p style="text-align: center;"><b>Порядок проверки</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Произвести запуск, прогрев двигателя и перевести его на взлетный режим.</li><li>2. Установить переключатель «Контроль УРТ» на щитке системы ограничения температуры газов в положение «Включено», при этом частота вращения турбокомпрессора должна уменьшиться до <math>n = 93 \pm 1 \%</math>. т. к. —2</li></ol> <p>Если частота вращения турбокомпрессора не соответствует указанному значению, произвести регулирование агрегата ИМ-40. При отворачивании (заворачивании) регулировочного винта на один оборот частота вращения уменьшается (увеличивается) на 4%.</p>





1	2	3
		<p><b>Примечание.</b> При температуре наружного воздуха ниже <math>15^{\circ}\text{C}</math> проверку не производить, так как частота вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме может быть ниже <math>93 \begin{matrix} +1 \\ -2 \end{matrix} \%</math>.</p> <p>3. Регулирование агрегата ИМ-40 производится представителем предприятия — изготовителя двигателя или АРП (по принадлежности гарантии).</p>



3. Подсчитать согласно методике, изложенной в разд. 11.7, частоту вращения ротора турбокомпрессора, соответствующую расходу топлива 280 кг/ч.

4. Произвести запуск и прогрев одного двигателя. Перевести рукоятку коррекции в правое положение, рычаг раздельного управления — в верхнее.

При помощи ПКРТ на агрегат ИМ-40 подать сигнал скважностью 100%.

Частота вращения ротора турбокомпрессора должна уменьшиться до 80...85%, при этом частота вращения несущего винта не должна превышать 90%. Если частота вращения несущего винта не понизится до 90%, увеличить шаг несущего винта до полувращения  $n_b = (90 \pm 0,5) \%$ .

Если частота вращения ротора турбокомпрессора не будет укладываться в интервале 80...85%, произвести регулировку агрегата ИМ-40 до получения  $n_{тк} = (80 \pm 5) \%$  (см. п. 2).

5. При правом положении коррекции, верхнем положении рычага раздельного управления и при положении рычага ШАГ — ГАЗ на нижнем упоре на агрегат ИМ-40 подать сигнал скважностью  $50^{+5} \%$ . Если после подачи сигнала частота вращения несущего винта будет превышать 90%, то увеличить шаг несущего винта до полувращения  $n_b = (90 \pm 0,5) \%$ . Частота вращения турбокомпрессора должна соответствовать расходу топлива 280 кг/ч (см. п. 3). Прекратить подачу сигналов на ИМ-40.

6. Вывести двигатель на взлетный режим и загрузить несущий винт до  $n_b = (90 \pm 0,5) \%$ . Зафиксировать частоту вращения ротора турбокомпрессора. Рычагом раздельного управления при неизменном шаге несущего винта уменьшить частоту вращения ротора турбокомпрессора на 0,3...0,6%.

Подать на агрегат ИМ-40 сигнал скважностью  $10^{+5} \%$ .

Частота вращения ротора турбокомпрессора должна уменьшиться по сравнению с ранее зафиксированной частотой вращения на взлетном режиме не более чем на 1,5%.

При необходимости разрешается заменять на агрегате ИМ-40 сменный жиклер 4 (см. рис. 26) на жиклер с диаметром (от 0,7 до 0,9 мм), отличным от исходного диаметра на  $\pm 0,1$  мм.

При установке жиклера большего диаметра частота вращения двигателя уменьшается на большую величину при подаче на агрегат ИМ-40 сигнала любой скважности. После замены вновь проверить агрегат ИМ-40.

7. Прекратить подачу сигнала на агрегат ИМ-40. Перевести двигатель на режим малого газа, охладить и выключить. Завернуть винт агрегата ИМ-40 (оставить его в исходное положение).

Запустить двигатель: вывести на взлетный режим, подать на агрегат ИМ-40 сигнал скважностью 100%. Частота вращения при срезке должна быть  $93^{+1}_{-2} \%$ .

При необходимости произвести регулирование частоты вращения при срезке (см. п. 2).

Примечание. При температуре наружного воздуха ниже  $-15^{\circ}\text{C}$  проверку частоты вращения при срезке не производить, так как частота вращения ротора турбокомпрессора на взлетном режиме может быть ниже частоты вращения при срезке.

8. Демонтировать ПКРТ. Проверить частоту вращения при срезке при помощи тумблера проверки. Она должна быть  $93 \pm 2\%$ .

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При проведении проверки работы агрегата ИМ-40 не допускать увеличения температуры газов перед турбиной выше  $875^{\circ}\text{C}$  и частоты вращения ротора турбокомпрессора выше взлетной. При подключении ПКРТ система ограничения температуры газов не работает.

2. При проведении работ в условиях, когда должна вступить в работу система ограничения температуры газов (начинает мигать сигнальная лампочка), проверка работы агрегата ИМ-40 при подаче сигнала скважностью  $10^{+5\%}$  не производится.

Примечание. Стоящий на вертолете агрегат УРТ-27 системы ограничения температуры газов должен при температуре  $900 \pm 5^{\circ}\text{C}$  выдавать сигнал скважностью 50%. При температуре газов  $(900 \pm 10)^{\circ}\text{C}$  система ограничения должна вступать в работу (сигнальная лампочка мигает).  $\rightarrow 880.5^{\circ}\text{C} *$

Эксплуатация двигателя при неисправном агрегате УРТ-27 недопустима.

Работы с ПКРТ и УРТ-27 производит эксплуатирующая организация. ПКРТ должен быть аттестован в установленном порядке и иметь отметку в паспорте.

#### 11.14. ПРОВЕРКА РАБОТЫ И РЕГУЛИРОВАНИЕ АГРЕГАТА СО-40

1. Произвести запуск одного двигателя. Перевести рукоятку коррекции в правое положение, рычаг раздельного управления — в верхнее. Записать значения частоты вращения ротора турбокомпрессора и несущего винта.

2. Увеличением шага несущего винта увеличить частоту вращения ротора турбокомпрессора на 1%. Записать полученные значения  $n_{\text{TK}}$  и  $n_{\text{В}}$ .

3. Работы по п. 2 повторить, каждый раз увеличивая частоту вращения ротора турбокомпрессора на 1% до тех пор, пока двигатель не выйдет на взлетный режим.

4. Перевести двигатель на режим малого газа, охладить и выключить.

5. Отсоединить все подходящие к агрегату СО-40 воздушные трубопроводы (соединить обе воздушные полости агрегата СО-40 при помощи специального трубопровода) и подвести к ним давление из-за компрессора.

6. Запустить двигатель и выполнить пп. 1, 2, 3, 4 (при проверке устанавливать  $n_{\text{TK}}$  так же, как и в пп. 2, 3).

7. Сравнить частоту вращения несущего винта, полученную при проверке по пп. 1, 2, 3 и 6. При одинаковых частотах враще-

ния ротора турбокомпрессора частоты вращения несущего винта должны отличаться не более чем на  $\pm 0,5\%$ .

Если частота вращения несущего винта при проверке по п. 6 возрастает более чем на  $0,5\%$  (агрегат СО-40 дросселирует подачу топлива к агрегату РО-40), необходимо завернуть винт 3 (рис. 71) агрегата СО-40 на  $1/2$  оборота и повторить п. 6. Разре-

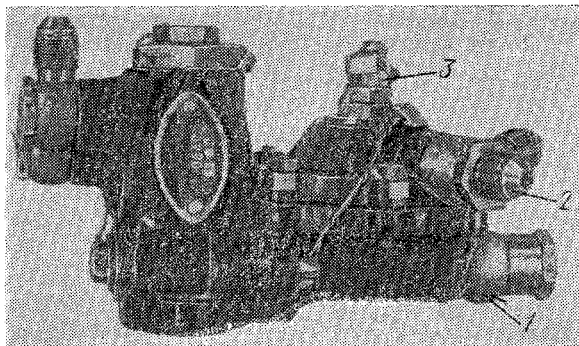


Рис. 71. Внешний вид агрегата СО-40:

1 — штуцер подвода воздуха от соседнего двигателя под давлением  $p_2$ ; 2 — штуцер отвода воздуха под давлением  $p_2$  к агрегату СО-40 соседнего двигателя; 3 — регулировочный винт

шается заворачивать винт агрегата СО-40 на два оборота по сравнению с положением, установленным на предприятии-изготовителе.

Если частота вращения несущего винта при проверке по п. 6 уменьшается более чем на  $0,5\%$ , то агрегат СО-40 подлежит замене.

После регулирования проверить синхронность работы двигателей, частоту вращения винта  $n_v$  и заброс  $n_v$ , как указано в разд. 11.7.

#### 11.15. ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ

Если давление масла не укладывается в норму, обусловленную инструкцией, необходимо, убедившись в отсутствии посторонних частиц под редукционным клапаном, отрегулировать давление масла при помощи редукционного клапана (рис. 72) верхнего масляного агрегата в следующем порядке.

Отвернуть гайки крепления крышки 1 редукционного клапана, снять крышку и корпус 2 редукционного клапана с тарельчатым редукционным клапаном 6.

Примечание. На двигателях с № С9231001 по № С95201100 перед снятием корпуса снять пружину 2 (см. рис. 40) и фильтр 1. Сборку редукционного клапана на указанных двигателях производить, как указано в разд. 9.4 (п. 7).

Снять стопорное кольцо 5 (см. рис. 72) редукционного клапана, вынуть втулку 4 и заменить набор регулировочных шайб (колец) 3. При увеличении толщины пакета шайб на 1 мм давление масла повышается на 0,7 кгс/см<sup>2</sup>.

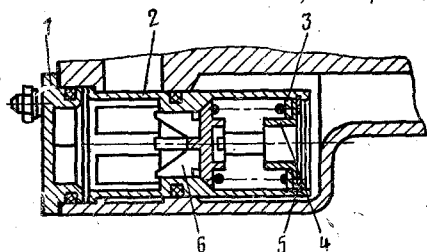


Рис. 72. Редукционный клапан верхнего масляного агрегата:

1 — крышка; 2 — корпус; 3 — регулировочная шайба (кольцо); 4 — втулка; 5 — стопорное кольцо; 6 — тарельчатый редукционный клапан

Собрать узел клапана в обратном порядке.

Произвести опробование двигателя. После опробования убедиться в отсутствии течи масла.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** После окончания сборки проверить правильность установки стопорного кольца.

#### 11.16. РЕГУЛИРОВАНИЕ ДАВЛЕНИЯ МАСЛА В РЕДУКТОРЕ

Регулирование давления масла в маслосистеме редуктора производится винтом редукционного клапана в следующей последовательности.

1. Расконтрить колпачок 3 (рис. 73) редукционного клапана.
2. Отвернуть колпачок 3 и снять его

вместе с прокладкой 2.

3. Снять контровочную шайбу 1, подцепив острым предметом за выборки.

4. Повернуть регулировочный винт 4 на требуемую величину, кратную  $\frac{1}{4}$  оборота (для совмещения усиков контровочной шайбы 1 с выборками в переходнике 5).

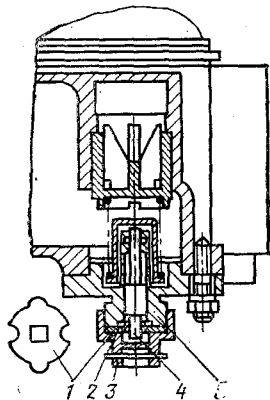


Рис. 73. Редукционный клапан маслосистемы редуктора:

1 — контровочная шайба; 2 — прокладка; 3 — колпачок; 4 — регулировочный винт; 5 — переходник

При вращении винта по часовой стрелке давление увеличивается, при вращении против часовой стрелки — уменьшается. При повороте винта на один оборот давление изменяется на 0,5 кгс/см<sup>2</sup>.

5. Установить контровочную шайбу 1 на винт 4, совмещая усики с выборками в переходнике.

6. Установить колпачок 3 вместе с прокладкой 2 на место.

7. Законтрить колпачок 3 проволокой  $\varnothing 0,8$  мм.

## РАСПАКОВКА, УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

### 12.1. РАСПАКОВКА ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

Перед распаковкой двигателя или редуктора произвести наружный осмотр ящиков и убедиться в наличии пломб на гайках болтов крепления крышек ящиков и отсутствия повреждений.

Для вскрытия ящиков с двигателем или редуктором необходимо отвернуть в четырех местах гайки болтов, соединяющих крышку ящика с основанием, и снять крышку, поднимая ее вверх за проушины с помощью подъемного приспособления. Крышку ящика снимать осторожно без перекоса.

Перед снятием наружной упаковки с двигателя или редуктора (полиэтиленовый чехол, парафинированная бумага) необходимо осмотреть индикатор влажности, установленный под полиэтиленовым чехлом. Если индикатор показывает ОПАСНО — вопрос об установке двигателя или редуктора на вертолет должен решаться совместно с представителем предприятия-изготовителя.

Разрезать полиэтиленовый чехол вблизи сварного шва и осторожно, не допуская его повреждения, закатать вниз. Снять с двигателя или редуктора мешочки с силикагелем и парафинированную бумагу.

Произвести наружный осмотр двигателя или редуктора и убедиться в отсутствии повреждений.

Проверить наличие документов на агрегаты и запасные части согласно прилагаемой описи.

Проверить соответствие номера двигателя номеру, указанному в его формуляре, а редуктора — в его паспорте или формуляре.

### 12.2. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К УСТАНОВКЕ НА ВЕРТОЛЕТ

1. Перед установкой двигателя на вертолет необходимо убедиться, что детали узла сферической опоры были одного номера комплекта, на двигателях с № С9041199 также одного номера ступени, а на двигателях с № С9931001 также соответствовали номеру двигателя.

Места маркировки номерами комплекта, номером ступени, номером двигателя на деталях узла сферической опоры и способы ее нанесения (ударное, химическое, электрографическое) указаны на рис. 74.

Примечание. Прокладку 4 (при необходимости ее замены) подбирать по толщине, указанной на корпусе главного привода.

Установка на двигатель некомплектного узла сферической опоры не допускается.

2. Произвести наружную расконсервацию двигателя, как указано в разд. 13.5 п. 1.

3. Произвести наружный осмотр двигателя.
4. Снять транспортировочные заглушки с двух клапанов пере- пуска воздуха.
5. Установить на двигатель датчики частоты вращения турбо- компрессора, давления масла, давления топлива.

Примечание. Четные номера присваиваются правым двигателям, не- четные — левым.

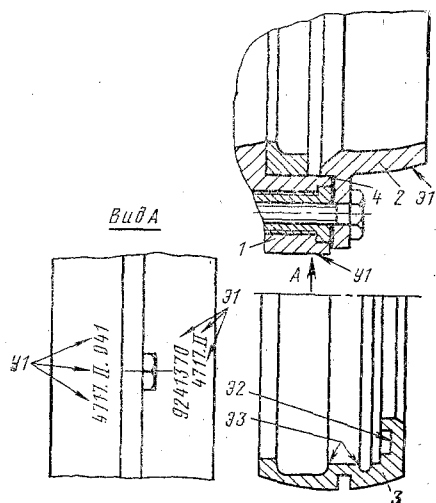


Рис. 74. Места маркировки деталей на сферическом соединении двига- теля с главным редуктором:

1 — корпус главного привода; 2 — крышка сферическая; 3 — сферическая втулка; 4 — прокладка; 31 — номера комплекта и ступени на двигателях с № С9041199 (обозначается римской цифрой, наносится электрографом), номер двигателя на дви- гателях с № С9331001 (наносится крас- кой), номер двигателя на двигателях с № С93201064 (наносится электрографом); 32 — номер ступени на двигателях с № С9041199 (обозначается римской циф- рой, наносится электрографом); 33 — но- мера комплекта (химическое клеймо) и двигателя (наносится электрографом); 41 — номер комплекта, номер ступени на двигателях с № С9041199 (ударное клеймо) и толщина прокладки (ударное клеймо)

При необходимости установить на вертолет правый двигатель вместо левого (или наоборот) надо переставить жиклер стравли- вания воздуха, установленный на корпусе III опоры ротора дви- гателя на противоположную сторону и развернуть выхлопной пат- рубок.

На правом двигателе жиклер располагается справа, на левом двигателе — слева.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** На двигателях с № 97201133, а также отремонтированных предприятием-изготовителем после 1 мая 1977 г. или АРП согласно ремонтному бюллетеню, вместо чашеч- ных жиклеров, установленных в магистралях подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование, введены пластинчатые жиклеры, которые устанавливаются (в магистрали суфлирова- ния — при необходимости) под штуцера на корпус главного при- вода и при демонтаже трубопроводов не снимаются.

Наличие отгибного козырька на корпусе главного привода сви- детельствует о поставке пластинчатого жиклера.

На ранее выпущенных и отремонтированных двигателях при демонтаже трубопроводов подвода воздуха на наддув IV и V опор и их суфлирование обратить внимание на наличие чашечного жик- лера, установленного (в магистрали суфлирования — при необхо- димости) в ниппельном соединении между гайкой трубопровода и



соответствующим штуцером на корпусе главного привода. При монтаже трубопроводов жиклеры установить на место.

Для разворота выхлопного патрубка необходимо:

отсоединить и снять заднюю часть общей трубки суфлирования двигателя (т. е. трубку суфлирования корпуса главного привода), идущую поверху выхлопного патрубка;

отсоединить и снять трубопровод подвода воздуха на наддув лабиринтов IV и V опор.

отсоединить стяжную ленту (отвернуть два стяжных болта) кожуха выхлопного патрубка;

вывернуть дренажные штуцера из корпуса свободной турбины и выхлопного патрубка;

отвернуть винты крепления двух половин кожуха, для чего нижнюю половину снять, а верхнюю отодвинуть по возможности назад;

расконтрить и отвернуть винты крепления выхлопного патрубка.

Развернуть выхлопной патрубков через верх на  $160^\circ$  (на 16 резьбовых отверстий) и смонтировать его в обратной последовательности.

Примечание. Перед монтажом выхлопного патрубка проверить целостность асбестовой нити, проложенной между фланцами выхлопного патрубка и корпусом III опоры. При необходимости проложить асбестовую нить  $\varnothing 1,0$  мм и  $l=1550$  мм, пропитав ее мастикой на основе лака ГФ-024, и просушить на воздухе в течение 40...60 мин. Стыковку нити делать вверху.

При монтаже выхлопного патрубка контровочные шайбы винтов крепления заменить новыми, резьбу винтов смазать меловой смазкой (для исключения пригорания). Ввертывать винты после полной просушки нанесенной на них смазки.

Примечание. Меловая смазка состоит из 30% мела и 70% воды или спирта, перемешанных до кашеобразного состояния.

### 12.3. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА ВЕРТОЛЕТ

В случае одновременной установки двигателей и главного редуктора сначала устанавливают редуктор, а затем двигатели.

Для правильной установки двигателя относительно своей продольной оси на корпусе главного привода, а также на фланцах сферической крышки и втулки нанесены риски, расположенные под углом  $45^\circ$  к вертикальной оси двигателя (рис. 75).

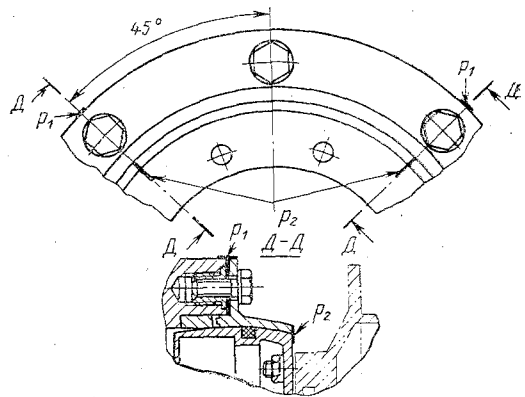


Рис. 75. Расположение установочных рисок  $p_1$  и  $p_2$  на фланцах сферической втулки и крышки

## Порядок установки двигателя

1. Подсоединить траверсу подъемного устройства к подвескам двигателя — двум ушкам, одно из которых расположено на корпусе II опоры, а второе на корпусе III опоры двигателя (рис. 76). Предварительно натянуть трос подъемника. Подъем двигателя должен производиться при горизонтальном его положении.

При регулировании положения троса подъемника необходимо учитывать, что центр тяжести двигателя расположен между II и III опорами на расстоянии  $220 \pm 10$  мм от II опоры.

Натянуть трос и, отсоединив заднюю точку крепления к подставке ящика, отсоединить и снять с двигателя узел сферы и транспортировочный фланец двигателя (рис. 77).

