

Эталон ГС ГА

АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Д-30 III СЕРИИ



АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Д-30 III СЕРИИ



*Сверен с
Эталоном*

по состоянию на 1.04 2002 г.

©, ЗАО "АНТЦ "ТЕХНОЛОГ", 2002

РТЭ Двигатель Д-30 III С. с-та Ту-134

Ведущий инженер Ланцев М.Н.

(подпись)

МОСКВА "ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ" 1989

АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Д-30 III СЕРИИ

РУКОВОДСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ



МОСКВА «ВОЗДУШНЫЙ ТРАНСПОРТ» 1989

Книга содержит все необходимые материалы по технической эксплуатации двигателей Д-30 III серии. Техническая эксплуатация двигателей Д-30 III серии на предприятиях гражданской авиации проводится в соответствии с Регламентом технического обслуживания, Руководством по летной эксплуатации и пилотированию самолета Ту-134А и Руководством по технической эксплуатации двигателя Д-30 III серии.

С выходом в свет настоящего Руководства отменяется ранее выпущенная Временная инструкция по эксплуатации авиационного двухконтурного турбореактивного двигателя Д-30 III серии. Нижеперечисленные бюллетени вошли в соответствующие разделы данного Руководства: №№ С45-176Э, С45-186Э, С45-190Э, С45-194Э, С45-198Э, С45-202Э, С45-222Э, С45-224Э, С45-236Э, С45-237Э, С45-238Э, С45-240Э, С45-242Э, С45-243Э, С45-255Э, С45-256Э, С45-262Э, С45-264Э, С45-275Э, С45-276Э, С45-279Э, С45-288Э, С45-292Э, С45-299Э, С45-304Э, С45-306Э, С45-309Э, С45-318Э, С45-323Э, С45-332Э, С45-333Э, 30337-БЭ, 30338-БЭ, 30342-БЭ, 30356-БЭ, 30359-БЭ, 30376-БЭ, 30377-БЭ, 30382-БЭ, 30383-БЭ, 30388-БЭ, 30393-БЭ, 30396-БЭ, 30398-БЭ, 30402-БЭ, 30404-БЭ, 30408-БЭ, 30409-БЭ, 30411-БЭ, 30416-БЭ, 30419-БЭ, 30425-БЭ, 30431-БЭ, 30444-БЭ.

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДВИГАТЕЛЯ

1.1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДВИГАТЕЛЯ

Двигатель Д-30 III серии (рис. 1.1 и 1.2, см. вклейки в конце книги) является модификацией серийного двигателя Д-30 II серии и представляет собой турбореактивный двухконтурный, двухроторный двигатель с реверсивным устройством, системой запуска с воздушным турбостартером и системой защиты турбины от перегрева при запуске.

Двигатель имеет следующие конструктивные и эксплуатационные особенности:

для повышения надежности запуска на двигатель установлен воздушный турбостартер с подводом воздуха от бортовой ВСУ ТА-8 или наземной установки сжатого воздуха (УВЗ);

для предупреждения перегрева деталей турбины на двигателе установлена система защиты турбины от перегрева при запуске (СЗТ);

на двигателе установлен насос-регулятор НР-30АР, включающий узел управления и блокировки реверсивным устройством, и автомат разгона, работающий по внутريدвигательным параметрам, что позволяет значительно сократить время выхода двигателя с режима малого газа на взлетный и режим максимальной обратной тяги;

с целью упрощения конструкции на двигателе введена объединенная противообледенительная система для обогрева лопаток входного направляющего аппарата (ВНА), обтекателя (кока), входного корпуса двигателя и самолетного воздухозаборника;

для обеспечения возможности реверсирования тяги с целью торможения самолета при пробеге после посадки, а также в случаях прерванного взлета самолета на двигателе, введено реверсивное устройство с узлами и агрегатами блокировки и управления реверсивным устройством;

двигатель Д-30 III серии по местам подсоединения и габаритам взаимозаменяем с двигателем Д-30 II серии, но эксплуатация двигателя Д-30 III серии вместе с двигателем Д-30 II серии на одном самолете не разрешена.