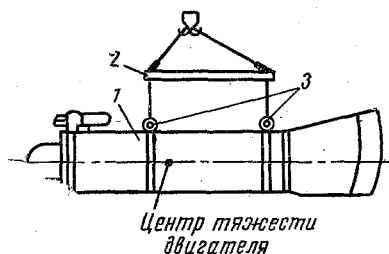


Рис. 76. Схема подвески двигателя:  
1 — двигатель; 2 — подъемное приспособление; 3 — ушки для подвески

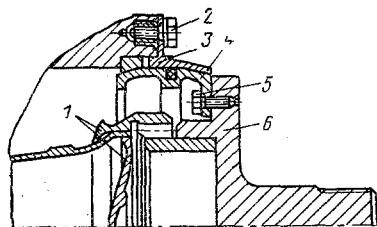


Рис. 77. Схема присоединения транспортировочного фланца к двигателю:  
1 — рессора; 2 — болт; 3 — сферическая крышка; 4 — сферическая втулка; 5 — болт; 6 — транспортировочный фланец

Установить сферическую втулку 3 (рис. 78) на шпильки фланца корпуса привода главного редуктора 9 (поставив прокладку 8) таким образом, чтобы риски на втулке располагались в верхней части под одинаковыми углами ( $45^\circ$ ) к вертикальной оси двигателя.

2. На передний фланец сферической крышки 4 поставить прокладку 5.

3. Осторожно подвести двигатель и сочленить рессору с приводом редуктора, избегая несоосности двигателя и редуктора. Совместить отверстия на фланце крышки сферы с отверстиями на фланце корпуса главного привода, совместив при этом риски  $p_1$  на фланце крышки сферы и на корпусе главного привода (см. рис. 75). Привернуть фланец крышки сферы к заднему фланцу главного привода и законтрить его замками.

4. Поворачивая двигатель вокруг оси, совместить риски  $p_2$  на сферической крышке и сферической втулке. Закрепить двигатель

на трех подкосах (два нижних коротких и один боковой длинный со стороны борта фюзеляжа).

Примечание. При установке двигателя проверить, не произведена ли разрегулировка длины подкосов. Разрегулировка может привести к повышенному излому оси двигателя по отношению к редуктору. Длина подкосов должна соответствовать размерам, указанным на чертеже.

5. Произвести замер несоосности двигателя с редуктором, которая определяется непараллельностью фланцев сферической крышки двигателя и муфты свободного хода редуктора.

Непараллельность замеряется на расстоянии 3...4 мм от внешней кромки фланцев приспособлением 8АТ-9102-540 (или 8АТ-9550-00), прикладываемым к комплекту бортового инструмента вертолета. Перед замером необходимо убедиться в чистоте указанных фланцев.

Замер производится по схеме, представленной на рис. 79. Разность  $\sigma_3 - \sigma_1$  в вертикальной плоскости должна быть в пределах 0...0,15 мм, а  $\sigma_2 - \sigma_4$  в горизонтальной плоскости — в пределах 0,3...0,6 мм, что соответствует угловому урещждению 5...10 мин. (для ВВС 0...0,15 мм).

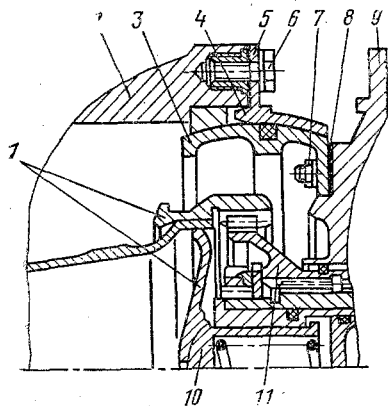


Рис. 78. Схема соединения двигателя с главным редуктором:

1 — пружина; 2 — корпус главного привода; 3 — сферическая втулка; 4 — сферическая крышка; 5, 8 — прокладки; 6 — болт; 7 — гайка; 9 — корпус привода главного редуктора; 10 — сферическая опора; 11 — шлицевая втулка входного вала главного редуктора

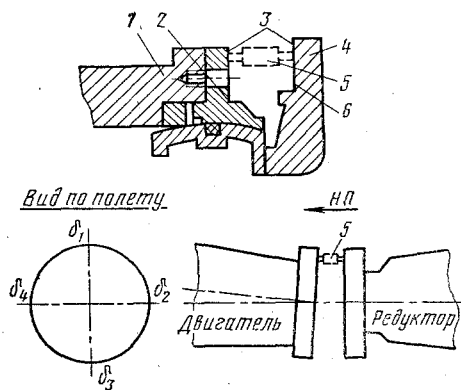


Рис. 79. Схема замера несоосности двигателя с главным редуктором при установке на вертолет:

1 — корпус главного привода на двигателе; 2 — поверхность фланца сферической крышки; 3 — плоскость замера соосности; 4 — корпус привода МСХ главного редуктора; 5 — приспособление для замера несоосности; 6 — поверхность фланца привода МСХ главного редуктора;  $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$  — точки замеров по окружности

Необходимо выдерживать  $\sigma_3 > \sigma_1$  и  $\sigma_2 > \sigma_4$ , т. е. носок двигателя необходимо приподнять и сместить влево по полету от продольной оси привода редуктора.

При этом сумма по вертикали  $\sigma_1 + \sigma_3$  должна равняться сумме по горизонтали  $\sigma_2 + \sigma_4$ . Неравенство сумм не должно превышать 0,2 мм. (4921062)

В случае, если разность при замерах не будет соответствовать 0...0,15 мм в вертикальной плоскости и 0,3...0,6 мм в горизонтальной плоскости, необходимо отрегулировать несоосность изменением длины подкосов крепления двигателя на вертолете.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить регулирование при подсоединенном четвертом подкосе (боковой длинный со стороны противопожарной перегородки, см. рис. 6), так как это может вызвать деформацию корпуса двигателя.

6. Подсоединить к коллекторам противопожарной системы двигателя трубопроводы от вертолетной системы пожаротушения.

7. Подключить электропровода к стартер-генератору ГС-18.

8. Подключить штепсельные разъемы установленных датчиков (см. разд. 12.2 п. 5) к электроколлектору и подключить главный штепсельный разъем. Законтрить все штепсельные разъемы.

9. Подсоединить трубопроводы дренажной системы и вывести их в дренажный бачок, установленный на вертолете.

10. Подсоединить и вывести трубопроводы суфлирования за борт вертолета (на срез выхлопного патрубка).

При этом иметь в виду, что на одном из двух диаметрально расположенных и закрытых заглушками фланцев корпуса III опоры под заглушкой имеется жиклер (диафрагма) для регулирования стравливания воздуха из опоры. На правом двигателе жиклер и вверх него вертолетная трубка, идущая на срез выхлопного патрубка, устанавливаются справа, а левый фланец закрыт заглушкой, на левом двигателе — наоборот.

При снятии двигателя с вертолета необходимо сохранить жиклер на своем месте, закрыв его после снятия трубки заглушкой.

11. Подсоединить тягу управления двигателем.

12. Подсоединить тягу стоп-крана.

Примечание. Регулирование тяг управления двигателем и стоп-краном должно обеспечивать ход рычагов на насосе-регуляторе НР-40 с таким расчетом, чтобы при нахождении рычагов управления двигателя на упоре в кабине пилотов рычаги на насосе НР-40 не доходили бы до упоров МГ и СТОП на 0,5...1,0 мм.

13. Подсоединить компенсационные провода к клеммной колодке К-82 согласно обозначениям на крышке колодки. Отрегулировать общее сопротивление цепи термопар и компенсационного провода (непосредственно у клемм ИТГ-1Т и УРТ-27), оно должно быть  $(7,5 \pm 0,1)$  Ом.

14. Подсоединить шланги обдува стартер-генератора.

15. Подсоединить трубопровод подвода топлива к двигателю.

16. Подсоединить трубопровод отвода масла из двигателя в радиатор.

17. Подсоединить трубопровод подвода масла из маслобака в двигатель.

18. Подсоединить трубку к фланцу отбора воздуха для нужд вертолета.

19. Подсоединить воздухозаборник двигателя.

2.3. Стр. ~~165~~ глава XII, подраздел 3 «Установка двигателя на вертолет» п. 20 дополнить примечанием следующего содержания:

«Примечание. Детали обдува термокомпенсатора (см. стр. 167) использовать с двигателя, ранее стоявшего на данном вертолете. Перед установкой данных деталей осмотреть их на отсутствие повреждений». 79-236521

н. 23 «Подсоединить провода высокого напряжения к свечам зажигания, ранее стоявшие на предыдущем двигателе. Перед подсоединением осмотреть их состояние. Трещины и сколы на керамических изоляторах не допускаются. На оплетках шлангов допускается обрыв 5 проволочек, не более 1 проволоки в пряди. На гайках допускается прорыв одного контрольного отверстия.

Проверить сопротивление изоляции высоковольтных проводов мегомметром с пробивным напряжением 500 В. Величина сопротивления изоляции должна быть не менее 10 МОм». 79-236521



20. Подсоединить трубопроводы обдува термокомпенсатора и обогрева воздухозаборника агрегата КА-40. (79236-59-Г)

21. Подсоединить трубку для подвода  $p_2$  левого двигателя к агрегату СО-40 правого двигателя.

22. Подсоединить трубку для подвода  $p_2$  правого двигателя к агрегату СО-40 левого двигателя.

2. Подсоединить провода высокого напряжения к свечам зажигания. 79236-59-Г

Примечания: 1. При установке двигателя на вертолет, оборудованный ПЗУ, необходимо руководствоваться требованиями приложения 11.

2. При установке двигателя на вертолет, оборудованный трубопроводами системы СО-40 измененной конфигурации (с суфлирующими отверстиями), необходимо руководствоваться требованиями приложения 12.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При установке (снятии) двигателя на вертолет необходимо принять меры, исключая возможность попадания посторонних предметов во внутренние полости двигателя. ЗАПРЕЩАЕТСЯ класть детали (болты, гайки, шайбы и др.), а также инструмент в полости рессоры, сферической втулки и корпуса главного привода.

2. В случае снятия двигателя из-за наличия стружки в масло-системе перед установкой нового двигателя необходимо тщательно промыть все маслопроводы, маслобак и заменить радиатор.

#### 12.4. УСТАНОВКА РЕДУКТОРА НА ВЕРТОЛЕТ

Подъем редуктора осуществляется за рым, наворачиваемый на вал несущего винта (рым должен быть завернут на всю длину резьбы).

Перед установкой редуктора на вертолет произвести наружную расконсервацию редуктора, как указано в разд. 13.5 п. 3.

Установка редуктора на вертолет, агрегатов на редуктор и подсоединение коммуникаций масляной системы производятся согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

При установке на редуктор вертолетных агрегатов НШ-39М, АК-50Т1 (АК-50Т), СГО-30У их хвостовики смазать смазкой НК-50.

После установки редуктора на вертолет должна быть произведена проверка и, при необходимости, регулировка несоосности двигателей с редуктором, как указано в разд. 12.3.

#### 12.5. ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Перед первым запуском вновь установленного двигателя необходимо произвести внутреннюю расконсервацию двигателя (см. разд. 13.5 п. 2). После расконсервации возможно наличие остатков масла в топливной системе двигателя, вследствие чего первый запуск может быть затруднительным.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При первом ложном запуске во время расконсервации двигателя проследить за давлением масла в дви-

гателе, которое при частоте вращения турбокомпрессора  $\geq 26\%$  должно быть не менее  $1 \text{ кгс/см}^2$ . При меньшем давлении масла или его отсутствии двигатель выключить и выполнить работы, указанные в разд. 8.1 (неисправность 21).

При неудавшемся запуске сделать холодную прокрутку (продувку) двигателя, а затем повторить запуск.

Цель первого запуска вновь установленного двигателя:

проверить работу приборов, контролирующих параметры двигателя;

проверить герметичность топливных и масляных магистралей;

проверить работу агрегатов двигателя;

проверить работу двигателей на всех режимах и его приемистость;

проверить управление двигателем от единого управления ШАГ — ГАЗ и синхронность работы двух двигателей на рабочих режимах.

Запуск и опробование двигателя производить, как указано в гл. 5.

Примечания: 1. Первоначальную заправку масла в «сухой» двигатель и «сухой» редуктор производить в два этапа:

заправить масло в бак двигателя до верхней риски на масломерной линейке (10 л), заправить редуктор маслом до верхней риски на масломерном стекле (32 л);

запустить двигатель и дать ему проработать на малом газе 4...5 мин для заполнения маслосистемы двигателя и редуктора (радиаторы, трубопроводы), после остановки двигателя долить масло в маслбак и редуктор до верхних рисок на масломерной линейке и масломерном стекле.

2. При необходимости разрешается подрегулировать тяги управления двигателями, при этом зазор на упоре минимальной частоты вращения агрегата НР-40 должен быть не менее 0,5 мм.

Проверить срабатывание клапанов противообледенения, установленных на двигателях, как указано в разд. 7.1 п. 7.

## 12.6. СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С ВЕРТОЛЕТА

Двигатели, снятые с вертолета, независимо от причины снятия должны быть законсервированы.

До снятия двигателя с вертолета произвести только внутреннюю консервацию, а внешнюю (наружную) консервацию производить после установки двигателя на подставку.

Примечание. Двигатели, снятые из-за заклинивания ротора, внутренней консервации не подвергаются, но агрегаты топливной системы должны быть сняты с двигателя, законсервированы и установлены на свои места.

Внутреннюю и наружную консервации двигателя производить, как указано в гл. 13.

При снятии двигателя с вертолета после отсоединения от коммуникаций подсоединить траверсу подъемного устройства к подвескам двигателя (см. рис. 76) и отрегулировать положение троса подъемника так, чтобы подъем двигателя происходил при горизонтальном его положении (см. разд. 12.3 п. 1).



Натянуть трос и отсоединить узлы крепления двигателя. Сначала отсоединить передние узлы крепления к вертолету, а затем, отсоединив сферическую крышку 4 (см. рис. 78) от корпуса главного привода 2, отсоединить задний узел. После отсоединения узлов крепления двигатель необходимо подать вперед и вывести из зацепления с редуктором рессору 1 двигателя.

Перед установкой двигателя на подставку упаковочного ящика необходимо:

отсоединить сферическую втулку 3 от редуктора;

подсоединить к сферической втулке транспортировочный фланец 6 (см. рис. 77);

подсоединить сферическую крышку вместе с транспортировочным фланцем к корпусу главного привода двигателя;

закрепить двигатель на подставке ящика.

***ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Снятый с вертолета двигатель должен быть укомплектован деталями узла сферической опоры, своими агрегатами, узлами и деталями. Все отверстия, фланцы и штуцера снятого двигателя должны быть закрыты защитными крышками или специальными заглушками, промыты перед установкой.*

## **12.7. СНЯТИЕ РЕДУКТОРА С ВЕРТОЛЕТА**

Перед снятием редуктора необходимо произвести его внутреннюю консервацию. Снятие редуктора с вертолета производится после отсоединения его от двигателей и коммуникаций согласно инструкции по эксплуатации вертолета.

***ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. При снятии редуктора учитывать, что двигатели должны быть смещены вперед для расцепления рессоры двигателя с приводами главного редуктора не менее чем на 40 мм.*

*2. Снимаемый редуктор должен быть полностью укомплектован своими агрегатами, узлами и деталями, а все отверстия, фланцы и штуцера должны быть закрыты защитными крышками или заглушками, промыты перед установкой. К снимаемому редуктору должна быть приложена рессора привода воздушного компрессора АК-50Т1 (АК-50Т).*

Фильтр-сигнализатор ФСС-1 к снимаемому редуктору не прикладывается, и его ремонт производится одновременно с ремонтом вертолета.

## КОНСЕРВАЦИЯ, ХРАНЕНИЕ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

### 13.1. МАСЛА И СМАЗКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ КОНСЕРВАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

При консервации двигателя и главного редуктора применяются следующие масла и смазки:

для внутренней консервации топливной и гидравлической систем двигателя (включая агрегаты) применяется масло МК-8 (ГОСТ 6457—66). Разрешается применять трансформаторное масло марки ТК (ГОСТ 982—80);

для консервации масляной системы двигателя и главного редуктора применяется синтетическое масло Б-3В (по ТУ 38101295—75) с кинематической вязкостью при 100°С не ниже 5 сСт; *применяется в МК-8 (23-250)*

для наружной консервации двигателя, его агрегатов и главного редуктора могут применяться смазка К-17 (ГОСТ 10877—76) и смазка ПВК (ГОСТ 19537—83).

Примечания: 1. При консервации топливной и гидравлической систем двигателя масло должно быть подогрето до 60...80°С.

2. Для понижения вязкости смазку ПВК перед консервацией рекомендуется подогреть до 60...80°С. Смазку К-17 наносить без подогрева.

3. Регенерированные и отработанные масла и смазки для консервации не применять.

### 13.2. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

#### Общие указания

Консервация является основной мерой предупреждения коррозии деталей двигателя и редуктора и обеспечивает их сохранность при хранении и транспортировке.

В зависимости от срока хранения двигатель и редуктор должны подвергаться полной или частичной консервации. Полная консервация действительна до шести месяцев, частичная — до 20 сут.

Полная консервация двигателя включает в себя: консервацию масляной системы; консервацию топливной и гидравлической систем; наружную консервацию двигателя. Частичная консервация двигателя заключается в консервации только топливной и гидравлической систем.

Полная консервация редуктора включает в себя внутреннюю и наружную консервацию. Частичная консервация редуктора включает в себя только внутреннюю консервацию.

При консервации двигателя и редуктора следует руководствоваться следующими указаниями.

1. В интервалах между запусками двигателя топливная и гидравлическая системы должны быть всегда заполнены топливом.

— в подразделе «Общие указания», стр. 209, текст «Примечания» изложить в новой редакции: «При отправке вертолета, законсервированного по технологии изготовителя морским путем в контейнере, с установленными двигателями и редуктором, необходимо герметично закрыть заглушками суфлер двигателя и редуктора, суфлер маслобака, трубки суфлирования II и III опор двигателя, дренажный бачок вертолета, воздухозаборник и выхлопные патрубки. Срок консервации — не более 6 мес.»; 79-250527



Наличие в системе воздушных пробок может привести к оголению и коррозии плунжерных пар топливных насосов.

В случае слива топлива из топливных баков вертолета или снятия агрегатов топливной и гидравлической систем двигателя на время более 24 ч необходимо перед сливом топлива или снятием агрегатов произвести частичную консервацию двигателя.

2. При хранении двигателя и редуктора на вертолете при заправленных топливных и масляных системах специальная консервация двигателя и редуктора не требуется, если время стоянки вертолета не превышает 20 сут. В дальнейшем через каждые 20 сут. хранения необходимо произвести запуск, прогрев двигателя и проработать в течение 3...5 мин на номинальном режиме. Во время работы двигателя проверить срабатывание клапанов противообледенения, как указано в разд. 7.1 п. 7.

3. При хранении двигателя и редуктора на вертолете более 20 сут., при отсутствии возможности произвести запуск, а также в случаях снятия их с вертолета для отправки на предприятие-изготовитель необходимо произвести полную консервацию двигателя и редуктора.

**★ Примечание.** При отправке вертолета с установленными двигателями и редуктором морским путем в страны с тропическим климатом, упакованного по «второму способу» инструкции ВИАМ № 859—64, устанавливается срок консервации двигателей и редуктора один год. При упаковке необходимо герметично закрыть заглушками суфлер двигателя и редуктора, суфлер маслобака, трубки суфлирования II и III опор двигателя, дренажный бачок вертолета, воздухозаборники и выхлопные патрубки. *анул. 79-250*

Разрешается производить консервацию на вертолете одного двигателя при снятом по каким-либо причинам втором двигателе.

В случае снятия с вертолета незаконсервированного двигателя и при невозможности произвести ложный запуск для консервации топливной системы необходимо снять агрегаты топливной системы и законсервировать их не позднее чем через 24 ч после снятия (см. разд. 13.3).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить консервацию двигателя и редуктора во время дождя или снегопада (без навеса или ангара).

### Консервация масляной системы двигателя

1. Слить отработанное масло из маслобака и маслосистемы вертолета согласно инструкции по эксплуатации вертолета. Слить ~~масло из двигателя через край слива, расположенный в его передней части~~ (см. рис. 3 поз. 4), и коробки приводов, отвернув пробку для слива масла (с правой стороны по полету). *79246-БЭГ*

2. Залить в маслобак свежее масло.

3. Промыть маслофильтр.

4. Запустить двигатель и дать ему проработать 3...5 мин на режиме малого газа.

**Примечание.** Если двигатель имеет наработку менее 5 ч, консервацию масляной системы не производить.

## Консервация топливной и гидравлической систем двигателя

Для внутренней консервации производится заполнение топливных агрегатов и агрегатов гидросистемы двигателя консервирующим маслом.

Внутренняя консервация топливной и гидравлической систем двигателя производится в следующем порядке.

1. Снять заглушку со штуцера консервации, расположенного на трубопроводе подвода топлива к блоку фильтров вертолета, и дать стечь топливу из топливной системы двигателя.

Примечание. При консервации топливной и гидравлической систем пожарные краны вертолета должны быть закрыты.

2. Подготовить установку УКД-1 (чертеж 29909-00) для консервации с емкостью бака не менее 5 л, заполнить бак маслом МК-8 или трансформаторным. Консервирующее масло должно быть подогрето до  $60 \dots 80^\circ \text{C}$ .

3. Подсоединить шланг установки к штуцеру консервации.

4. Закольцевать трубку подвода топлива и трубку слива на агрегате РО-40 (см. рис. 64 поз. 5, 3) специальным шлангом, который имеется в комплекте бортового инструмента.