Двигатель Д-30 III серии имеет следующие конструктивные отличия от двигателя Д-30 II серии:

введена дополнительно V ступень в КНД;

перепрофилированы рабочие и направляющие лопатки IV ступени КНД;

уменьшена длина теплообменника входного корпуса КНД для сохранения габаритов двигателя;

незначительно изменена геометрия воздушного канала разделительного корпуса;

изменен угол установки лопаток рабочего колеса IV ступени турбины;

изменена площадь проходного сечения внутреннего контура на входе в камеру смешения, в связи с чем изменен профиль наружного кожуха задней опоры турбины.

1.2. ПРИНЦИП РАБОТЫ И КИНЕМАТИЧЕСКАЯ СХЕМА ДВИГАТЕЛЯ

Атмосферный воздух входит в двигатель в осевом направлении, сжимается в пятиступенчатом КНД и направляется в проточную часть разделительного корпуса.

В разделительном корпусе воздух разделяется на два потока, которые направляются в наружный и внутренний контуры двигателя. Воздух, проходящий по наружному контуру, поступает через смеситель и канал, образованный открытыми створками реверсивного устройства, на срез сопла. Воздух, направляемый во внутренний контур, поступает в десятиступенчатый КВД, где он дополнительно сжимается и направляется в камеру сгорания.

В трубчато-кольцевой камере сгорания с 12 жаровыми трубами воздух подогревается за счет непрерывного сгорания топлива, подводимого в жаровые трубы через двухконтурные форсунки. В камере сгорания часть воздуха участвует в сгорании топлива, а основная его часть идет на смешение с горячими газами, понижая температуру газа для обеспечения надежной работы камеры сгорания и турбины.

Выходящий из камеры сгорания поток горячих газов приводит во вращение ТВД и ТНД (двухступенчатые) и далее через смеситель и канал реверсивного устройства поступает на срез сопла.

При включении реверсивного устройства створки его перекрывают газоздушный тракт за смесителем и одновременно открывают в корпусе два окна с отклоняющимися решетками, через которые газ выходит под углом $\approx 54^\circ$ к оси двигателя в вертикальной плоскости в направлении движения самолета, создавая обратную тягу.

Сопло двигателя — нерегулируемое, дозвуковое, со смешением потоков воздуха и газа наружного и внутреннего контуров. Во внутреннем конусе сопла размещены 10 сдвоенных термопар Т-99-1 (10 спаев для измерения температуры газа за турбиной и 10 спаев для выдачи сигнала на предельный регулятор температуры ПРТ-35) и две сдвоенные термопары Т-112 системы защиты турбины от перегрева.

Двигатель поставляется с соплом, обеспечивающим отклонение потока относительно оси двигателя в горизонтальной плоскости под углом 7° .

Кинематическая схема двигателя приведена на рис. 1.3 (см. вклейку в конце книги).

На двигателе применена двухвальная схема. Система роторов «КНД — ТНД» и «КВД — ТВД» не имеют механической связи, между ними существует только газоздушная связь. Роторы ТВД и ТНД имеют левое вращение, но вращаются с разной частотой. Мощность ТВД расходуется на привод ротора КВД и приводы всех агрегатов, за исключением центробежного регулятора ЦР-1ВР и датчика ДТЭ-51. частоты вращения ротора КНД. Мощность ТНД расходуется на привод ротора КНД, привод центробежного регулятора ЦР-1ВР и датчика ДТЭ-51 счетчика частоты вращения ротора КНД.

Для установки и привода агрегатов, обслуживающих двигатель и самолет, на разделительном корпусе двигателя размещены три коробки приводов.

На правой коробке приводов устанавливают датчик ДТЭ-51 счетчика частоты вращения и центробежный регулятор ЦР-1ВР ограничения частоты вращения ротора КНД.

На нижней коробке приводов устанавливаются: топливный насос-регулятор НР-30АР, подкачивающий топливный насос ДЦН44С-ПЗ-Т, центробежный регулятор ЦР-2ВР, основной маслонасос ОМН-30, маслонасос откачки МНО-30, маслофильтр МФС-30, центробежный воздухоотделитель ЦВС-30 с фильтром-сигнализатором, гидронасос НП43М-1 (НП-89М, НП43-1) и воздушный турбостартер СтВ-10.

На нижней коробке приводов имеется запасной привод, который используется для проворачивания ротора КВД вручную специальным ключом 19-873.

На верхней коробке приводов устанавливаются два генератора постоянного тока ГС-18МО (ГС-18ТО), датчик ДТЭ-51 счетчика частоты вращения ротора КВД и центробежный суфлер, кроме того на верхней коробке имеется запасной привод.

Передаточные числа и направления вращения приводов к агрегатам приведены в табл. 1.1.

Число зубьев и модуль шестерен приводов приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.1

Передаточные числа и направления вращения
приводов к агрегатам двигателя

№ привода	Наименование привода к агрегатам	Передаточное число привода	Направление вращения
I	Центробежному суфлеру	1,2	По часовой стрелке
II	Генератору	0,697	Против часовой стрелки
III	Датчику частоты вращения КВД	0,21409	То же
IV	Центробежному регулятору КВД	0,3551	Против часовой стрелки
V	Топливному насосу-регулятору	0,3551	По часовой стрелке
VI	Топливному подкачивающему насосу	0,777	Против часовой стрелки
VII	Центробежному воздухоотделителю	0,5962	То же
VIII	Масляному насосу откачки	0,5962	По часовой стрелке
IX	Запасному приводу	0,3593	Против часовой стрелки
X	Гидравлическому насосу	0,3593	По часовой стрелке
XI	Датчику частоты вращения КНД	0,29338	Против часовой стрелки
XII	Центробежному регулятору КНД	0,4832	Против часовой стрелки
XIII	Основному маслонасосу	0,7554	По часовой стрелке
XIV	Воздушному турбостартеру	1,0118	Против часовой стрелки
XV	Запасному приводу	0,187	То же

Таблица 1.2

Число зубьев и модуль шестерен приводов к агрегатам двигателя

№ шестерни по порядку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Число зубьев	30	41	24	23	24	23	28	28	27	22	32	18	18	18	32	31	28	18
Модуль	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3,75	3,75	2,5	3,75	3,75	3,75	2

Продолжение табл. 1.2

№ шестерни по порядку	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
Число зубьев	28	29	31	20	34	19	34	27	24	26	22	20	32	18	28	23	20	30	24
Модуль	3,75	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2	3,75	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Окончание табл. 1.2

№ шестерни по порядку	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
Число зубьев	31	30	39	25	18	28	17	28	31	25	37	17	50	18	37
Модуль	3	3	3	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2	2,5	2,5	3	3	2,5	2,5

Примечания: 1. Передаточные числа приводов всех агрегатов, кроме привода датчика частоты вращения, запасного привода и центробежного регулятора КВД, даны относительно частоты вращения ротора КВД. Передаточные числа датчика частоты вращения и центробежного регулятора КНД даны относительно частоты вращения ротора КНД.
2. Направление вращения роторов двигателя — против часовой стрелки.

1.3. СИСТЕМА СМАЗКИ И СУФЛИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Масляная система двигателя (рис. 1.4, см. вклейку в конце книги) открытого типа и включает следующие узлы и агрегаты:

- масл. бак 1;
- основной маслонасос ОМН-30 20;
- сетчатый маслофильтр МФС-30 21;
- маслонасос откачки МНО-30 22;
- центробежный воздухоотделитель ЦВС-30 18 с фильтром-сигнализатором наличия стружки в масле;
- центробежный суфлер ЦС-30 3;
- маслоохладяющий переходник ВНА (теплообменник) 2;
- топливомасляный радиатор 19.

1.4. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ И АГРЕГАТЫ
АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ
НА РЕЖИМАХ ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ТЯГИ

Топливная система (рис. 1.5) состоит из систем низкого и высокого давления и дренажной системы.

В систему низкого давления входят: топливный бак 1; самолетный подкачивающий насос 2; подкачивающий насос ДЦН44С-ПЗ-Т 3; датчик расходомера 5; топливомасляный радиатор 55; топливный фильтр тонкой очистки 58; трубопроводы, соединяющие перечисленные выше агрегаты.