5. Включить мотор консервирующей установки и создать давление  $0,8 \dots 1,0 \text{ кгс/см}^2$ .

6. Поочередно стравить воздух и слить керосин до появления чистой струи масла из агрегатов НР-40, КА-40, ПН-40Р, ИМ-40, РО-40, СО-40 при помощи специального приспособления 7909.1020 (рис. 80), имеющегося в комплекте бортового инструмента.

Приспособление поочередно устанавливать на штуцера стравливания воздуха перечисленных выше агрегатов. Нажатием на шток приспособления открывать шариковый клапан очередного агрегата и фиксировать шток в этом положении.

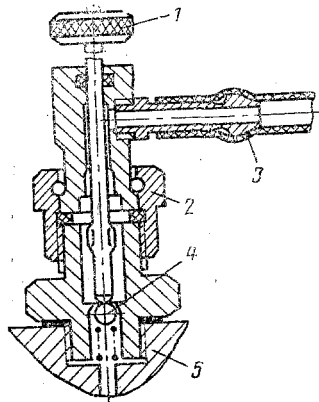


Рис. 80. Приспособление для стравливания воздуха:

1 — нажимной шток; 2 — гайка; 3 — шланг; 4 — шариковый клапан; 5 — корпус агрегата

7. Стравить давление консервирующей установки.

8. Снять специальный шланг и поставить заглушки на штуцера.

9. Для консервации второго контура топливных форсунок необходимо закольцевать вышеуказанным шлангом штуцера на агрегате НР-40, предназначенные для замера давления топлива в

первом и втором контурах топливных форсунок (см. рис. 61 поз. 5 и 9).

10. Отсоединить низковольтный провод от агрегата зажигания.

11. Перед ложным запуском перевести вручную рычаги обоих гидромеханизмов поворота лопаток ВНА и НА первой, второй и третьей ступеней компрессора из положения « $-30^\circ$ » в положение «0». Перевод обоих гидромеханизмов должен быть осуществлен синхронно (разница углов поворота рычагов не более  $5^\circ$ ).

12. Включить мотор консервирующей установки и создать давление  $0,9 \dots 1,0$  кгс/см<sup>2</sup>. Открыть стоп-кран двигателя.

13. Произвести три ложных запуска двигателя с переключкой гидромеханизмов. За время каждого ложного запуска 2...4 раза включить противобледенительный клапан.

При наличии масла в выхлопном патрубке допускаются два последних ложных запуска производить с закрытым стоп-краном.

14. Подсоединить низковольтный провод к агрегату зажигания, снять приспособление для стравливания воздуха и шланг консервации второго контура топливных форсунок.

15. Отсоединить шланг установки от штуцера консервации и поставить заглушку на штуцер.

### **Наружная консервация двигателя**

Наружная консервация производится при полной консервации двигателя. Наружную консервацию двигателя производить при температуре окружающей среды не ниже  $10^\circ\text{C}$  или в помещениях с температурой  $10^\circ\text{C}$  и выше. Наружная консервация производится после того, как двигатель прогреется до температуры окружающей среды (но не ниже  $10^\circ\text{C}$ ).

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. В случае проведения наружной консервации при температуре наружного воздуха ниже  $10^\circ\text{C}$  срок консервации устанавливается один месяц.*

Перед нанесением смазки наружные поверхности двигателя протереть салфеткой, смоченной в бензине, а затем сухой салфеткой.

Наружная консервация двигателя производится посредством нанесения кистью смазки на наружные неокрашенные части двигателя.

*ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. 1. Не допускать попадания смазок на штепсельные разъемы и металлические шланги электрооборудования двигателя, а также на воздушные жиклеры агрегата НР-40ВА.*

*2. Переднюю и среднюю части корпусов компрессора и двигателя, изготовленные из титанового сплава, не консервировать.*

### **Внутренняя консервация редуктора**

1. Из неостывшего редуктора слить масло, для чего вынуть магнитную пробку или пробку-сигнализатор (любую) и вставить на ее место шланг с устройством, открывающим клапан магнитной пробки или пробки-сигнализатора (шланг имеется в оборудовании вертолета).

2. Снять три магнитные пробки или пробки-сигнализаторы и масляный фильтр, промыть их в бензине или керосине. Снятие магнитной пробки или пробки-сигнализатора производится вручную посредством нажатия на нее вдоль оси и поворота ее против часовой стрелки. При этом отверстие в поддоне редуктора закрывается автоматически клапаном, препятствующим сливу масла.

3. Установить на редуктор магнитные пробки или пробки-сигнализаторы и масляный фильтр. *Болт 48264581 (в)*

4. Заправить масляную систему редуктора свежим маслом ~~БЗВ. применяться в редукторах~~

5. Произвести запуск одного из двух двигателей и дать ему проработать на режиме малого газа в течение 4...5 мин.

6. Слить консервирующее масло из главного редуктора.

7. Заглушить открытые места трубопроводов и поставить заглушки на привода снятых агрегатов. Заглушить суфлер.

### Наружная консервация главного редуктора

Наружную консервацию главного редуктора производить при температуре окружающей среды не ниже  $10^{\circ}\text{C}$  или в помещении с температурой  $10^{\circ}\text{C}$  и выше.

Наружную консервацию производить после того, как редуктор прогреется до температуры окружающей среды.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Если наружная консервация производится при температуре ниже  $10^{\circ}\text{C}$ , срок консервации устанавливается один месяц.

Перед консервацией наружные поверхности редуктора протереть чистой салфеткой, смоченной в бензине, а затем сухой салфеткой.

Наружные поверхности и детали редуктора, не защищенные лакокрасочными покрытиями, консервировать одной из смазок, указанных в разд. 13.1.

Вал несущего винта и суфлер после нанесения смазки обернуть двумя слоями парафинированной бумаги и обвязать шпагатом.

### 13.3. КОНСЕРВАЦИЯ ГИДРОАГРЕГАТОВ И АГРЕГАТОВ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ В СОСТАВЕ ДВИГАТЕЛЯ ИЛИ СНЯТЫХ С ДВИГАТЕЛЯ

Срок хранения агрегатов топливрегулирующей аппаратуры, законсервированных в составе двигателя согласно требованиям подразделов «Консервация топливной и гидравлической систем двигателя» и «Наружная консервация агрегатов», не более 12 месяцев.

Агрегаты, снятые с двигателя и предназначенные для хранения более 24 ч, необходимо законсервировать. Срок консервации при этом устанавливается не более трех месяцев.



Консервация агрегатов, снятых с двигателя, включает в себя внутреннюю и наружную консервацию.

### **Внутренняя консервация агрегатов**

1. Для внутренней консервации агрегатов НР-40, ПН-40Р необходимо:

слить оставшееся топливо из открытых штуцеров;

снять топливный входной фильтр, промыть его бензином, просушить и установить на место;

с помощью масленки для заливки масла (из комплекта наземного оборудования вертолета) влить консервирующее масло во входной штуцер агрегата, одновременно проворачивая (на 10... 15 оборотов) валик агрегата НР-40 против часовой стрелки, а агрегата ПН-40Р — по часовой стрелке, смотря со стороны привода.

2. Для внутренней консервации агрегатов РО-40, КА-40, ИМ-40 и СО-40 необходимо слить оставшееся топливо и залить во все штуцера (отсоединенных магистралей) консервирующее масло. В воздушные полости агрегата СО-40 масло не заливать.

3. Для внутренней консервации рабочих форсунок и форсунок пусковых воспламенителей необходимо промыть их каналы бензином или керосином под давлением 2...3 кгс/см<sup>2</sup>, а затем прокачать до выхода масла из сопла форсунки. При этом используется установка для консервации топливной и гидравлической систем.

4. Для внутренней консервации блока дренажных клапанов и клапана постоянного давления пускового топлива необходимо:

слить оставшееся топливо;

залить в открытые штуцера консервирующее масло.

Примечание. После внутренней консервации на штуцера агрегатов установить технологические заглушки.

### **Наружная консервация агрегатов**

Законсервировать наружные поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий, и обернуть агрегат парафинированной бумагой.

Примечание. При консервации стартер-генератора ГС-18 смазать консервирующей смазкой рессору и фланец крепления агрегата.

## **13.4. ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА**

### **Хранение двигателя и главного редуктора, установленных на вертолет**

При хранении частично законсервированного двигателя или редуктора на вертолете до 20 суток необходимо через каждые 5... 7 суток производить осмотр наружных поверхностей двигателя или редуктора.

При наличии отпотевших элементов поверхности двигателя или редуктора протереть их салфеткой, не допуская появления коррозии в местах, не имеющих защитных покрытий. Места, пораженные коррозией, зачистить мелкой шкуркой, смоченной в масле, отполировать пастой ГОИ и промыть чистым бензином. Защищенные участки покрыть консервационной смазкой.

В случае неблагоприятных метеорологических условий (выпадение осадков) сроки наружного осмотра могут быть сдвинуты до появления условий для такого осмотра.

### **Хранение двигателя и редуктора в ящике**

Двигатели и редукторы, снятые с вертолета или поступившие для эксплуатации, должны храниться в ящиках (как в складских помещениях, так и на площадках для хранения двигателей и редукторов).

### **Требования, предъявляемые к площадкам для хранения двигателей и редукторов**

1. Площадки для хранения двигателей и редукторов должны быть оборудованы на сухих, чистых, незатапливаемых водой участках, очищенных от растительности, а также должны иметь дренажные устройства и специальные подставки для предохранения двигателей и редукторов от попадания воды и обеспечения вентиляции нижней части ящика.

Высота подставок устанавливается в зависимости от климатических и почвенных условий, но не менее 300 мм.

2. Ящик с двигателями и редукторами устанавливать так, чтобы была обеспечена возможность свободного доступа к ним для проведения осмотров.

3. Навес над площадками для хранения двигателей и редукторов может быть любой конструкции и из любого материала. Его конструкция должна обеспечивать защиту ящиков от прямого воздействия солнечных лучей и сток воды в дренажные канавы.

4. Расстояние между установленными на хранение ящиками и навесом должно быть не менее 500 мм.

### **Контроль и уход за двигателями и редукторами, поступившими для эксплуатации**

1. Осмотр ящиков в процессе хранения и контроль за состоянием цвета силикагеля-индикатора осуществлять 1 раз в 3 месяца.

При полном порозовении силикагеля-индикатора вызвать представителя предприятия, производившего консервацию, для принятия решения.

Смену силикагеля и ремонт чехла в случае его повреждения производить в помещении в соответствии с указаниями действующих инструкций.

Температура в помещении должна быть не ниже 10° С.

2. Двигатели и редукторы, завезенные с улицы в помещение, должны быть выдержаны в упаковке:

хранившиеся при температуре от 0 до —10° С — 8 ч;

хранившиеся при температуре от —10° С до —20° С — 24 ч;

хранившиеся при температуре от —20° С до —30° С — 30 ч;

хранившиеся при температуре от —30° С и ниже — 36 ч.

Половину времени выдерживать в таре, остальное время в ящике со снятой крышкой в чехле.

3. Площадки для хранения двигателей и редукторов и дренажные устройства содержать в чистоте.

4. При таянии снега удалить снег с ящиков и вокруг них.

### Контроль и уход за двигателями и редукторами, снятыми с вертолета

Двигатели и редукторы, снятые с вертолета, законсервированные и упакованные в ящик в незагерметизированном чехле и без силикагеля, могут храниться до шести месяцев.

## 13.5. РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

### Наружная расконсервация двигателя

Наружная расконсервация двигателя производится с целью удаления консервирующей смазки с поверхности двигателя. Смазку удалить кистью, смоченной в бензине. При удалении смазки не допускать попадания бензина на дюритовые соединения, детали и провода электрооборудования, подшипники гидромеханизмов, а также на фторопластовые втулки цапф поворотных лопаток ВНА и НА первой, второй и третьей ступеней компрессора.

Для облегчения удаления загустевшей смазки перед расконсервацией рекомендуется подогреть двигатель теплым воздухом с температурой 70...80° С.

### Внутренняя расконсервация двигателя

Внутренняя расконсервация двигателя производится после установки его на вертолет. Ее цель удалить консервирующее масло из агрегатов и трубопроводов топливной системы, а также заполнить их топливом, заменить консервирующее масло в масляных полостях двигателя свежим маслом.

Для внутренней расконсервации необходимо:

1. Заправить маслбак двигателя свежим маслом Б-3В (см. разд. 12.5), или *ИЗ-240 (УР250-БЭ-Г) в зависимости от того, какое масло применяется на вертолете.*

2. Приспособлением 7909.1020 (см. рис. 80), находящимся в комплекте бортового инструмента двигателя, стравить воздух и масло из агрегатов НР-40, КА-40, ПН-40Р, РО-40, СО-40 и ИМ-40.

стр. 216 п.2

Включить подкачивающий насос вертолетной топливной системы и стравить воздух и масло до появления сплошной струи топлива и полного отсутствия в струе пузырьков воздуха".

Оси: Бл. 79-213



Приспособление поочередно подсоединять к стравливающим клапанам этих агрегатов. Нажатием на шток приспособления открыть шариковый клапан агрегата и зафиксировать шток в этом положении.

✗ Включить подкачивающий насос вертолетной топливной системы и стравливать воздух и масло до появления сплошной струи топлива (стоп-кран закрыт).

3. Отсоединить низковольтный провод от агрегата зажигания.

4. Произвести прокрутку ротора двигателя специальным ключом ручной прокрутки, имеющимся в комплекте бортового инструмента двигателя, и убедиться в отсутствии посторонних шумов.

5. Произвести ложный запуск двигателя с открытым стоп-краном и проконтролировать:

частоту вращения ротора турбокомпрессора, которая должна быть не менее 26% (при раскрутке от аэродромного источника питания);

давление масла в двигателе, которое должно быть не ниже 1 кгс/см<sup>2</sup>;

наличие посторонних шумов в двигателе;

наличие топлива, выдуваемого через выхлопную трубу.

6. Произвести холодную прокрутку (продувку) двигателя и проследить за вытеканием топлива через дренажные штуцера.

7. Подсоединить низковольтный провод к агрегату зажигания.

8. Долить масло в маслобак до отметки 10 л.

9. Произвести запуск и опробование двигателя.

Примечание. Регламентные работы после первой пробы вновь установленного двигателя производить, как указано в разд. 9.2.

### **Наружная расконсервация главного редуктора**

Наружная расконсервация редуктора производится с целью удаления консервирующей смазки с его поверхности.

Смазку удалить кистью, смоченной в бензине, после чего редуктор протереть сухой салфеткой. При низкой температуре окружающего воздуха необходимо для удаления загустевшей смазки подогреть редуктор теплым воздухом с температурой 70... 80° С.

После наружной расконсервации осмотреть редуктор.

Убедиться в отсутствии забоин на шлицах и резьбе вала несущего винта.

### **Внутренняя расконсервация главного редуктора**

Внутренняя расконсервация редуктора производится после установки его на вертолет с целью замены консервирующего масла в масляных полостях редуктора свежим маслом.

Для внутренней расконсервации необходимо:

1. Слить остатки консервирующего масла (после консервации) из внутренней полости редуктора.

тора» на стр. 217, п. 2 изложить: «Залить в редуктор свежее масло Б-3В или ЛЗ-240 в зависимости от того, какое масло применяется на вертолете». 78-250 .

✓ 2.1. Стр. 247, глава XIV «Упаковка и транспортировка двигателя», четвертый абзац дополнить текстом следующего содержания:

«К снятому двигателю не прикладывать, а использовать при установке на вертолет очередного двигателя следующие детали по техническому состоянию:

— экранирующие шланги с высоковольтными проводами к запальным свечам 7989.4680, 7989.4690 или 7989.4430, 7989.4440,

— детали обдува термокомпенсатора агрегата КА-40:

7984.0082 — накладка на верхний фланец патрубка воздухопроводов термокомпенсатора;

7984.0310 — трубка передняя воздухопроводов термокомпенсатора для подвода воздуха в термокомпенсатор агрегата КА-40;

7984.0290 — трубка задняя воздухопроводов термокомпенсатора для отвода воздуха в воздухозаборник;

1430А-56-6 — штуцер поворотный для подвода воздуха на обогрев термокомпенсатора агрегата КА-40;

1442А-56-6 — штуцер проходной для подвода воздуха на обогрев термокомпенсатора агрегата КА-40;

1450А-56-3 — гайка глухая для крепления штуцера поворотного». Бюл 79-136





2. Залить в редуктор свежее масло Б-3В, *13-210, в зависимости от того какое масло в нем*
3. Запустить двигатели, прогреть редуктор и дать ему проработать на режиме малого газа в течение 4...5 мин.
4. После остановки двигателей проверить уровень масла в редукторе, при необходимости долить масло (см. разд. 4.5).
5. Запустить двигатели и произвести опробование редуктора на всех режимах (см. гл. 5).

Примечание. Регламентные работы после первой пробы вновь установленного редуктора см. в разд. 9.9.

## Глава 14

### УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ И ГЛАВНОГО РЕДУКТОРА

#### 14.1. УПАКОВКА ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

##### Упаковка двигателя

Двигатель, снятый с вертолета и прошедший полную консервацию, упаковывается в ящик.

Двигатель закрепить на подставке основания ящика боковыми цапфами и при помощи транспортировочного фланца сзади (см. рис. 77). После наружной консервации двигатель обернуть бумагой, обвязать шпагатом и закрыть полиэтиленовым чехлом (без сварки шва).

Укомплектовать двигатель технической документацией, агрегатами, указанными в формуляре, и принадлежащими двигателю узлами и деталями.

Обязательно проверить наличие экранирующего шланга (левый и правый) к запальным свечам (2 шт.) и транспортировочных заглушек. *УВАЖАЕТ*

Закрывать ящик крышкой, закрепить болтами и опломбировать.  
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ, 1.** *Перед транспортировкой двигатель, снятый с вертолета, ЗАПРЕЩАЕТСЯ разуккомплектовывать, за исключением отдельных случаев с разрешения предприятия-изготовителя двигателя или АРП.*

**2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить упаковку двигателя вне ангара или навеса во время дождя или снегопада.

Размеры упаковочного ящика двигателя, мм:

длина	3110	(морская упаковка 3310)
ширина	1370	(морская упаковка 1610)
высота	1260	(морская упаковка 1395)

Масса упаковочного ящика с двигателем приблизительно 1000 кг (в морской упаковке 1300 кг).

## Упаковка редуктора

Редуктор, снятый с вертолета и прошедший консервацию, устанавливается и закрепляется на основании упаковочного ящика. Проверить наличие рессоры привода воздушного компрессора, которая должна быть смазана, обернута бумагой и прикреплена к редуктору.

После наружной консервации редуктор обернуть бумагой, обвязать шпагатом и закрыть полиэтиленовым чехлом (без сварки шва). Закрыть ящик крышкой, крышку закрепить болтами и опломбировать.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. *Перед транспортировкой редуктор, снятый с вертолета, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ разуконкомплектывать.*

2. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** *производить упаковку редуктора вне ангара или не под навесом во время дождя или снегопада.*

Размеры упаковочного ящика редуктора, мм:

длина	1520	(морская упаковка 1730)
ширина	1290	(морская упаковка 1610)
высота	2200	(морская упаковка 2325)

## 14.2. ТРАНСПОРТИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

Погрузка, транспортировка и разгрузка производятся согласно инструкции и технической документации транспортных организаций.

Двигатель и редуктор, упакованные в ящик, разрешается транспортировать автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** 1. *Автомобильным транспортом разрешается транспортировать со скоростью до 40 км/ч по шоссе с асфальтовым или бетонным покрытием и до 20 км/ч по бульжным и грунтовым дорогам.*

2. *Морским транспортом разрешается транспортировать только в трюмах кораблей.*

3. *Воздушным транспортом разрешается транспортировать на высоте до 10 км в негерметичных кабинах при закрытых люках.*

*При транспортировке воздушным транспортом вместо упаковки в ящик разрешается упакованный в чехлы двигатель устанавливать на специальной подставке. Габаритные размеры двигателя на подставке: длина 2880 мм, ширина 1050 мм, высота 1210 мм. Масса двигателя на подставке приблизительно 600 кг.*

*При перевозке воздушным транспортом вместо упаковки в ящик разрешается упакованный в чехол редуктор устанавливать на специальной подставке. Масса упакованного редуктора 950 кг, габаритные размеры: длина 1980 мм, ширина 1160 мм, высота 1500 мм.*

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 1. СПЕЦИФИКАЦИЯ БОРТОВОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ И РЕДУКТОРА

Для обслуживания двигателя ТВ2-117А и редуктора в процессе эксплуатации применяется следующий инструмент и приспособления, входящие в бортовой чемодан (рис. 81), прикладываемый к двигателям четных номеров.

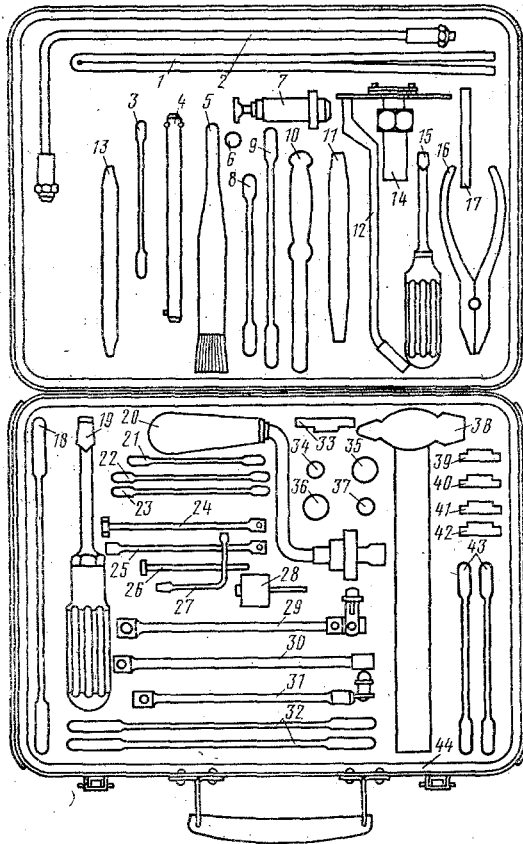


Рис. 81. Чемодан с бортовым инструментом

Таблица

Номер позиции на рис. 81	Номер инструмента	Наименование	Количество, шт.
1	61K55-1230	Трубка резиновая (применяемая при переконсервации двигателя) $l=1200$ мм, $D=4,5$ мм (для сведения)	1
2	704176	Рукав для консервации форсунки	1
3	703383	Ключ открытый $S=10 \times 12$ (общего назначения)	1
4	19-886	Вороток (применяется с шарнирными рукоятками)	1
5	19-820	Кисть для промывки фильтров	1
6	19-907	Головка торцевого ключа $S=10$ мм (общего назначения)	1
7	7909.1020	Приспособление для стравливания воздуха из агрегатов топливной и гидравлической систем	1
8	19-085	Ключ открытый $S=9 \times 11$ (общего назначения)	1
9	19-087	Ключ открытый $S=19 \times 22$ (общего назначения)	1
10	14-19-843	Ключ (применяется с съемными головками)	1
11	19-019	Выколотка для ударных операций	1
12	703384	Ключ специальный $S=17 \times 19$ для подтяжки гаек топливного трубопровода	1
13	19-012	Чеканка для расконтровки пластинчатых замков	1
14	62B19-711	Съемник для масляного фильтра	1
15	702258	Отвертка (общего назначения)	1
16	7814-0095	Плоскогубцы комбинированные (общего назначения)	1
17	61T19-173	Съемник $M6 \times 1$ мм для демонтажа дроссельного пакета и замера высоты щеток генератора	1
18	703381	Ключ открытый $S=30 \times 36$ (общего назначения)	1
19	702176(213)	Отвертка большая собранная (общего назначения)	1
20	64B19-702	Ключ для прокрутки двигателя	1
21	703380	Ключ открытый $S=7 \times 8$ для регулирования КА-40	1
22	61T19-175	Ключ накидной $S=10 \times 12$ (общего назначения)	1

Номер позиции на рис. 81	Номер инструмента	Наименование	Количество, шт.
23	703382	Ключ открытый $S=8 \times 10$ (общего назначения)	1
24	63B19-708	Ключ специальный $S=10$ для демонтажа термопар	1
25	63B19-707	Ключ специальный $S=6$ для демонтажа рабочей форсунки	1
26	63B19-107	Вороток (применяется с ключами 63B19-707 и 63B19-708)	1
27	63T19-704	Ключ для регулирования агрегатов топливной системы и для регулирования частоты вращения ротора компрессора	1
28	63B19-702	Пробка к масляному фильтру (применяется при промывке масляного фильтра)	1
29	20-569-087	Рукоятка шарнирная для головок ключей (применяется с головками ключей $S=19$ , $S=22$ , $S=27$ )	1
30	19-011	Стержень ключа (применяется с шарнирными рукоятками 19-805 и 20-569-087)	1
31	19-805	Рукоятка шарнирная для головок ключей (применяется с головками ключей $S=10$ , $S=12$ , $S=14$ , $S=17$ )	1
32	19-088	Ключ открытый $S=24 \times 27$ (общего назначения)	2
33	20-569-007	Головка ключа $S=27$ (общего назначения)	1
34	19-908	Головка торцевого ключа $S=12$ (общего назначения)	1
35	19-836	Головка торцевого ключа $S=17$ (общего назначения)	1
36	19-824	Головка торцевого ключа $S=14$ (общего назначения)	1
37	19-822	Головка торцевого ключа $S=9$ (общего назначения)	1
38	19-801	Молоток слесарный для ударных операций	1
39	20-569-006	Головка ключа $S=22$ (общего назначения)	1
40	20-569-005	Головка ключа $S=19$ (общего назначения)	1
41	20-569-004	Головка ключа $S=17$ (общего назначения)	1

Продолжение табл.

Номер позиции на рис. 81	Номер инструмента	Наименование	Количество, шт.
42	20-569-003	Головка ключа S=14 (общего назначения)	1
43	19-086	Ключ открытый S=14×17 (общего назначения)	2
44	703401	Чемодан для инструмента	1
	703400	Чемодан, собранный с бортовым инструментом	1

Кроме того, в одиночный комплект запасных частей каждого четного двигателя прикладываются следующие инструменты:

Номер инструмента	Наименование	Количество, шт.
704115	Ключ для гайки противообледенительного клапана	1
704123	Клещи для гаек штепсельных разъемов	1
704416	Шпильки для монтажа и демонтажа стопорных колец в маслофильтрах	1
704177	Ключ для гайки агрегата СО-40 (к каждому пятому двигателю)	1
A6035-5906	Шаблон для контроля положения ресоры главного привода	1

## 2. ОДИНОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДВИГАТЕЛЯ

Одиночный комплект запасных частей используется при проведении регламентных работ или при замене агрегатов двигателя, вышедших из строя во время эксплуатации.

Одиночный комплект прикладывается к каждому двигателю. Он упакован в пакет, который прикреплен к двигателю лентой.

Количество деталей (узлов) указано для двигателей, имеющих ресурс 1500 ч. Количество некоторых деталей (узлов) с увеличением ресурса может быть изменено.

Таблица

Номер детали или узла	Наименование детали или узла	Количество, шт.	Примечание
• 7929.0005	Прокладка (паронит) под сферическую крышку	2	

6	223	Приложение 2 «Один личный комплект запасных частей двигателя» после «№ 61K59-8330, фильтроэлемент сетчатый дисковый» дополнить:	На все двигатели ТВ2-117А, ТВ2-117АГ, выпущенные и отремонтированные предприятием-изготовителем с мая 1986 г.
		«№ 7967 1380 фильтроэлемент сетчатый дисковый, 1. В примечание внести текст «Для двигателей, выпущенных и отремонтированных с мая 1986 года»	<i>Бюл 49-23450Т</i>

7967.0629	Уплотнительное кольцо	3
<i>№8-25950Т</i>		

2267А-7	Кольцо уплотнительное на штуцер суфлирования III опоры	8
7928.0079	Кольцо уплотнительное на трубку суфлирования III опоры	4
<i>Бюл 49-26350Т</i>		





Номер детали или узла	Наименование детали или узла	Количество, шт.	Примечание
7931.0046	Прокладка (паронит ПА) под пусковой воспламенитель	2	
61K59-8330 <del>7927-1382</del> 2267A-47-2	Фильтроэлемент сетчатый дисковый Кольцо уплотнительное (резиновое) под маслофильтр	13 - 13 - 20	<i>22.298.ремонт 2 мая 1986г</i>
2267A-83-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под маслофильтр	20	
2267A-152-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под пробку привода ручной прокрутки	4	
3152A-8-18	Винт для крепления крышки сферы к корпусу привода регулятора свободной турбины	8	
3464A-8	Шайба контрольная под болт крепления крышки сферы к корпусу привода регулятора частоты вращения свободной турбины	12	
60K53-1370	Кольцо плоское стопорное под маслофильтр	1	
9K53-1600	Шайба контрольная под болты крепления хомута стартер-генератора	28	
63K54-1040	Шайба под маслофильтр	3	
33M51-32- 24,2-1,5	Шайба опорная (под маслофильтр)	3	
704123	Клещи для гаек штепсельных разъемов	1	Прикладываются к каждому четному двигателю
704177	Ключ для гайки агрегата СО-40	1	Прикладывается к каждому пятому двигателю
704115	Ключ для гайки противообледенительного клапана	1	Прикладывается к каждому четному двигателю
7928.0143-03	Жиклер $\varnothing$ 1 мм в трубке суфлирования II опоры	1	
2267A-22-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под крышку редукционного клапана верхнего маслоагрегата	1	
967.0003	Прокладка под крышку редукционного клапана верхнего маслоагрегата	10	
2267A-8-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) на трубку суфлирования II опоры	8	

СТР. 3  
№ 7067.1380 мильтра-  
элемент сетчатый  
дисковый.

БЕ ДЕНГАТО-  
1380 ЭНН. МЛН  
ОТРЕМОНТИРОВАН-  
НИХ С МА. 1380Г

осн: Б л 79- 34 БСТ



Продолжение табл.

Номер детали или узла	Наименование детали или узла	Количество, шт.	Примечание
• 7931.0053	Прокладка на фланец трубки суфлирования II опоры	4	
• 7922.0007	Прокладка под патрубок сброса воздуха II опоры	1	
• 62К53-2130	Шайба контрольная под гайку крепления сферической втулки к корпусу подшипника ведущего вала	10	
• 2267А-10-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под заглушку лючка на среднем корпусе компрессора для замера износа лопаток НА шестой ступени	4	
А6035-5906	Шаблон для контроля положения рессоры главного привода	1	Прикладывается к каждому четному двигателю
704416	Щипцы для монтажа и демонтажа стопорных колец в маслофильтрах	1	То же
	Проволока $\varnothing$ 0,8 мм для контрорки (ГОСТ 792—67)	100 г (25 м)	

К каждому двигателю прикладывается также по одному комплекту запасных частей к следующим агрегатам: стартеру-генератору ГС-18МО, синхронизатору мощности СО-40, регулятору частоты вращения РО-40М, плунжерному насосу ПН-40Р, командному агрегату КА-40, исполнительному механизму ограничителя ИМ-40, насосу-регулятору НР-40ВА.

### 3. ОДИНОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ РЕДУКТОРА

Одиночный комплект запасных частей используется при проведении регламентных работ или при замене агрегатов на редукторе, вышедших из строя во время эксплуатации.

Одиночный комплект прикладывается к каждому редуктору. Он упакован в пакет, который прикреплен к редуктору лентой.

Количество деталей (узлов) указано для редукторов, имеющих ресурс 1500 ч. С увеличением ресурса количество некоторых деталей (узлов) может быть изменено.

Таблица

Номер детали или узла	Наименование детали или узла	Количество, шт.	Примечание
• 2267А-17-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под магнитную пробку	53	

3

225

В разделе «Приложения», в приложении 3, в конце внести в соответствующие графы: обозначение, наименование, к-во, примечание —  
«7967.0494; шайба Для маслофильтра  
уплотнительная, с резьбовым на-  
жимным диском».  
2 шт.;

Бюл 49-238521



Продолжение табл.

Номер детали или узла	Наименование детали или узла	Количество, шт.	Примечание
6971.0119	Прокладка под сферу	2	
3302А-6	Гайка для крепления сферы к корпусу подшипника ведущего вала	4	
62К53-2130	Шайба контролочная под гайку крепления сферы к корпусу подшипника ведущего вала	20	
7971.0774	Прокладка под агрегат АК-50	2	
2267А-95-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под маслофильтр	20	
9К53-1600	Шайба контролочная крепления генератора	4	
	Проволока контролочная $\varnothing$ 0,8 (КО ГОСТ 792—67)	100 г	
7962.0109	Прокладка под датчик тахометра	4	
7971.0023	Прокладка под агрегат НШ-39М	3	
2267А-11-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) под болты крепления плиты автомата перекося	8	
67К55-1010	Кольцо уплотнительное (резиновое) под датчик давления масла	1	
7967.0160	Секция фильтра	2	
33М51-36-30,2-1	Прокладка	2	
563М55-30 хим. окс. фос	Кольцо стопорное	1	
5130А-180	Кольцо уплотнительное (резиновое) под колпачок фильтра-сигнализатора	15	Для редукторов, оборудованных фильтром-сигнализатором

#### 4. СПИСОК ДЕТАЛЕЙ, ПРИЛАГАЕМЫХ К ДВИГАТЕЛЮ ТВ2-117А

Таблица

Номер детали	Наименование детали	Количество, шт.
7984.0053	Прокладка передняя (паронитовая) на фланец передней трубки воздухопроводов термокомпенсатора	1
7984.0014	Прокладка задняя (паронитовая) на фланец задней трубки воздухопроводов термокомпенсатора	1

2.2. Стр. ~~226~~ «Приложение № 4. Список деталей, прилагаемых к двигателю ТВ2-117А», номера деталей 7989.4440, 7989.4430 заменить соответственно на номера 7989.4680, 7989.4690.

Там же, в конце списка на стр. . текст примечания, введенного бюллетенем № С79-128Э, изложить в следующей редакции:

«Примечание. Детали 7989.0082, 7984.0310, 7984.0290, 1430А-56-6, 1442А-56-6, 1450А-56-3, 7989.4680, 7989.4690 прикладываются только к новым двигателям, направляемым на предприятие—изготовитель вертолетов». *Бол 49-236*





Номер детали	Наименование детали	Количество, шт.
7984.0061	Патрубок (резиновый) для подсоединения воздухопроводов термокомпенсатора к воздухозаборнику	1
7984.0082	Накладка на верхний фланец патрубка воздухопроводов термокомпенсатора	1
7984.0310	Трубка передняя воздухопроводов термокомпенсатора для подвода воздуха в термокомпенсатор агрегата КА-40	1
7984.0290	Трубка задняя воздухопроводов термокомпенсатора для отвода воздуха в воздухозаборник	1
1430А-56-6	Штуцер поворотный для подвода воздуха на обогрев термокомпенсатора агрегата КА-40	1
1442А-56-6	Штуцер проходной для подвода воздуха на обогрев термокомпенсатора агрегата КА-40	1
1450А-56-3	Гайка глухая для крепления поворотного штуцера	1
33М51-16-12,2-1	Кольцо уплотнительное поворотного штуцера	2
33М51-16-12,2-1,5	Кольцо уплотнительное проходного штуцера	1
3147А-6-12-182АТ	Винт 6×1 крепления фланцев труб воздухопроводов термокомпенсатора	13
3405А-0,5-6-10	Шайба под винт 3147А-6-12-182АТ	7
2267А-110-2	Кольцо уплотнительное (резиновое) на втулку сферическую	1
3464А-8	Шайба контровочная для контровки болта крепления сферической крышки	2
3464А-6	Шайба контровочная на фланец отбора воздуха в кабину	4
М04.45094	Наконечник прямой (хромелевый) к колодке К-82	2
М04.45095	Наконечник прямой (алюмелевый) к колодке К-82	2
3350А-4	Гайка самоконтрящая крепления наконечника	2
3350А-5	Гайка самоконтрящая крепления наконечника	2
7989.4690 (7989.4440)	Шланг экранирующий с высоковольтным проводом от агрегата зажигания к запальной свече	1
7989.4680 (7989.4430)	То же	1
62К53-2130	Шайба контровочная под гайку крепления сферической втулки к корпусу подшипника ведущего вала	10

Примечание Детали 7984.0082, 7984.0290, 1430А-56-6, 7984.0310, 1442А-56-6, 1450А-56-3 прикладывается только к новым двигателям, направляемым на завод — изготовитель вертолетов. Назначенный ресурс и календарный срок службы деталей равен назначенному ресурсу и календарному сроку службы вертолета.

## 5. СПИСОК ДЕТАЛЕЙ, ПРИЛАГАЕМЫХ К РЕДУКТОРУ ВР-8А

Номер детали	Наименование детали	Количество, шт.
2,5×32-01.6 (ГОСТ 397—79)	Шплинт для контровки гаек крепления кронштейна общего шага автомата перекоса к корпусу вала несущего винта (4 шт.), болтов крепления втулки автомата перекоса к корпусу сальника (8 шт.), гаек крепления цапф (28 шт.)	40
3302А-6	Гайка крепления сферы к корпусу подшипника ведущего вала	20
7962.0109	Прокладка на фланец крепления тахометра	2
7971.0023	Прокладка на фланец установки агрегатов	3
7971.0102	Рессора привода компрессора	1
7971.0119	Прокладка на фланец крепления сферы к корпусу подшипника ведущего вала	2
7971.0774	Прокладка на фланец установки компрессора	1
9К53-1600	Шайба контровочная хомута привода генератора	2
3336А-12	Гайка	4
3336А-14	»	10
7967.2400	Фильтр-сигнализатор стружки ФСС-1	1

**Примечание.** ФСС-1 прикладывался до 1 октября 1990 г. к редукторам, направляемым на предприятия — изготовители вертолетов Ми-8.

## 6. ИЗМЕРЕНИЕ ИЗНОСА РАБОЧИХ ЛОПАТОК ПЕРВОЙ СТУПЕНИ РОТОРА КОМПРЕССОРА ДВИГАТЕЛЕЙ ТВ2-117А, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЕРТОЛЕТЕ

Измерение износа передней кромки рабочих лопаток первой ступени ротора компрессора в сечениях, расположенных в 3 мм от торцев лопаток, производится индикаторным прибором ИП-1Л (рис. 82), который состоит из индикатора часового типа 1, опоры 2, подвижной ножки прибора 3, неподвижной ножки прибора 4, шаблона 5, стрелки А, Б.

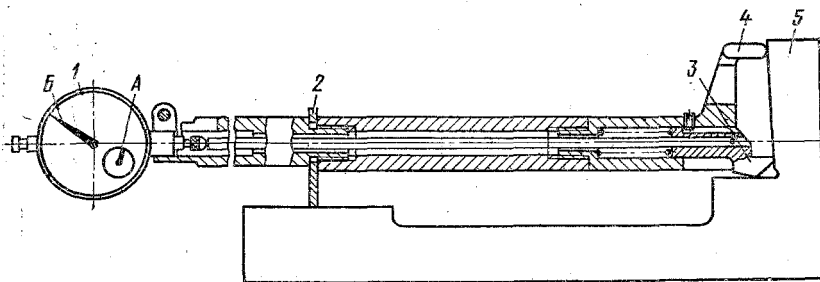


Рис. 82. Схема настройки индикаторного прибора ИП-1Л по шаблону А6084-30708;

1 — индикатор часового типа; 2 — опора прибора; 3 — подвижная ножка прибора; 4 — неподвижная ножка прибора; 5 — шаблон А6084-30708; А, Б — стрелки

прибора 2, подвижной ножки 3, неподвижной ножки 4 и укомплектован шаблоном 5.

1. Настроить прибор ИП-1Л по шаблону 5. Для этого установить прибор относительно шаблона 5 таким образом, чтобы опора 2 и нижняя поверхность подвижной ножки 3 касались одной стороны, а неподвижная ножка 4 и цилиндрическая поверхность подвижной ножки 3 — другой стороны шаблона 5. При этом подвижная ножка 3 должна утопиться не менее чем на 5 мм. Индикатор 1 настроить таким образом, чтобы деление «0» находилось напротив большой стрелки Б. Запомнить показание маленькой стрелки «А» (а). Отвести шаблон от прибора и повторно проверить настройку. Если настройка не изменилась, прибор годен к работе.

2. Перевести вручную рычаги обоих гидромеханизмов поворота лопаток компрессора из положения «30» в положение «0» по лимбу. Перемещать рычаги гидромеханизмов при помощи деревянной выколотки без ударов.

3. Установить в привод коробки приводов ключ для ручной прокрутки турбокомпрессора. При помощи ключа установить одну из лопаток первой ступени ротора компрессора в положение, удобное для проведения замера износа. При проведении замера придерживать ротор от проворачивания ключом.