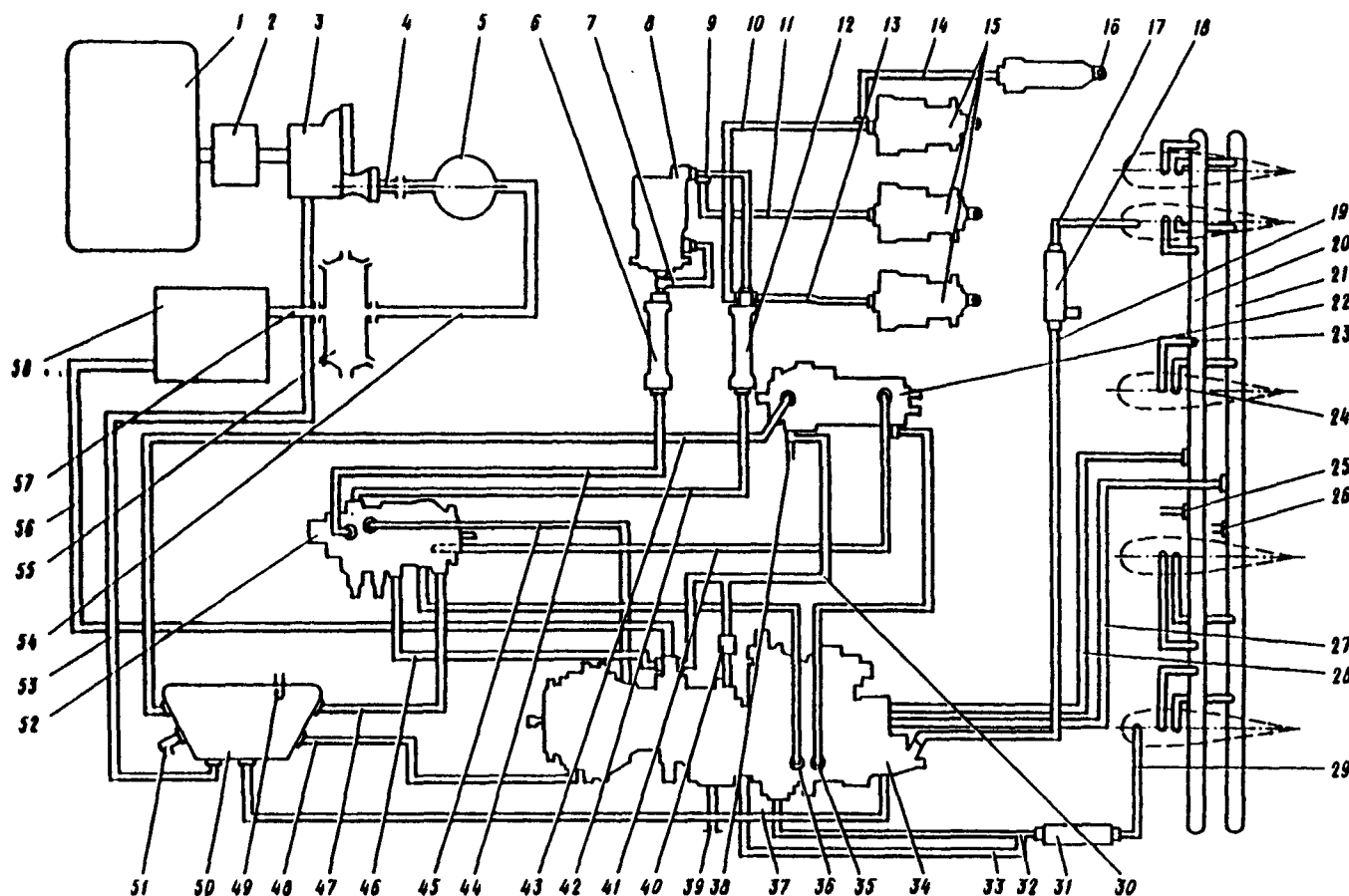


Рис. 1.5. Схема топливопитания двигателя:

1 — топливный бак; 2 — самолетный подкачивающий насос; 3 — подкачивающий насос ДЦН44С-ПЗ-Т; 4, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 17, 19, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 35, 36, 37, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 53, 54, 56, 57 — трубопроводы; 5 — датчик расходомера; 6 — топливный фильтр; 8 — гидроцилиндр управления поворотом лопаток ВИА; 12 — топливный фильтр; 15 — гидроцилиндры управления заслонками перепуска воздуха (ЗПА); 16 — гидроцилиндр управления распределительной заслонкой отбора воздуха (ЗОВА); 18 — воздушный фильтр с предохранительным клапаном; 20 — топливный коллектор первого контура форсунок; 21 — топливный коллектор второго контура форсунок; 22 — центробежный регулятор ЦР-1ВР; 25 — штуцер измерения давления топлива в первом контуре форсунок; 26 — штуцер для консервации (топливных коллекторов); 31 — воздушный фильтр; 34 — насос-регулятор НР-30АР; 38 — штуцер измерения давления топлива на входе в НР-30АР; 39 — штуцер подвода дросселированного давления к автомату приемистости; 40 — сигнализатор перепада СИ-0,5с; 49 — штуцер подвода воздуха из наружного контура двигателя для надува дренажного бачка; 50 — дренажный бачок; 51 — штуцер отвода топлива на срез сопла; 52 — центробежный регулятор ЦР-2ВР; 55 — топливомасляный радиатор; 58 — топливный фильтр тонкой очистки