4. Установить в воздухозаборник двигателя прибор ИП-1Л (рис. 83) так, чтобы опора 2 касалась внутренней стенки корпуса I опоры роторов 7, а нижняя поверхность подвижной ножки 3 касалась внутренней стенки переднего корпуса 8 компрессора дви-

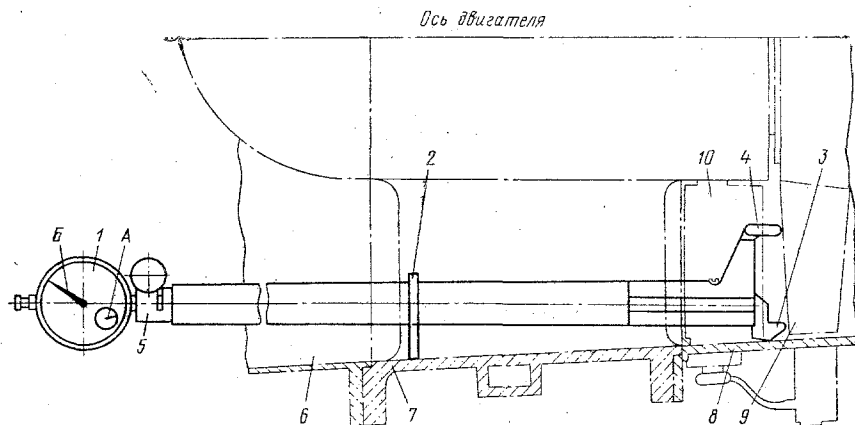


Рис. 83. Схема замера износа передней кромки лопаток первой ступени ротора компрессора:

1 — индикатор; 2 — опора прибора; 3 — подвижная ножка прибора; 4 — неподвижная ножка прибора; 5 — индикаторный прибор ИП-1Л; 6 — вертолетный тоннель входа воздуха в двигатель; 7 — корпус I опоры роторов двигателя; 8 — передний корпус компрессора; 9 — лопатка первой ступени ротора компрессора; 10 — лопатка входного направляющего аппарата; А, Б — стрелки

гателя в плоскости, проходящей через ось двигателя. Прибор переместить в сторону компрессора до касания неподвижной ножки 4 и цилиндрической поверхности подвижной ножки 3 передней кромки лопатки 9 первой ступени ротора компрессора. Подвижная ножка 3 будет касаться передней кромки на расстоянии 3 мм от торца лопатки 9.

5. Снять показания индикатора (б). Подсчитать износ лопатки по формуле  $C = a - б$ .

6. Поворачивая ротор компрессора ключом ручной прокрутки, произвести замер износа передней кромки не менее чем у восьми лопаток, равномерно расположенных по окружности. При поворачивании ротора компрессора учитывать, что при повороте ключа ручной прокрутки на один оборот ротор компрессора повернется также на один оборот.

7. Если износ лопаток близок к максимально допустимому значению, то необходимо произвести замер износа всех лопаток первой ступени.

8. Максимальный износ кромки лопатки первой ступени компрессора из числа проверенных записать в формуляр двигателя.

#### **7. ИЗМЕРЕНИЕ ИЗНОСА ЛОПАТОК НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ШЕСТОЙ СТУПЕНИ КОМПРЕССОРА ДВИГАТЕЛЕЙ ТВ2-117А, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ВЕРТОЛЕТЕ**

На двигателях ТВ2-117А с № С9241251 и прошедших ремонт после 10 апреля 1973 г. измеряется износ лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора (рис. 84), для чего на указанных двигателях введен специальный смотровой лючок.

Замер износа производится механическим прибором ПМ-2 (рис. 85).

#### *Порядок замера*

1. Расконтрить и отвернуть ключом заглушку смотрового лючка, расположенного на левой стороне корпуса коробки перепуска воздуха из компрессора.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Принять меры, исключающие попадание посторонних предметов в отверстие смотрового лючка.

2. Нажать на шток 3 штанги 2 до утопания щупа 4 в прорези штанги, достать штангу 2 из стойки 1 прибора и вставить стойку 1 в отверстие смотрового лючка, совместив риску, расположенную против нуля на лимбе с риской на бобышке корпуса коробки перепуска воздуха из компрессора.

3. Нажать на шток 3 штанги 2 до полного утопания щупа 4 в прорези штанги 2 и вставить штангу в стойку 1. При этом указатель 6 должен быть направлен на отметку «0». Опустить шток 3.

Устранить зазор между мерительной ножкой (щуп) 4 прибора ПМ-2 и внутренней поверхностью наружной обоймы НА ше-

стой ступени, приподняв штангу 2 прибора до соприкосновения обоймы и ножки (см. рис. 84), не прикладывая при этом излишних усилий.

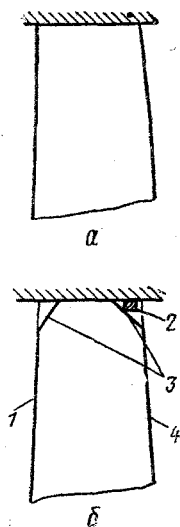


Рис. 84. Лопатки НА шестой ступени компрессора:

*a* — годная; *b* — изношенная; 1 — передняя кромка; 2 — щуп (мерительная ножка); 3 — место износа; 4 — задняя кромка

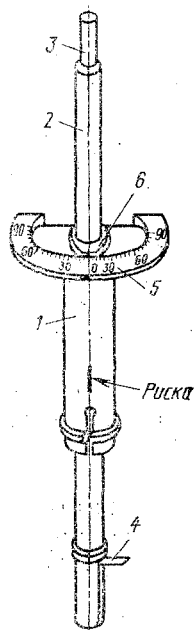


Рис. 85. Прибор ПМ-2:

1 — стойка; 2 — штанга; 3 — шток; 4 — щуп (мерительная ножка); 5 — лимб; 6 — указатель

4. Поворачивая штангу 2 вправо и влево от нуля, измерить по лимбу износ лопаток, который определяется по углу  $\alpha_1$  (рис. 86).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Поворот штанги 2 (см. рис. 85) до соприкосновения с выходными кромками лопаток НА производить осторожно, чтобы не повредить лопатки в результате врезания в них мерительной ножки 4.

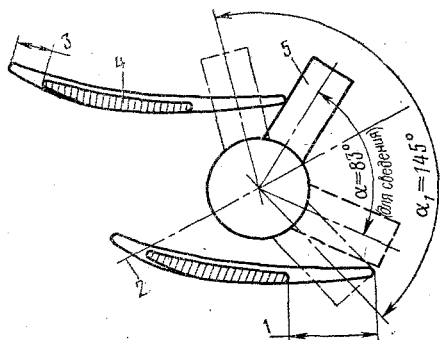


Рис. 86. Схема расположения ножки прибора ПМ-2 при замере износа лопатки НА шестой ступени компрессора:

1 — место износа выходной кромки; 2 — ось компрессора; 3 — место износа входной кромки; 4 — лопатка направляющего аппарата; 5 — ножка прибора ПМ-2

5. Вынуть прибор ПМ-2 из отверстия в корпусе коробки перепуска воздуха из компрессора, для чего нажать на шток 3 штанги 2, вынуть штангу 2 и стойку 1.

6. Завернуть заглушку с уплотнительным кольцом в отверстие корпуса коробки перепуска воздуха и законтрить ее проволокой.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Для исключения образования трещин у бобышки по месту сварки из-за чрезмерных усилий затяжки заворачивать заглушку торцевым ключом  $S=14$  (19-824) до соприкосновения ее торца с торцом бобышки, не применяя больших усилий (герметичность обеспечивается резиновым уплотнительным кольцом), предварительно смазав резьбу заглушки графитовой смазкой НК-50.

7. Износ лопаток НА записать в формуляр двигателя.

**8. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ СЪЕМНИКА  
ДЛЯ СНЯТИЯ ТРУБОК СУФЛИРОВАНИЯ И ТРУБОК  
ПРЕПАРИРОВАНИЯ ПОЛОСТЕЙ И ОПОРЫ  
НА ДВИГАТЕЛЯХ ТВ2-117А ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ  
РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ  $(300 \pm 20)$  Ч РАБОТЫ  
ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ**

При выполнении регламентных работ через каждые  $(300 \pm 20)$  ч работы двигателя в полете съем трубок суфлирования и трубок препарирования во избежание их повреждений производить съемником по настоящей инструкции.

Съем трубки суфлирования производить с помощью переходника А6350-12274 и съемника А6350-12272.

Съем трубки препарирования производить с помощью переходников А6350-12263, А6350-12275 и съемника А6350-12272 в зависимости от конструкции трубки препарирования.

**Снятие трубки  
суфлирования (рис. 87)**

1. Снять наружный трубопровод суфлирования.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При демонтаже трубопровода суфлирования обратить внимание на наличие жиклера между штуцером трубки суфлирования и накидной гайкой трубопровода.

2. Расконтрить и вывернуть винты крепления трубки суфлирования.

3. Установить переходник 2 на штуцер трубки суфлирования, ввернуть в него стержень съемника 1 и последовательными ударами груза в упор стержня съемника выпрессовать трубку суфлирования из посадочного места.

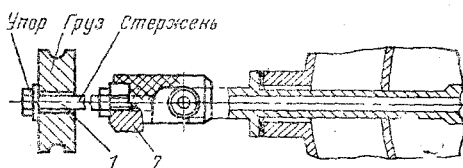
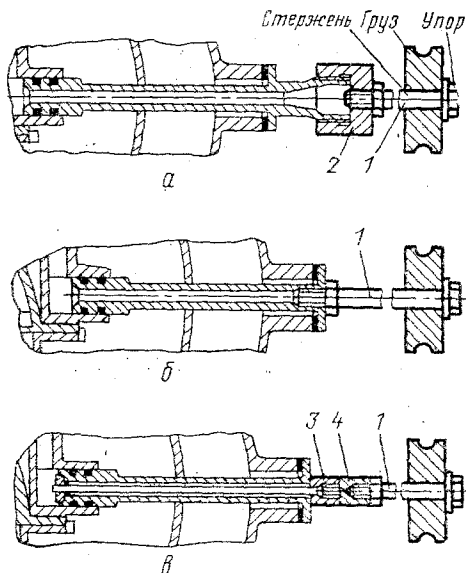


Рис. 87. Схема снятия трубки суфлирования:

1 — съемник (А6350-12272); 2 — переходник (А6350-12274)

4. После снятия трубки суфлирования выполнить работы разд. 9.6.

## 2. Снятие трубки препарирования (рис. 88)



1. Расконтрить и вывернуть винты крепления трубки препарирования (при необходимости, для двигателей с СЗТВ, ослабить хомуты крепления трубопровода подвода топлива к аварийному золотнику агрегата РО-40М от КПП НР-40ВА).

Рис. 88. Схема снятия трубки препарирования:

а — трубка препарирования со штуцером; б — трубка препарирования с внутренней резьбой М6; в — трубка препарирования с гладким внутренним диаметром; 1 — съемник (А6350-12272); 2 — переходник (А6350-12275); 3 — цанговый зажим (А6350-12273); 4 — оправка цангового зажима

2. Выпрессовать трубку препарирования из посадочного места последовательными ударами груза в упор стержня съемника, для чего:

на трубку препарирования со штуцером (рис. 88, а) навернуть переходник 2 и ввернуть в переходник стержень съемника 1 с грузом;

в трубку препарирования с внутренней резьбой М6 (рис. 88, б) ввернуть стержень съемника 1 с грузом;

в трубку препарирования с гладким внутренним диаметром (рис. 89, в) вставить цанговый зажим 3, ввернуть в зажим оправку 4, в оправку ввернуть стержень съемника 1 с грузом.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Цанговый зажим необходимо завести до упора во фланец трубки препарирования (до выхода буртиков цанги из полости трубки), оправку 4 заворачивать в зажим усилием от руки до упора. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** применять цанговый зажим для съема трубок препарирования со штуцером и внутренней резьбой.

3. После снятия трубки препарирования выполнить работы разд. 9.6.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При проведении указанных работ соблюдать меры предосторожности, исключающие попадание посторонних предметов в двигатель.



**Перечень приспособлений, необходимых для снятия трубок  
суфлирования и трубок препарирования**

Шифр	Наименование	Количество
A6350-12272	Съемник	1
A6350-12273	Цанговый зажим	1
A6350-12274	Переходник	1
A6350-12275	"	1

**9. ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРОВЕРКЕ ДАВЛЕНИЙ ВОЗДУХА В 15-И  
И 14-И ПОЛОСТЯХ II ОПОРЫ И РЕГУЛИРОВКЕ ПЕРЕПАДА  
МЕЖДУ НИМИ НА ДВИГАТЕЛЯХ ТВ2-117А В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Подготовительные работы**

1. Ослабить хомуты крепления дюритов, соединяющих патрубки сброса воздуха с бортовыми трубками сброса, снять дюриты (выполняет эксплуатирующая организация).

2. Осмотреть внутренние стенки дюритов на предмет отсутствия вспучивания, вмятин и других механических повреждений, а также отсутствия закоксованности внутренних полостей бортовых трубок сброса воздуха из II опоры. При значительной закоксованности бортовые трубки сброса снять, прочистить от кокса, промыть бензином (керосином) до полного удаления продуктов коксования. В случае вспучивания или повреждения дюрита заменить его новым (выполняет эксплуатирующая организация).

3. Проверить шариком  $\varnothing 12,7$  мм проходное сечение бортовых трубок сброса. Шарик должен свободно прокатываться по всей длине трубки. Зафиксировать состояние трубок.

*Примечание.* Для облегчения проверки проходного сечения трубок сброса разрешается производить проверку без демонтажа их с двигателя. Для этого необходимо ввести шарик во внутреннюю полость трубки со стороны дюрита и прокачать трубку воздухом от ручного насоса. Если проходное сечение трубки соответствует ТУ, шарик выкатится из трубки. Если проходные сечения указанных трубок менее 12,7 мм, вызвать представителя предприятия — изготовителя вертолета для доработки их по бюллетеню № 061705601 (617ДК).

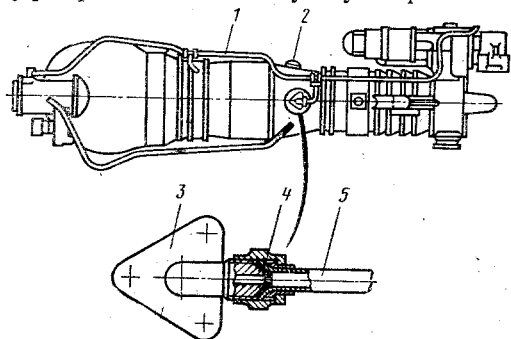
4. Установить на место бортовые трубки сброса и соединительные дюриты (выполняет эксплуатирующая организация).

5. Перед постановкой приспособлений А6073-10095СБ и А6073-10096СБ на двигатель продуть шланги воздухом от баллона ручного насоса.

6. Расконтрить, отвернуть накидные гайки трубки суфлирования 5 (рис. 89), снять трубку и жиклер 4 со штуцера трубки суфлирования 3.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** До окончания работ на одном двигателе ЗАПРЕЩАЕТСЯ съём трубки суфлирования и жиклера с другого двигателя во избежание их перепутывания.

7. Расконтрить, отвернуть винты (по 3 шт.) крепления трубки суфлирования 3 и заглушки 2 воздушной полости. Снять трубку суфлирования и заглушку. При снятии трубки суфлирования 3



использовать съемник А6350-12272 с переходником А6350-12274.

Рис. 89. Схема снятия и установки трубок суфлирования 14-й полости II опоры

1 — трубопровод суфлирования, соединяющий масляные полости опор двигателя с коробкой приводов; 2 — заглушка 7922.0039; 3 — трубка суфлирования 7922.0143; 4 — жиклер 7922.0780; 5 — трубка суфлирования 7902.2470

8. Установить вместо трубки суфлирования 3 трубку приспособления А6073-10095СБ с новыми уплотнительными кольцами 2267А-8-2. Подсоединить снятую трубку 5, предварительно установив на штуцер трубки приспособления ранее снятый жиклер 4.

9. Установить вместо заглушки 2 штуцер приспособления А6073-10096СБ.

Примечания: 1. При необходимости разрешается демонтаж и монтаж топливных трубок, препятствующих постановке приспособления.

2. При установке приспособлений заменить паронитовые прокладки 7931.0053 и 7922.0007 новыми, предварительно зачистив фланцы от ранее стоящих прокладок.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При выполнении работ соблюдать меры предосторожности, исключая попадание посторонних предметов внутрь двигателя.

10. Шланги приспособлений А6073-10095СБ и А6073-10096СБ провести в кабину и приспособить их совместно с мановакуумметрами для проведения замеров. При замере давлений мановакуумметры должны находиться в вертикальном положении.

### Проверка давлений в 15-й и 14-й полостях и регулировка перепада между ними

1. Запустить двигатель и прогреть его на режиме малого газа.  
2. Вывести двигатель на крейсерский режим и дать ему поработать до достижения температуры масла на выходе не менее 70° С. Вывести двигатель на взлетный режим и проверить приемистость.

3. Вывести двигатель на номинальный режим и произвести замер давлений в 15-й и 14-й полостях (при необходимости замер повторить).

4. Вывести двигатель на взлетный режим и произвести замер давлений в 14-й и 15-й полостях (при необходимости замер повторить).

5. Перевести двигатель на режим малого газа, охладить и выключить.

6. Подсчитать перепад давлений между 15-й и 14-й полостями:

$$\Delta p = p_{15} - p_{14}.$$

При соответствии  $\Delta p$  нормам ТУ для стендовых испытаний ( $0,05 \dots 0,3$  кгс/см<sup>2</sup>) двигатель подлежит дальнейшей эксплуатации.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** В случае невозможности отрегулировать перепад давлений до норм ТУ для стендовых испытаний допускается уменьшение или увеличение перепада в пределах  $0 \dots 0,4$  кгс/см<sup>2</sup>. При невозможности отрегулировать перепад до указанных значений вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя решить с предприятием-изготовителем (АРП).

Примечания. 1. При замере давлений в 14-й полости может быть получено разрежение. Давление в этом случае будет со знаком минус.

2. При замере давлений в полостях II опоры может произойти закупорка маслом капилляров приспособлений, поэтому в случае отсутствия показаний на манометрах или нестабильности показаний при проведении замеров необходимо продуть шланги приспособлений и продолжить замеры до получения стабильных показаний.

7. При несоответствии перепада давлений нормам ТУ для стендовых испытаний дальнейшую работу производить в следующем порядке.

Если перепад давлений  $\Delta p$  меньше  $0,05$  кгс/см<sup>2</sup>, произвести его регулировку установкой жиклера в 14-й полости с увеличенным диаметром проходного сечения.

Замену жиклера 4 производить последовательно, увеличивая каждый раз диаметр проходного сечения на  $0,2$  мм (не более). После каждой замены замерять давления в 15-й и 14-й полостях и подсчитывать перепад.

Регулировку вести до получения перепада давлений в пределах норм, оговоренных в п. 6.

В случае появления течи масла через центробежный суфлер уменьшить диаметр проходного сечения жиклера до прекращения течи и продолжить регулировку перепада давлений установкой шайбы-жиклера меньше диаметра проходного сечения под обоими боковыми патрубками сброса воздуха.

Примечание. Шайба-жиклер изготавливается с диаметром проходного сечения 5, 10 и 15 мм.

Если перепад давлений  $\Delta p$  больше  $0,3$  кгс/см<sup>2</sup>, произвести его регулировку установкой жиклера в 14-й полости с уменьшенным диаметром проходного сечения.

Замену жиклера вести последовательно, уменьшая каждый раз диаметр проходного сечения на  $0,2$  мм (не более). После каждой замены замерять давления в 15-й и 14-й полостях и подсчитывать перепад.

Регулировку вести до получения перепада давлений в пределах норм, оговоренных в п. 6.

В случае появления течи масла из бортовых трубок сброса на срез выхлопного патрубка увеличить диаметр проходного сечения жиклера до прекращения течи.

8. В случае невозможности уменьшить перепад давлений до

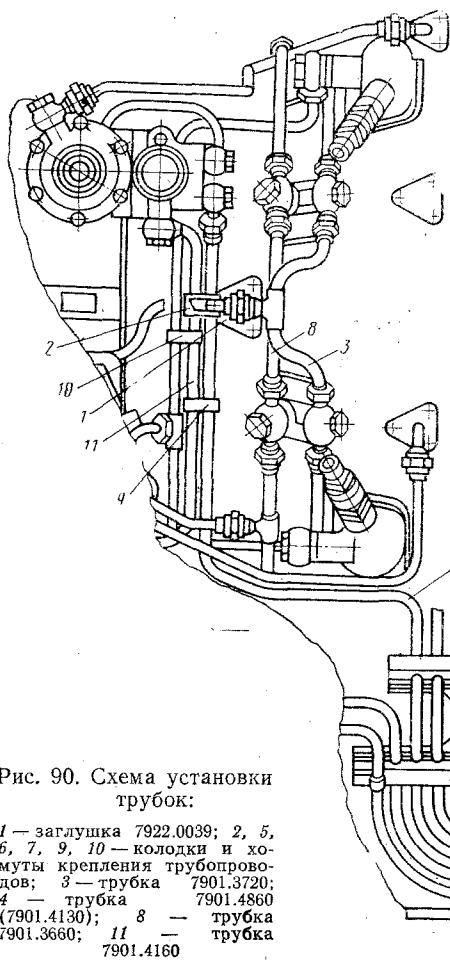


Рис. 90. Схема установки трубок:

1 — заглушка 7922.0039; 2, 5, 6, 7, 9, 10 — колодки и хомуты крепления трубопроводов; 3 — трубка 7901.3720; 4 — трубка 7901.4860 (7901.4130); 8 — трубка 7901.3660; 11 — трубка 7901.4160

норм ТУ для стендовых испытаний (0,5...0,3 кгс/см<sup>2</sup>) произвести установку дополнительного патрубка сброса воздуха из 15-й полости, для чего: расконтрить, отвернуть накидные гайки верхних трубок 3 и 8 (рис. 90) топливных коллекторов, снять трубки;

снять трубку 4, идущую от СО-40 к проходнику 3996А-8, расконтрив, отвернув накидные гайки и винты крепления колодок 5, 6, 7. Снять колодки 2, 10 (колодки аннулируются).

Примечание. На правом двигателе для удобства демонтажа трубки 4 использовать головку ключа S=19 мм со спецрукояткой 704455СВ и воротком;

расконтрить, отвернуть болты крепления левого 15 и правого 1 (рис. 91) патрубков сброса воздуха из 15-й полости. Снять патрубки, зачистить фланцы на двигателе от ранее стоявших прокладок;

произвести демонтаж с двигателя приспособлений А6073-10096СБ для замера давления в 15-й полости;

установить штуцер 10 сброса воздуха вместо снятого штуцера

приспособлений А6073-10096СБ, предварительно поставив под него новую прокладку 4. Под головки двух вновь устанавливаемых измененных винтов 11 и винта 13 (со шлицем под отвертку) подложить контрольные шайбы 12. Затянуть и законтрить винты;

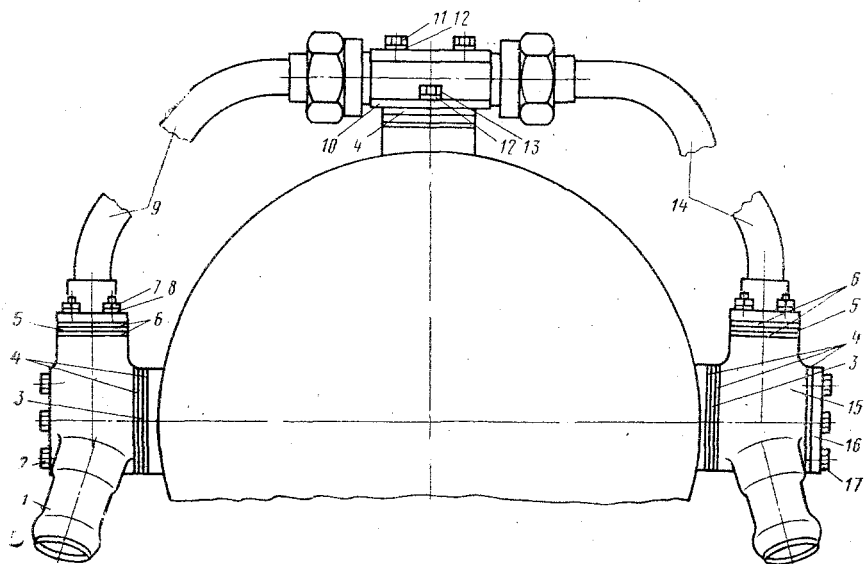


Рис. 91. Схема установки дополнительного патрубка сброса воздуха из полостей № 15 II опоры (вид спереди):

1 — правый патрубок 7922.1280; 2 — болт 3008А-6-44-182АТ-2; 3 — шайба-жиклер 7922.0084; 4 — прокладка 7922.0007; 5 — регулировочная прокладка 7922.0302; 6 — прокладка 7922.0297; 7 — гайка 3315А-6; 8 — шайба 665ГО29 ГОСТ 6402—70; 9 — правая трубка 7902.3270; 10 — штуцер 7922.0301; 11 — винт 3008А-6-38; 12 — контрольная шайба 3464А-6; 13 — винт 65К56-1040; 14 — левая трубка 7902.3280; 15 — левый патрубок 7922.1290; 16 — заглушка 7922.0039; 17 — болт 3008А-6-48-182АТ-2 (левый и правый патрубки устанавливаются соответственно на левый и правый фланцы двигателя, смотря на двигатель сзади)

собрать левый патрубок 15 с трубкой 14, подложив в разъем прокладку 6;

установить собранный узел патрубка на левый фланец диффузора. Навернуть накидную гайку трубки 14 на штуцер 10 от руки до упора. Подложить под фланец патрубка шайбу-жиклер 3 и по одной прокладке 4 с обеих сторон шайбы-жиклера. На наружный фланец патрубка поставить новую прокладку 4 и штуцер приспособления А6073-10096СБ. Вставить вновь введенные удлиненные болты 17 в отверстия патрубка и убедиться, что они свободно заворачиваются в отверстия фланца-диффузора. В случае, если болты не входят в отверстия фланца диффузора, добиться совмещения отверстий патрубка и фланца диффузора, подложив в разъем патрубка 15 и трубки 14 подобранную регулировочную прокладку 5 и по одной прокладке 6 с обеих ее сторон.

Примечание. Регулировочные прокладки 5 изготавливаются толщиной 0,5, 1 и 1,5 мм. Винты и гайки затянуть окончательно и законтрить;

собрать патрубок 1 с трубкой 9 и установить на правый фланец двигателя по аналогии сборки и установки левого патрубка с трубкой;

установить трубки 3 и 8 (см. рис. 90) в порядке, обратном снятию;

установить взамен снятой трубки 4 (7901.4130) новую трубку, 7901.4860. Под головки болтов крепления колодок подложить новые контровочные шайбы 9К53-1570. Для крепления трубок 7901.4160 и 7901.4860 поставить вновь введенный хомут 9 (61К79-7064). Затянуть и законтрить накидные гайки и болты;

Примечание. На двигателях до № С9111010 при монтаже дополнительного (третьего) патрубка сброса воздуха из 15-й полости II опоры при необходимости заменить трубки 7901.4140 (7901.4230), 7901.4150 (7901.4240) на трубку 7901.4730 (топливный коллектор пусковых форсунок) и трубку 7901.4740 (соединяющую клапан постоянного давления с трубкой 7901.4730) комплектно с пусковыми воспламенителями 7934.1800 (левый) и 7934.1900 (правый). Снятые с двигателя детали подлежат возврату на завод-изготовитель.

*См. бол 79314*  
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** При проведении работ соблюдать меры предосторожности, исключающие попадание посторонних предметов внутрь двигателя;

повторить пп. 1...6. В случае, если после установки дополнительного патрубка сброса воздуха перепад давлений будет менее  $0,05 \text{ кгс/см}^2$ , произвести работы согласно п. 7.

9. Демонтировать приспособления А6073-10095СБ и А6073-10096СБ, поставить заглушки и подобранный жиклер 4 (см. рис. 89) в порядке, обратном снятию. Под заглушки при необходимости поставить новые паронитовые прокладки. Произвести монтаж снятых трубопроводов в порядке, обратном снятию, крепежные детали затянуть и законтрить.

Примечание. При наличии закоксованности трубки 3 прочистить трубки суфлирования и препарирования шабером А6404-0270 согласно бюллетеню № 079902182 (С79-152Э).

10. Работу по проверке перепада давлений между 15-й и 14-й полостями II опоры на двигателях выполняют специалисты эксплуатирующих и ремонтирующих вертолеты организаций, имеющие допуск к выполнению этих работ.

11. О проделанной работе произвести запись в формуляре двигателя с указанием фактического перепада давлений.

**Перечень приспособлений, необходимых при проверке и регулировке перепада давлений**

Шифр	Наименование	Количество
А6404-0270	Шабер	1
А6073-12272	Съемник	1
А6350-10095СБ	Приспособление	1
А6073-10096СБ	"	1
А6350-12274	Переходник	1
704455СБ	Рукоятка ключа	1

**Перечень деталей, необходимых при проверке, регулировке перепада давлений и для установки дополнительного патрубка сброса воздуха из 15-й полости II опоры на одном двигателе**

Номера деталей	Наименование	Количество	Примечание
7922.0301	Штуцер	1	
7922.1290	Патрубок левый	1	
7922.1280	Патрубок правый	1	
7902.3280	Трубка левая	1	
7902.3270	Трубка правая	1	
3008А-6-38	Винт	2	
65К56-1040		1	
3315А-6-665Г029	Гайка	8	
ГОСТ 6402-70	Шайба	8	
3008А-6-48-182АТ-2	Болт	3	
7922.0302	Прокладка регулировочная	1 комп.	При необходимости
7922.0297	Прокладка паронитовая	4	
7922.0007	То же	6	
7931.0053		1	
3464А-6	Шайба контровочная	3	
9К53-1570	То же	6	
7928.0143	Жиклер	1 комп.	При необходимости
7922.0084	Шайба-жиклер	1 комп.	То же
ГОСТ 792-67	Проволока контровочная КО Ø 0,8 мм	1 м	
7934.1800	Воспламенитель пусковой (левый)	1	При необходимости (на дв. до № С9111010)
7934.1900	Воспламенитель пусковой (правый)	1	При необходимости
7931.0046	Прокладка под воспламенитель	2	То же
7901.4730	Трубка пусковых форсунок	1	"
7901.4740	Трубка от блока ЭМК к трубке 7901.4730	1	"
7934.0036	Прокладка под свечу	2	"
0,8-ТС-12Х18Н9Т (ГОСТ 18143-72)	Проволока контровочная Ø 0,8 мм	0,5 м	
2267А-8-2	Уплотнительное кольцо	4	
61К79-7064	Хомут	1 комп.	
7901.4860	Трубка	1	

79214 БЗ-Р Детали, при необходимости устанавливаются при эксплуатации

## 10. УСТРАНЕНИЕ ТУГОГО ХОДА МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА ЛОПАТОК НАПРАВЛЯЮЩИХ АППАРАТОВ КОМПРЕССОРА

1. Осмотреть детали механизма поворота на предмет отсутствия забоин, износа и других повреждений, а также посторонних предметов, грязи, песка и др.

2. Продуть сжатым воздухом (под давлением  $3 \dots 4$  кгс/см<sup>2</sup>) детали механизма поворота, обращая особое внимание на шарнирные соединения с целью удаления пыли, песка, грязи и др.

Продувку производить при многократной (не менее трех раз) перекладке рычагов гидромеханизма из положения « $-30^\circ$ » в положение «0» и обратно.

3. Промыть керосином при помощи шприца детали шарнирных соединений механизма поворота (рис. 92): рычаги ВНА и НА первых трех ступеней компрессора с шарнирным подшипником и пальцем, сухари и рычаги гидромеханизмов, пазы скоб полуколец, цапфы лопаток. В доступных местах для промывки использовать щетку и салфетку. При промывке шарнирных подшипников рычагов поворотных лопаток компрессора шприцевание производить с передней стороны полуколец по всей окружности двигателя. Промывку производить при многократной (не менее трех раз) перекладке рычагов гидромеханизмов из положения « $-30^\circ$ » в положение «0» и обратно.

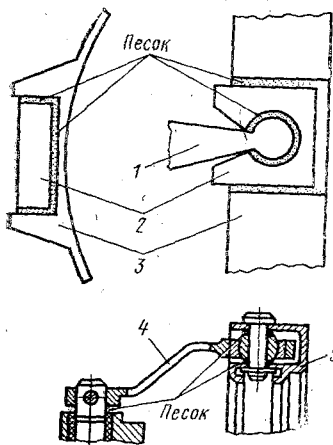


Рис. 92. Места скопления песка и пыли в деталях системы поворота лопаток ВНА и НА 1, 2 и 3-й ступеней компрессора двигателя:

1 — рычаг гидромеханизма; 2 — сухарик; 3 — скоба полукольца НА; 4 — рычаг лопатки НА; 5 — полукольцо НА

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.** Обдувка сжатым воздухом после промывки керосином ЗАПРЕЩАЕТСЯ, так как при обдувке деталей из титановых сплавов может возникнуть искра.

4. Смазать каждый шарнирный подшипник рычагов поворотных лопаток компрессора при помощи шприца  $3 \dots 5$  каплями масла МК-8, пазы скоб полуколец, сухарики и сферы рычагов гидромеханизмов покрыть смазкой ПВК. Во время смазки и после производить перекладку рычагов гидромеханизмов.

5. После устранения тугого хода механизма поворота лопаток необходимо запустить и отдельно опробовать оба двигателя (при одном работающем двигателе). Зафиксировать  $n_{TK}$ ,  $n_B$  на всех режимах и убедиться в их соответствии нормам ТУ.



6. Проверить и при необходимости отрегулировать углы поворота лопаток направляющих аппаратов компрессора.

7. В случае устранения тугого хода механизма поворота после выполнения работ по пп. 1..4 снять гидромеханизмы и проверить перекладку лопаток ВНА и НА первых трех ступеней компрессора, перемещая полукольца от руки. Если при этом перекладка поворотных лопаток компрессора производится без больших усилий, заменить гидромеханизмы.

Недораскрытие направляющих аппаратов компрессора на рабочих режимах может быть вызвано засорением топливных фильтров гидромеханизмов вследствие эксплуатации двигателя на загрязненном топливе.

При этом частота вращения  $n_{тк}$  будет завышенной, а частота вращения  $n_{в}$  заниженной, т. е. двигатель не выходит на повышенные режимы.

При необходимости промывку топливных фильтров гидромеханизмов произвести в следующем порядке:

промыть гидромеханизмы в местах расположения топливных фильтров с помощью волосяной кисти, смоченной в бензине (рис. 48, поз. 10, 11, 12, 13);

расконтрить, ослабить накидные гайки крепления трубопроводов к поворотным штуцерам 12 и расконтрить головки топливных фильтров 10 и 11. Удалить остатки контровочной проволоки из всех контровочных отверстий и мест расположения топливных фильтров;

накидным ключом  $S=12$  мм вывернуть топливные фильтры 10 и 11 из корпусов 13, удерживая открытым ключом  $S=17$  мм корпусы фильтров 13 от возможного выворачивания. Перед снятием фильтров необходимо пометить их головки рисками согласно их расположению на гидромеханизмах;

промыть фильтры гидромеханизмов бензином с помощью волосяной кисти и продуть сжатым воздухом;

установить фильтры гидромеханизма в их посадочные места согласно меткам, предварительно убедившись в целостности алюминиевых и резиновых уплотнительных колец. В случае нарушения целостности — заменить кольца новыми;

дальнейший монтаж вести в последовательности, обратной снятию;

проверить и при необходимости отрегулировать углы поворота лопаток компрессора.

Примечания: 1. Работы по пп. 1..5 выполняет эксплуатирующая организация.

2. Работы с п. 6 выполняет представитель предприятия — изготовителя двигателя или АРП или специалист эксплуатирующей организации, имеющий допуск к выполнению этих работ.

## 11. ЗАМЕНА НА ДВИГАТЕЛЯХ ТВ2-117А ТРУБОПРОВОДА 7904.0120 НА ТРУБОПРОВОД 7904.0590

Для обеспечения работы ПЗУ вертолета Ми-8 на новых двигателях ТВ2-117А с № С96301245 и отремонтированных на предприятии-изготовителе с 3 сентября 1977 г. устанавливаются трубопроводы 7904.0590 подвода воздуха к противообледенительному клапану с дополнительным фланцем отвода воздуха на эжекцию ПЗУ (рис. 93, поз. 2).

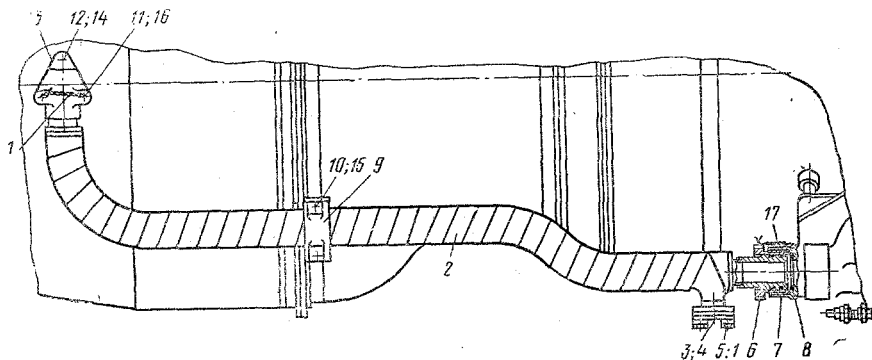


Рис. 93. Трубопровод 7904.0590:

1; 17 — проволока 0,8 ТС-12Х18Н9Т; 2 — трубопровод 7904.0590; 3 — прокладка 7904.0103; 4 — заглушка 7904.0104; 5 — винт 3152А-5-10-182АТ; 6 — специальная гайка 7904.0098; 7 — уплотнительное кольцо 2267А-23; 8 — уплотнительное кольцо 33М51-38-27,2 (1; 1,5; 2; 2,5); 9 — накладка 7904.0007; 10 — винт 3152А-6-14; 11 — болт 3008А-6-40-182АТ; 12 — винт 3147А-6-16; 13 — прокладка 7931.0041; 14 — замок 3464А-6; 15 — замок 9К53-1570; 16 — шайба 3406А-0,5-6-12

На ранее выпущенных двигателях при установке их на вертолет, оборудованный ПЗУ, необходимо трубопровод 7904.0120 заменить на трубопровод 7904.0590 согласно приведенной ниже инструкции.

Снятые трубопроводы 7904.0120 подлежат утилизации на месте.

Примечание. Двигатели ТВ2-117А с трубопроводом 7904.0590 могут устанавливаться на вертолеты, не оборудованные ПЗУ, при условии установки на фланец отбора воздуха на эжекцию ПЗУ заглушки 7904.0104 (4).

### Инструкция по замене трубопровода 7904.0120 на трубопровод 7904.0590 при установке двигателей ТВ2-117А на вертолеты, оборудованные ПЗУ

Выполняемая работа	Инструмент и материалы	Примечание
1. Расконтрить и вывернуть гайку крепления трубопровода 7904.0120 к противообледенительному клапану	Ключ 704115  Плоскогубцы	Из одиночного комплекта двигателя  Из комплекта бортового инструмента двигателя

Выполняемая работа	Инструменты и материалы	Примечание
<p>2. Расконтрить и вывернуть болты 3008А-6-40-182АТ (2 шт.) с шайбами 3406А-0,5-6-12 и винт 3147А-6-16 крепления трубопровода 7904.0120 к корпусу камеры сгорания (см. рис. 93)</p>	<p>Ключ S=10, плоскогубцы, чеканка, молоток</p>	<p>То же</p>
<p>3. Расконтрить замки 9К53-1570 (2 шт.), вывернуть винты 3152А-6-14 (2 шт.), снять накладку 7904.0007</p>	<p>Ключ S=10, молоток, чеканка</p>	<p>»</p>
<p>4. Снять трубопровод 7904.0120, прокладку 7931.0041 и уплотнительное кольцо 33М51-38-27,2 (может находиться внутри переходника противообледенительного клапана)</p>		
<p>5. Осмотреть вновь устанавливаемые детали на предмет отсутствия повреждений</p>		
<p>Примечание. Трубопроводы 7904.0590 поставляются с заглушенным фланцем отбора воздуха на эжектор ПЗУ. Снятые с фланца детали (прокладка 7904.0103, заглушка 7904.0104, винты 3152А-5-10-182АТ — 4 шт.) могут быть использованы при снятии доработанного под ПЗУ двигателя в резерв на хранение или при установке его на вертолет без ПЗУ</p>		
<p>6. Смазать уплотнительные кольца 2267А-23 (2 шт.) жиром и надеть без перекручивания в канавки трубопровода 7904.0590</p>	<p>Жир технический</p>	
<p>7. Поставить в переходник противообледенительного клапана уплотнительное кольцо 33М51-38-27,2, смазать жиром резьбу, торец и внутренний диаметр гайки 7904.0098 и ввернуть ее в противообледенительный клапан до упора, затянуть предварительно</p>	<p>Жир технический Ключ 704115</p>	<p>Из одиночного комплекта двигателя</p>
<p>8. Поставить трубопровод 7904.0590 в гайку 7904.0098, ввернуть в противообледенительный клапан. Проверить предварительно соосность фланца трубопровода с фланцем камеры сгорания, ввернув в отверстия фланца трубопровода от руки два болта 3008А-6-40-182АТ. Проверить отсутствие выступания из-под гайки уплотнительного кольца 2267А-23. При выступании кольца из-под гайки необходимо отвернуть гайку и заменить</p>	<p>Плоскогубцы  Ключ 704115</p>	<p>Из комплекта бортового инструмента двигателя  Из одиночного комплекта двигателя</p>