В систему высокого давления входят: насос-регулятор НР-30АР 34; центробежный регулятор ЦР-1ВР 22; центробежный регулятор ЦР-2ВР 52; гидроцилиндр 8 управления поворотом лопаток ВНА КВД; гидроцилиндры 15 управления заслонками перепуска воздуха (ЗПВ) из-за IV—V ступеней КВД; гидроцилиндр 16 управления распределительной заслонкой отбора воздуха (ЗОВ) из-за V и X ступеней КВД; топливные фильтры 6 и 12; топливные коллекторы 20 и 21; 12 топливных форсунок (ФР-30ДС); трубопроводы, соединяющие перечисленные выше агрегаты.

В дренажную систему входят дренажный бачок 50 и трубопроводы, соединяющие дренажные полости агрегатов с бачком. Из дренажного бачка и дренажной полости кожуха сопла топливо выдувается в дренажную трубу суфлера и по ней на срез сопла.

Топливо из бака 1 самолетным подкачивающим насосом 2 по трубопроводу подается к подкачивающему насосу 3 (ДЦН44С-ПЗ-Т). От подкачивающего насоса 3 по трубопроводам 4, 54, 56 и 57 через датчик расходомера, топливомасляный радиатор 55 и фильтр тонкой очистки 58 топливо поступает к насосу-регулятору 34 НР-30АР. От насоса-регулятора по трубопроводам 27 и 28 топливо под давлением поступает в кольцевые топливные коллекторы первого 20 и второго 21 контуров форсунок, откуда через двенадцать топливных форсунок ФР-30ДС — в жаровые трубы камеры сгорания. В топливном коллекторе 20 имеется штуцер 25, соединенный трубопроводом через демпфер Д59-2 с датчиком ИДТ-100, предназначенным для измерения давления топлива в первом контуре форсунок. В топливном коллекторе 21 имеется штуцер 26, используемый при консервации двигателя.

При запуске двигателя топливо под высоким давлением из центробежного регулятора ЦР-2ВР 52 по трубопроводу 42 через фильтр 12 и трубопровод 9 поступает к гидроцилиндру 8 поворота лопаток ВНА. Одновременно пружинная полость гидроцилиндра 8 трубопроводами 7 и 44 через фильтр 6 соединяется со сливной полостью центробежного регулятора ЦР-2ВР. По трубопроводам 42, 9, 10, 11, 13 и 14 через фильтр 12 топливо под высоким давлением поступает из центробежного регулятора ЦР-2ВР к гидроцилиндрам 15 и 16 распределительной заслонки отбора воздуха. На n_2 более $9400 \pm 1\frac{2}{3}$ мин⁻¹ (79—81,5 %) происходит слив топлива из гидроцилиндров 15 по трубопроводам 10, 11 и 13, из гидроцилиндра 16 по трубопроводам 14 и 10, из гидроцилиндра 8 по трубопроводу 9 через фильтр 12, по трубопроводам 42 и 46 через центробежный регулятор ЦР-2ВР, на вход в насос-регулятор НР-30АР. Одновременно на $n_2 = 9400 \pm 1\frac{2}{3}$ мин⁻¹ (79—81,5 %) по трубопроводам 44 и 7 через фильтр 6 из центробежного регулятора ЦР-2ВР топливо под высоким давлением поступает в пружинную полость гидроцилиндра 8 и перемещает поршень гидроцилиндра в положение, при котором лопатки ВНА находятся под углом 0°.

С целью поддержания равных давлений слива в агр. ЦР-1ВР, ЦР-2ВР и НР-30АР они соединены трубопроводами 41 и 30 с входным патрубком насоса-регулятора НР-30АР. Штуцер 38 на центробежном регуляторе ЦР-1ВР предназначен для измерения давления топлива на входе в насос-регулятор НР-30АР. По трубопроводу 35 топливо из левой полости мембраны клапана поддержания перепада давления автомата приемистости насоса-регулятора НР-30АР поступает к золотнику центробежного регулятора ЦР-1ВР.