Выполняемая работа	Инструмент и материалы	Примечание
<p>кольцо 33М51-38-27,2 на кольцо большей толщины</p> <p>Примечание. Кольцо 33М51-38-27,2 имеет четыре ступени: 1; 1,5; 2; 2,5 мм</p> <p>Затянуть гайку окончательно и законтрить ее проволокой 0,8-ТС-12Х18Н9Т (ГОСТ 18143—72). Вывернуть из фланца трубки болты</p> <p>9. Закрепить фланец трубопровода к корпусу камеры сгорания болтами 3008А-6-40-182АТ (2 шт.) с шайбами 3406А-0,5-6-12 (2 шт.) и винтом 3147А-6-16 с новым замком 3464А-6, предварительно положив на фланец трубки новую прокладку 7931.0041, смазанную уплотнительной мастикой и просушенную на воздухе в течение 40...60 мин. Болты перед ввертыванием смазать смазкой ЖС. Болты не контрить</p>	<p>Ключ S=10, мастика, ИОМ-108, смазка ЖС</p>	<p>Из комплекта бортового инструмента двигателя</p>
<p>Примечание. Болты и шайбы использовать стоящие на двигателе.</p> <p>10. Проверить прилегание трубопровода 7904.0590 к ложементу кронштейна. Трубопровод должен входить в ложемент без напряжения, а при наличии зазора — от легкого нажатия руки</p>	<p>Ключ S=10</p>	
<p>11. Закрепить трубопровод 7904.0590 на кронштейне накладкой 7904.0007, винтами 3152А-6-14 (2 шт.) с новыми замками 9К53-1570 (2 шт.)</p>	<p>Ключ S=10</p>	
<p>12. Отвернуть болты крепления трубопровода на корпусе камеры сгорания, проверить соосность фланца трубопровода с фланцем камеры сгорания и их неплоскостность. Шуп толщиной 1 мм не должен входить между фланцами. Убедиться в наличии прокладки 7931.0041, поставить крепеж на место, затянуть окончательно и законтрить винт 3147А-6-16 замком 3464А-6, болты 3008А-6-40—182АТ (2 шт.) проволокой 0,8-ТС-12Х18Н9Т, а винты 3152А-6-14 (2 шт.) замками 9К53-1570</p>	<p>Ключ S=10, плоскогубцы, отвертка Щуп</p>	<p>Из комплекта бортового инструмента двигателя Из комплекта бортового инструмента вертолета</p>
<p>Примечание. Выполнение требований п. 10, 11 обеспечить при необходимости подбором трубопровода или смещением кронштейна крепления трубопровода. Замки 9К53-1500 ставить новые</p>		

**Перечень деталей, необходимых для выполнения работ по замене  
трубопровода 7904.0120 на трубопровод 7904.0590**

Номера деталей	Наименование	Количество	Примечание
7904.0590	Трубопровод	1	
7904.0103	Прокладка	1	
7904.0104	Заглушка	1	
3152А-5-10-182АТ	Винт	4	
2267А-23	Кольцо уплотнительное	2	
33М51-38-27,2	То же	1 компл.	Имеет 4 ступени
7904.0098	Гайка специальная	1	
3464А-6	Замок	1	
7931.0041	Прокладка	1	
9К53-1570	Замок	2	
3008А-6-40-182АТ	Болт	2	Используется при необходимости
3147А-6-16	Винт	1	То же
3406А-0,5-12	Шайба	2	"
3152А-6-14	Винт	2	"
7904.0007	Накладка	1	"

**Перечень вспомогательных материалов, необходимых  
для выполнения работ по замене трубопровода 7904.0120  
на трубопровод 7904.0590**

Шифр	Наименование	Количество, г	Примечание
	Смазка ЖС	10	
ИОМ-108	Мастика	5	
ГОСТ 1054-41	Жир технический	20	
0,8-ТС-12Х18Н9Т (ГОСТ 18143-72)	Проволока	По потребности	

**12. ЗАМЕНА ПОДВЕСКИ 7931.0720 НА ПОДВЕСКУ 7931.0870  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ШТУЦЕРОМ ПРИ УСТАНОВКЕ ДВИГАТЕЛЕЙ  
ТВ2-117А НА ВЕРТОЛЕТЫ, ОБОРУДОВАННЫЕ ТРУБОПРОВОДАМИ  
СИСТЕМЫ СО-40 ИЗМЕНЕННОЙ КОНФИГУРАЦИИ**

1. Для устранения возможности образования конденсата воды в трубопроводах системы СО-40 и, как следствие, закупорки при отрицательной температуре льдом вертолеты Ми-8 оборудуются трубопроводами измененной конфигурации с суфлирующими от-

верстями (согласно бюллетеню № М823-ДК предприятия — изготовителя вертолетов Ми-8). Соответственно на двигателях ТВ2-117А, новых с № С97401117 и отремонтированных на предприятии-изготовителе после 1 ноября 1977 г. (в АРП доработанных согласно ремонтному бюллетеню № 079801903), устанавливается измененная подвеска 7931.0870 жаровой трубы с дополнительным вторым штуцером отбора воздуха для системы СО-40 вместо подвески 7931.0720 с одним штуцером (см. рис. 94).

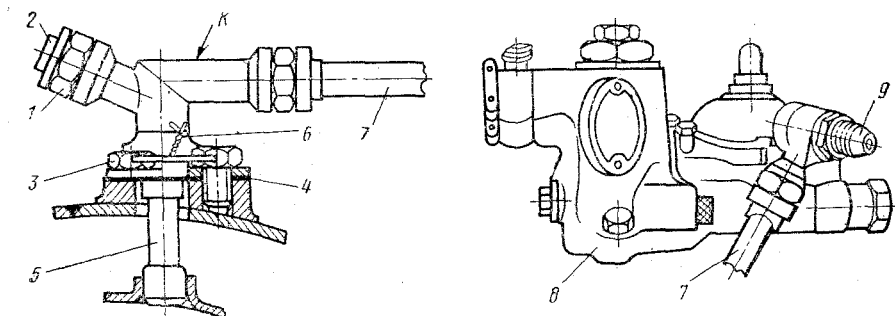


Рис. 94. Агрегат СО-40 с трубопроводами измененной конфигурации:

1 — накидная гайка 60К58-3320; 2 — крышка 2845А-6; 3 — винт 63К56-1010; 4 — прокладка 7931.0045; 5 — подвеска со штуцерами 7931.0870; 6 — контрольная проволока 0,8ТС-12Х18Н9Т; 7 — трубопровод 7901.4850; 8 — агрегат СО-40; 9 — свободный штуцер агрегата СО-40; К — место клеймения электрографом номера ступени (только в случае постановки ступенчатой подвески на ремонтных двигателях)

На ранее выпущенных двигателях при установке их на вертолет, оборудованный трубопроводами СО-40 измененной конфигурации, необходимо подвеску 7931.0720 жаровой трубы заменить на подвеску 7931.0870 согласно приведенной ниже инструкции.

**Инструкция по замене подвески 7931.0720 на подвеску 7931.0870 при установке двигателей на вертолеты, оборудованные трубопроводами системы СО-40 измененной конфигурации**

Выполняемая работа	Инструмент и материал	Примечание
<p>1. Расконтрить и отвернуть накидную гайку трубопровода 7901.4850 от штуцера 7931.0720 подвески № 2 жаровой трубы (см. рис. 94)</p> <p>Примечания: 1. Счет подвескам жаровой трубы вести по часовой стрелке, глядя на двигатель со стороны турбины и считая первой верхнюю правую подвеску</p> <p>2. Порядковый номер подвески нанесен на поверхности штуцера черной краской</p>	<p>Плоскогубцы, ключ S=17</p>	<p>Из комплекта бортового инструмента двигателя</p>

Выполняемая работа	Инструмент и материал	Примечание
<p>2. Расконтрить и отвернуть винты 63К56-1010 (3 шт.) крепления подвески № 2 жаровой трубы</p>	Ключ 63В19-707,	Из комплекта бортового инструмента двигателя
<p>3. Вынуть из корпуса диффузора камеры сгорания подвеску № 2 с прокладкой</p>	плоскогубцы Ключ S=6	Из комплекта бортового инструмента вертолета
<p><b>Примечание.</b> На некоторых ремонтных двигателях могут стоять ремонтные подвески 7931.0720 первой или второй ступени с увеличенным посадочным диаметром. Номер ступени (I или II) гравировается электрографом на штуцере подвески (см. рис. 94). Поэтому, если с ремонтного двигателя снимается подвеска первой или второй ступени, вместо нее необходимо устанавливать новую подвеску 7931.0870 той же ступени</p>		
<p>4. Обезжирить бензином с помощью салфетки фланцы новой подвески 7931.0870 и диффузора под подвеску, а также новую прокладку 7931.0045. Просушить их и нанести на поверхности прокладки кистью уплотнительную мастику. Просушить ее в течение 40...60 мин при температуре не ниже 15° С</p>	Бензин, салфетка Мастика по инструкции ИОМ-108	
<p>5. Расконтрить и свернуть со штуцера подвески 7931.0870 капроновую заглушку и вставить подвеску в отверстие № 2 жаровой трубы, поставив под нее новую прокладку 7931.0045, покрытую мастикой. Закрепить их на корпусе диффузора винтами 63К56-1010 (3 шт.) и законтрить проволокой Ø 0,8 ТС-12Х18Н9Т. Резьбу винтов перед постановкой смазать смазкой ЖС</p>	Ключ S=6  Плоскогубцы, ключ 63В-707, смазка ЖС по инструкции ИОМ-101	Из комплекта бортового инструмента вертолета Из комплекта бортового инструмента двигателя
<p><b>Примечание.</b> Использовать винты, стоящие на двигателе</p>		
<p>6. Навернуть на свободный штуцер подвески накидную гайку трубопровода 7901.4850 подвода воздуха к СО-40 и законтрить ее проволокой Ø 0,8 ТС-12Х18Н9Т</p>	Ключ S=17, плоскогубцы	Из комплекта бортового инструмента двигателя
<p>7. При установке двигателя с подвеской 7931.0870 на вертолет необходимо снять со штуцера поставленной подвески гайку 60К58-3320 с</p>	Ключ S=17, плоскогубцы	Из комплекта бортового инструмента двигателя

Выполняемая работа	Инструмент и материал	Примечание
крышкой 2845А-6 и заглушить ими на агрегате СО-40 свободный штуцер отвода воздуха к соседнему двигателю, законтрив проволокой $\varnothing$ 0,8 ТС-12Х18Н9Т	Ключ S=17, плоскогубцы	Из комплекта бортового инструмента двигателя
8. При установке двигателя с подвеской 7931.0870 на вертолет, оборудованный трубопроводами системы СО-40 старой (неизменной) конфигурации, дополнительный штуцер подвески заглушить гайкой 2845А-6		

**Перечень деталей, необходимых для выполнения работ по замене подвески 7931.0720 на подвеску 7931.0870**

Номер детали	Наименование	Количество	Примечание
7931.0870	Подвеска со штуцерами	1	
7931.0045	Прокладка	1	
60К58-3320	Гайка накладная	1	
2845А-6	Крышка	1	
63К56-1010	Винт	1	Используется при необходимости

**13. КОНСТРУКТИВНЫЕ ОТЛИЧИЯ И ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ТВ2-117А, НЕ ОБОРУДОВАННЫХ СЗТВ (С АГРЕГАТАМИ НР-40ВГ И РО-40ВР), ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ, ОБОРУДОВАННЫХ СЗТВ (С АГРЕГАТАМИ НР-40ВА И РО-40М)**

**Конструктивные отличия**

Топливная система двигателей ТВ2-117А, не оборудованных СЗТВ (с агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР), имеет следующие отличия от топливной системы двигателей ТВ2-117А, оборудованных СЗТВ (с агрегатами НР-40ВА и РО-40М):

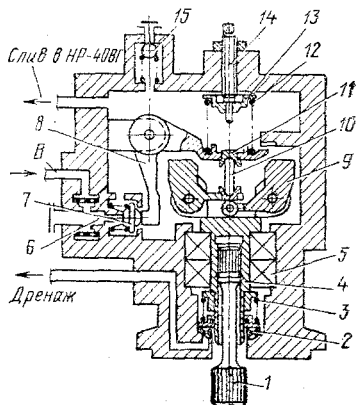
на агрегате НР-40ВГ отсутствует жиклер 57 (см. рис. 15) и штуцер 128 отвода топлива высокого давления из пружинной полости клапана постоянного перепада давлений к аварийному золотнику агрегата РО-40М (см. рис. 16, штуцер Б);

агрегат РО-40ВР (рис. 95) по сравнению с агрегатом РО-40М (см. рис. 16) имеет целый ряд конструктивных изменений, из ко-



Рис. 95. Регулятор частоты вращения РО-40ВР:

1 — рессора; 2 — уплотнитель; 3, 12 — пружины; 4 — датчик частоты вращения; 5 — шарикоподшипник; 6 — жиклер; 7 — клапан; 8 — рычаг; 9 — грузик; 10 — игла; 11 — втулка; 13 — опора; 14 — регулировочный винт; 15 — клапан для стравливания воздуха; В — штуцер подвода топлива от НР-40ВГ



торых главным является отсутствие на агрегате РО-40ВР узла аварийного золотника 17.

Принципиальные отличия топливной системы двигателей без СЗТВ от двигателей с СЗТВ показаны на рис. 96.

### Особенности эксплуатации

В связи с тем, что на двигателях ТВ2-117А, оборудованных агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР, отсутствует система защиты турбины винта (СЗТВ) от неуправляемой раскрутки, проверка и регулирование частоты вращения срабатывания СЗТВ согласно разд. 11.8 не производится.

### Особенности выполнения регламентных работ на агрегатах НР-40ВГ разных выпусков

На агрегатах НР-40ВГ более раннего выпуска на корпусе редуктора 1 (рис. 97, а) узла воздушного фильтра автомата запуска имеется пробка 3 с уплотнительным кольцом 4, которую при выполнении 100-часовых регламентных работ перед промывкой корпуса редуктора необходимо вывернуть.

На агрегатах НР-40ВГ последнего выпуска редуктор 2 (рис. 97, б) выполнен в виде поворотного штуцера без пробки.

### Особенности регулировок агрегатов НР-40ВГ и РО-40ВР

Параметры работы агрегатов НР-40ВГ ничем не отличаются от параметров работы агрегатов НР-40ВА, и поэтому при регулировках агрегатов НР-40ВГ необходимо руководствоваться требованиями разд. 11.

Регулировка частоты вращения несущего винта на агрегате РО-40ВР (см. рис. 95) производится винтом 14, при заворачивании которого на один оборот частота вращения несущего винта увеличивается на 3%.

### Особенности замены агрегатов НР-40ВГ и РО-40ВР

Замена агрегатов НР-40ВГ и РО-40ВР производится в порядке, приведенном в разд. 10.2 и 10.3 соответственно, но с учетом

того, что в топливной системе с агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР отсутствуют трубопроводы 46 и 62 (см. рис. 46) подвода топлива высокого давления от агрегата НР-40ВА к аварийному золотнику агрегата РО-40М.

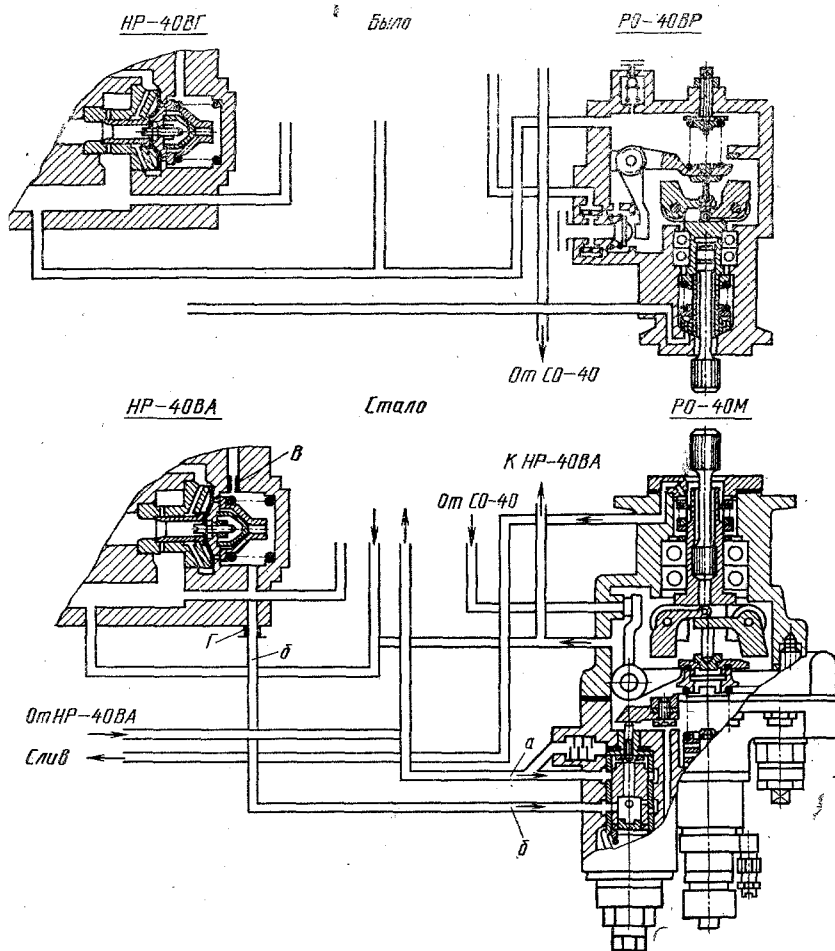


Рис. 96. Изменение схемы топливной системы двигателя:

*a* — канал подвода топлива из-за качающего узла агрегата НР-40ВА к золотнику агрегата РО-40М; *b* — канал подвода топлива от пружинной полости клапана КПП агрегата НР-40ВА к золотнику агрегата РО-40М; *B* — жиклер (вновь введенный); *Г* — штуцер отвода топлива высокого давления из пружинной полости КПП к аварийному золотнику агрегата РО-40М

Схема топливных коммуникаций двигателя ТВ2-117А с агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР (без СЗТВ) приведена на рис. 98.

Разрешается устанавливать агрегат НР-40ВА вместо агрегата НР-40ВГ. В этом случае на штуцер 61 (см. рис. 46) необходимо установить глухую заглушку.

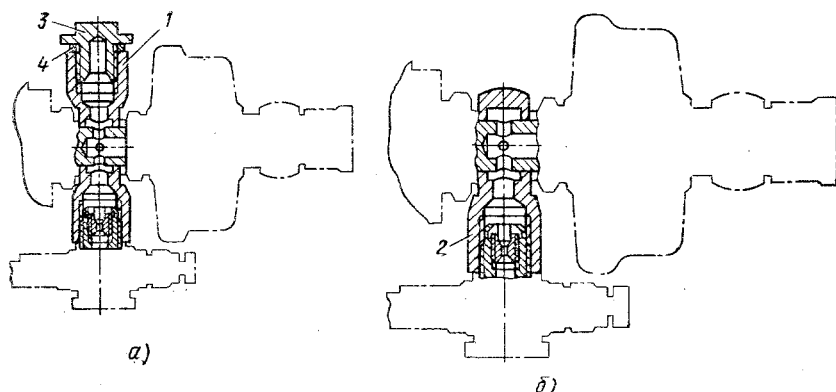


Рис. 97. Воздушный фильтр агрегата НР-40ВГ после внесения изменений (а, б)  
1, 2 — измененные корпуса воздушного редуктора агрегата НР-40ВГ; 3 — пробка; 4 — уплотнительное кольцо

Разрешается устанавливать агрегат РО-40М вместо агрегата РО-40ВР. В этом случае на штуцера 64 и 65 аварийного золотника необходимо установить глухие заглушки.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** устанавливать агрегаты НР-40ВГ и РО-40ВР на двигатели, оборудованные СЗТВ (с агрегатами НР-40ВА и РО-40М).

Примечание. Двигатели, оборудованные СЗТВ (с агрегатами НР-40ВА и РО-40М), выпускаются и ремонтируются предприятием — изготовителем двигателей ТВ2-117А и АРП с 30 марта 1977 г.

В остальном конструкция, эксплуатация и техническое обслуживание двигателей ТВ2-117А, оборудованных и не оборудованных системой защиты турбины винта от раскрутки, ничем не отличаются друг от друга.

#### 14. ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ ДВИГАТЕЛЯ ТВ2-117А (РИС. 99)

#### 15. ПРОДОЛЬНЫЙ РАЗРЕЗ РЕДУКТОРА ВР-8А (РИС. 100)

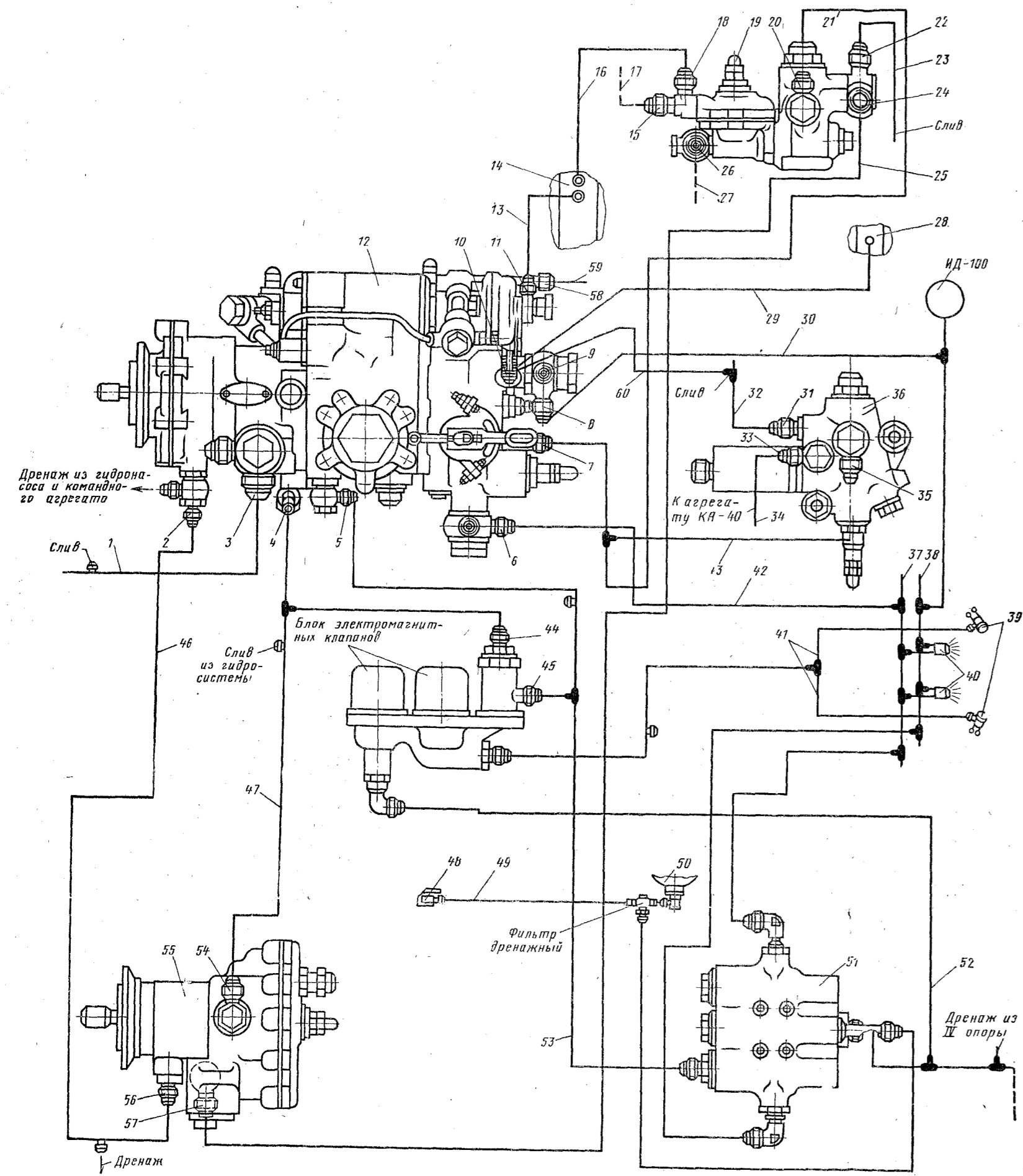


Рис. 98. Схема топливных коммуникаций (с агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР):

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60 — штуцера; 12 — агрегат НР-40ВР; 13, 16, 17, 21, 23, 25, 27, 29, 30, 32, 34, 42, 43, 46, 47, 49, 52, 53 — трубки; 14 — диффузор камеры сгорания; 19 — агрегат СО-40; 28 — шестая ступень компрессора; 36 — исполнительный механизм ИМ-40; 37 — коллектор рабочих форсунок (второй контур); 38 — коллектор рабочих форсунок (первый контур); 39 — пусковые воспламенители; 40 — рабочие форсунки; 41 — топливные трубки к пусковым воспламенителям; 45 — клапан постоянного давления; 48 — корпус турбины второй ступени; 50 — камера сгорания; 51 — блок дренажных клапанов; 55 — агрегат РО-40ВР; 58 — штуцер подвода топлива под давлением  $P_{ком}$  от агрегата КА-40 к ограничителю  $P_{кпр}$ ; 59 — трубка подвода топлива под давлением  $P_{ком}$  от агрегата КА-40 к ограничителю  $P_{кпр}$ ; 60 — трубка для слива топлива в уравновешивающую магистраль гидросистемы со штуцером

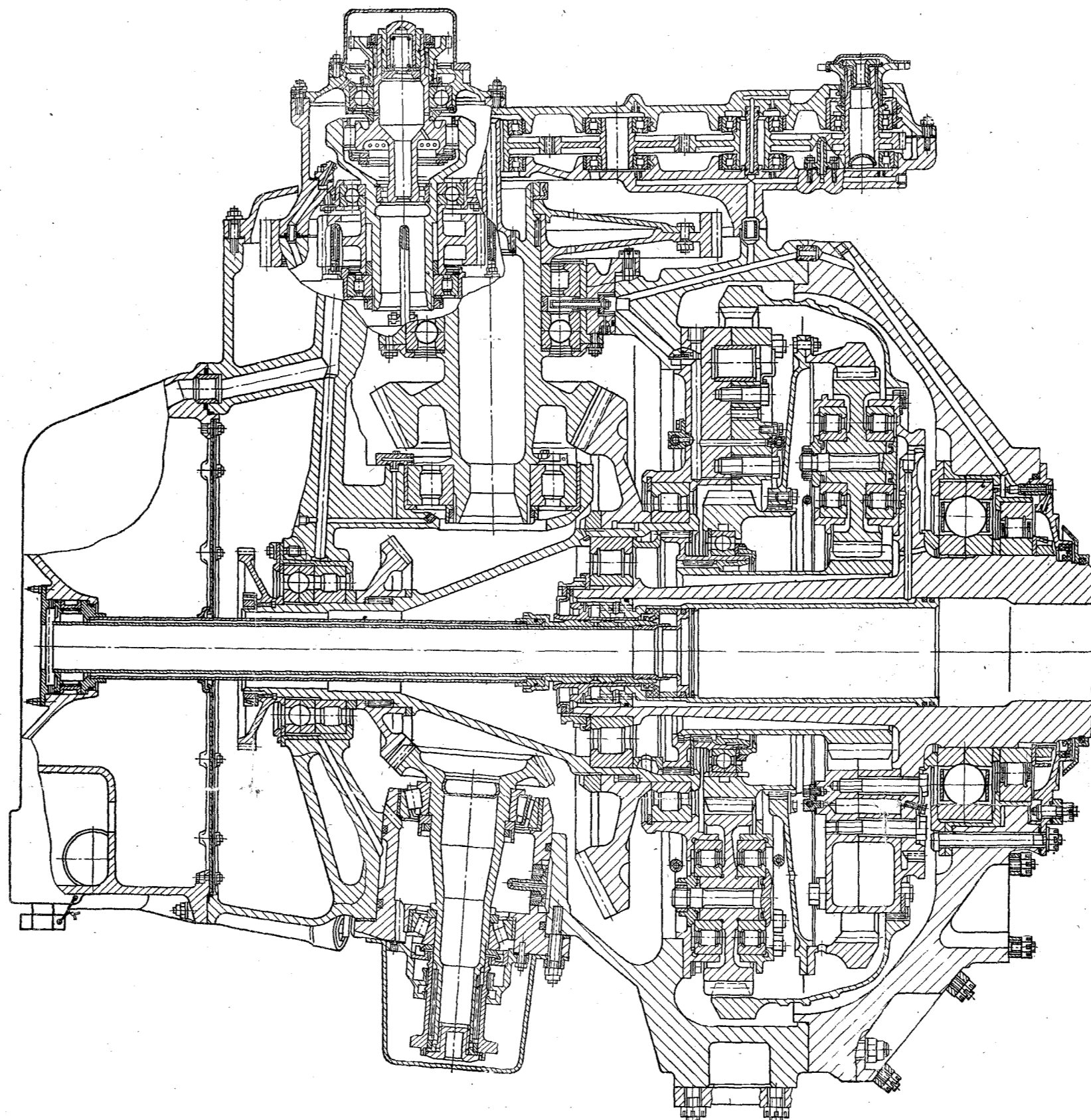


Рис. 100. Продольный разрез редуктора ВР-8А

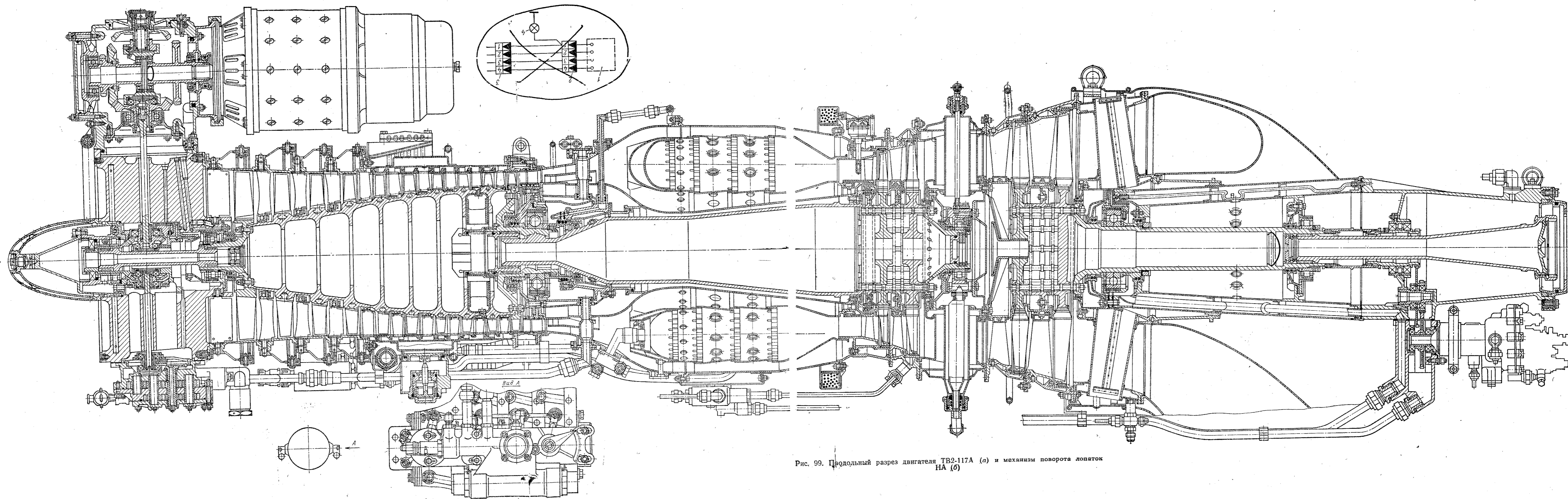


Рис. 99. Продольный разрез двигателя ТВ2-117А (а) и механизм поворота лопаток  
 НА (б)

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Глава 1</b>	<i>Общие сведения о двигателе и редукторе</i>	<b>3</b>
1.1.	Двигатель	3
1.2.	Редуктор	37
<b>Глава 2</b>	<i>Основные технические данные двигателя и редуктора</i>	<b>43</b>
2.1.	Основные технические данные двигателя ТВ2-117А	43
2.2.	Основные технические данные редуктора ВР-8А	53
<b>Глава 3</b>	<i>Топливо и смазка</i>	<b>57</b>
3.1.	Топливо	57
3.2.	Смазка	57
<b>Глава 4</b>	<i>Подготовка двигателя и редуктора к полету (оперативное техническое обслуживание)</i>	<b>58</b>
4.1.	Виды технической подготовки	59
4.2.	Формы технического обслуживания	59
4.3.	Работы, выполняемые при подготовке двигателя к полету	59
4.4.	Работы, выполняемые при подготовке редуктора к полету	63
4.5.	Дозаправка топливом и маслом	63
4.6.	Устранение неисправностей, выявленных при осмотре	64
4.7.	Оформление технической документации	64
4.8.	Меры безопасности при обслуживании двигателей и редукторов	65
<b>Глава 5</b>	<i>Запуск двигателя, опробование двигателя и редуктора</i>	<b>66</b>
5.1.	Общие указания	66
5.2.	Источники электропитания для запуска	68
5.3.	Подготовка к запуску	68
5.4.	Автономный запуск	69
5.5.	Запуск двигателя от аэродромного источника питания	69
5.6.	Опробование двигателя и редуктора	70
5.7.	Одновременная работа двух двигателей	77
5.8.	Остановка двигателя (двигателей)	78
5.9.	Ложный запуск	79
5.10.	Холодная прокрутка	80
<b>Глава 6</b>	<i>Эксплуатация двигателя и редуктора на земле и в полете</i>	<b>80</b>
6.1.	Общие указания	80
6.2.	Взлет и набор высоты	82
6.3.	Горизонтальный полет	83
6.4.	Планирование	83
6.5.	Остановка и запуск двигателя в полете	84
6.6.	Руление	84
6.7.	Рекомендации на случай отказа систем или приборов, контролирующих работу двигателя и редуктора	85
6.8.	Мероприятия по предупреждению и тушению пожара на двигателе	85

6.9.	Проверка параметров в контрольном полете (облете)	86
<b>Глава 7</b>	<b>Особенности эксплуатации двигателя и редуктора</b>	<b>86</b>
7.1.	Эксплуатация в зимних условиях	86
7.2.	Эксплуатация в условиях пыльных и песчаных аэродромов и площадок	90
7.3.	Эксплуатация в условиях тропического климата	92
<b>Глава 8</b>	<b>Устранение неисправностей двигателя и редуктора</b>	<b>93</b>
8.1.	Возможные неисправности двигателя и способы их устранения	93
8.2.	Возможные неисправности редуктора и способы их устранения	107
<b>Глава 9</b>	<b>Регламентные работы и технология их выполнения</b>	<b>108</b>
9.1.	Общие указания	108
9.2.	Регламентные работы после первой пробы вновь установленно-го двигателя	110
9.3.	Регламентные работы после первого полета с вновь установлен-ным двигателем	110
9.4.	Регламентные работы через каждые $(50 \pm 10)$ ч работы двигателя	110
9.5.	Регламентные работы через каждые $(100 \pm 10)$ ч работы двига-теля	114
9.6.	Регламентные работы через каждые $(300 \pm 20)$ ч работы двига-теля	118
9.7.	Регламентные работы после $(500 \pm 10)$ ч работы двигателя в полете	120
9.8.	Регламентные работы после $(750 \pm 10)$ ч работы двигателя в полете	120
9.9.	Регламентные работы после первой пробы вновь установленного редуктора	120
9.10.	Регламентные работы после первого полета с вновь установлен-ным редуктором	121
9.11.	Регламентные работы через каждые $(50 \pm 10)$ ч работы редук-тора	121
9.12.	Регламентные работы через каждые два месяца (кроме экс-плуатирующих организаций ВВС)	125
<b>Глава 10</b>	<b>Замена узлов и агрегатов</b>	<b>125</b>
10.1.	Общие указания	125
10.2.	Замена насоса-регулятора НР-40ВА	128
10.3.	Замена регулятора частоты вращения свободной турбины РО-40М	130
10.4.	Замена плунжерного насоса ПН-40Р	130
10.5.	Замена командного агрегата КА-40	131
10.6.	Замена синхронизатора мощности СО-40	133
10.7.	Замена стартер-генератора постоянного тока ГС-18МО (ГС-18ТО)	133
10.8.	Замена исполнительного механизма ограничителя температуры газов ИМ-40	134
10.9.	Замена гидромеханизма	135
10.10.	Замена пускового воспламенителя (с пусковой форсункой и свечей)	136
10.11.	Замена свечи зажигания	137
10.12.	Замена блока дренажных клапанов	137
10.13.	Замена клапана постоянного давления пускового топлива	138
10.14.	Замена блока электромагнитных клапанов пускового топлива	138
10.15.	Замена клапана системы противообледенения	139
10.16.	Замена электромагнита ЭМТ-244	139
10.17.	Замена термопары	140
10.18.	Замена маслофильтра двигателя	141
10.19.	Замена верхнего маслоагрегата двигателя	141
10.20.	Замена нижнего маслоагрегата двигателя	141

10.21.	Замена выхлопного патрубка в эксплуатации	142
10.22.	Замена рессоры передачи крутящего момента от двигателя к редуктору	148
10.23.	Замена узла турбины винта в эксплуатации (на двигателе, снятом с вертолета)	150
10.24.	Замена трубопроводов	152
10.25.	Замена маслонасоса редуктора	154
10.26.	Замена маслофильтра редуктора	154
10.27.	Замена узла уплотнения привода датчика счетчика частоты вращения несущего винта	155
10.28.	Замена муфты свободного хода редуктора ВР-8А	155
<b>Глава 11</b>	<b>Регулирование агрегатов двигателя и редуктора</b>	157
11.1.	Общие указания	157
11.2.	Регулирование запуска двигателя	158
11.3.	Проверка и регулирование частоты вращения турбокомпрессора на малом газе	162
11.4.	Регулирование максимальной частоты вращения турбокомпрессора двигателя	163
11.5.	Регулирование приемистости двигателя	165
11.6.	Проверка работы и регулирование ограничителя приведенной частоты вращения турбокомпрессора	166
11.7.	Регулирование частоты вращения несущего винта	175
11.8.	Проверка и регулирование частоты вращения срабатывания СЗТВ	186
11.9.	Проверка и регулирование углов поворота направляющих лопаток компрессора	188
11.10.	Проверка и регулирование частоты вращения закрытия клапанов перепуска воздуха	192
11.11.	Проверка и регулирование частоты вращения отключения подачи пускового топлива	192
11.12.	Проверка и регулирование частоты вращения отключения стартера	193
11.13.	Проверка работы и регулирование агрегата ИМ-40	194
11.14.	Проверка работы и регулирование агрегата СО-40.	196
11.15.	Проверка и регулирование давления масла в двигателе	197
11.16.	Регулирование давления масла в редукторе	198
<b>Глава 12</b>	<b>Распаковка, установка и снятие двигателя и главного редуктора</b>	199
12.1.	Распаковка двигателя и редуктора	199
12.2.	Подготовка двигателя к установке на вертолет	199
12.3.	Установка двигателя на вертолет	201
12.4.	Установка редуктора на вертолет	205
12.5.	Первый запуск вновь установленного двигателя	205
12.6.	Снятие двигателя с вертолета	206
12.7.	Снятие редуктора с вертолета	207
<b>Глава 13</b>	<b>Консервация, хранение и расконсервация двигателя и главного редуктора</b>	208
13.1.	Масла и смазки, применяемые для консервации двигателя и главного редуктора	208
13.2.	Консервация двигателя и главного редуктора	208
13.3.	Консервация гидроагрегатов и агрегатов топливной системы в условиях эксплуатации в составе двигателя или снятых с двигателя	212
13.4.	Хранение двигателя и главного редуктора	213
13.5.	Расконсервация двигателя и главного редуктора	215
<b>Глава 14</b>	<b>Упаковка и транспортировка двигателя и главного редуктора</b>	217
14.1.	Упаковка двигателя и редуктора	217
14.2.	Транспортировка двигателя и редуктора	218



Приложения.	1. Спецификация бортового инструмента для обслуживания двигателя и редуктора	219
	2. Одиночный комплект запасных частей двигателя	222
	3. Одиночный комплект запасных частей редуктора	224
	4. Список деталей, прилагаемых к двигателю ТВ2-117А	225
	5. Список деталей, прилагаемых к редуктору ВР-8А	227
	6. Измерение износа рабочих лопаток первой ступени ротора компрессора двигателей ТВ2-117А, установленных на вертолете	227
	7. Измерение износа лопаток направляющего аппарата шестой ступени компрессора двигателей ТВ2-117А, установленных на вертолете	229
	8. Инструкция по применению съемника для снятия трубок препарирования полостей II опоры на двигателях ТВ2-117А при выполнении регламентных работ через каждые $(300 \pm 20)$ ч работы двигателя в полете	231
	9. Инструкция по проверке давлений воздуха в 15-й и 14-й полостях II опоры и регулировке перепада между ними на двигателях ТВ2-117А в эксплуатации	233
	10. Устранение тугого хода механизма поворота лопаток направляющих аппаратов компрессора	240
	11. Замена на двигателях ТВ2-117А трубопровода 7904.0120 на трубопровод 7904.0590	242
	12. Замена подвески 7931.0720 на подвеску 7931.0870 с дополнительным штуцером при установке двигателей ТВ2-117А на вертолеты, оборудованные трубопроводами системы СО-40 измененной конфигурации	245
	13. Конструктивные отличия и особенности эксплуатации двигателей ТВ2-117А, не оборудованных СЗТВ (с агрегатами НР-40ВГ и РО-40ВР), от двигателей, оборудованных СЗТВ (с агрегатами НР-40ВА и РО-40М)	248
	14. Продольный разрез двигателя ТВ2-117А (рис. 99)	251
	15. Продольный разрез редуктора ВР-8А (рис. 100)	251

*Схема вложена в полный комплект-70  
(рис 99-100, 24-25, 14-15, 13, 46) (Подпись)*

ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ИЗДАНИЕ

**АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОВАЛЬНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ  
ТВ2-117А И РЕДУКТОР ВР-8А**

Редактор **В. Н. Махова**  
Художественный редактор **В. В. Лебедев.**  
Технический редактор **О. В. Куперман, Н. М. Харитонова**  
Корректор **Л. Я. Шабашова**

---

Сдано в набор 13. 01. 87. Подписано в печать 29. 09. 87. Т10937. Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага типографская № 2. Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ.  
л. 17,5. (в т. ч. вкл. 1,5). Усл. кр.-отт. 17,5. Уч.-изд. л. 20,0 (в т. ч. вкл. 2,04).  
Заказ № 292. Заказное.

---

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Машиностроение»,  
107076, Москва, Стромьинский пер. 4,

---

614001, г. Пермь, ул. Коммунистическая, 57, книжная типография № 2.