При превышении частоты вращения ограничения ротора КНД золотник центробежного регулятора ЦР-1ВР сливает топливо по трубопроводу 30 на вход в насос-регулятор НР-30АР, и клапан поддержания перепада давления, уменьшая расход топлива, обеспечивает ограничение заданной максимальной частоты вращения ротора КНД. По трубопроводам 17, 19 через воздушный фильтр 18, имеющий жиклер на входе и предохранительный клапан, к автомату запуска насоса-регулятора НР-30АР подводится воздух, отбираемый за КВД. При останове двигателя топливо из коллекторов 20 и 21 через клапан слива, находящийся в насосе-регуляторе НР-30АР, сливается по трубопроводам 27, 28 и 37 в дренажный бачок 50.

В дренажный бачок 50 по трубопроводам 43, 47, 48 и 53 поступает также топливо из уплотнений ведущих валов агр. ДЦН44С-ПЗ-Т, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР и НР-30АР.

Для управления двигателем, запуска и останова его на насосе-регуляторе НР-30АР имеются два рычага управления 21 и 62 (рис. 1.6, см. вклейку в конце книги). Основной рычаг управления двигателем (РУД) 21 предназначен для изменения режимов работы и включения и выключения реверсивного устройства. Рычаг останова двигателя 62 служит для запуска и останова двигателя, имеет два положения: «ОСТАНОВ» и «ЗАПУСК».

Насос-регулятор НР-30АР является основным агрегатом топливной системы двигателя, который обеспечивает автоматическое регулирование количества подаваемого в двигатель топлива на всех режимах работы, в том числе при приемистости, запуске и реверсировании тяги, а также обеспечивает автоматическое прекращение запуска двигателя при превышении температуры газа за турбиной (570 ± 15) °С по сигналу от термопар Т-112. Насос-регулятор НР-30АР включает следующие узлы:

плунжерный насос (качающий узел) высокого давления 11 переменной производительности для подачи топлива под большим давлением к форсункам жаровых труб камеры сгорания;

дроссельный кран 26 для ручного управления подачей топлива в двигатель на режимах прямой и обратной тяги. Управление режимами прямой тяги производится перемещением рычага дроссельного крана в пределах от площадки малого газа до упора на взлетном режиме;

управление режимами обратной тяги производится перемещением рычага дроссельного крана от площадки малого газа до упора на максимальном режиме обратной тяги;

клапан постоянного давления топлива 30 перед основными регулирующими узлами насоса-регулятора для получения постоянных, не зависящих от изменения давления топлива на выходе из насоса, характеристик этих узлов;

всережимный регулятор частоты вращения с датчиком 18 для автоматического поддержания заданной частоты вращения КВД на режимах автоматической работы (то есть на режимах выше 9700 мин^{-1} — 83 %) при различных скоростях и высотах полета;

гидроусилитель с поршнем 57 для плавной (в заданном темпе) перенастройки пружины золотника регулятора частоты вращения независимо от скорости перемещения РУД;

автомат приемистости для управления подачей топлива в двигатель при приемистости и выходе двигателя на максимальную обратную тягу за минимальное время. Дозирование топлива осуществляется изменением двух параметров: площади проходного сечения дозирующей иглы 79 (являющейся функцией скорректированного давления воздуха за КВД — P_{k2}^*) и перепада давления топлива на дозирующей игле (являющегося функцией p_2). Подача топлива в двигатель автоматом приемистости осуществляется по закону: $G = A \cdot P_{k2}^* \cdot \text{корр} \cdot p_2$;

распределительный клапан с золотником 68 (РК) для распределения топлива по контурам форсунок по заданной характеристике и в зависимости от давления топлива перед клапаном;

топливный автомат запуска (ТАЗ) с анероидами 45 высотного корректора для обеспечения запуска двигателя на земле и в воздухе в оптимальный период времени, без превышения температуры газа за турбиной выше допустимой. При работе на режимах автомат запуска не работает;

дифференциальный клапан с золотником 32 для поддержания постоянного перепада давления на дроссельном кране агрегата на режимах ниже НАР, что при неизменяемом положении дроссельного крана обеспечивает постоянный расход топлива и при неизменяемых условиях полета постоянную частоту вращения ротора КВД;

клапан слива с поршнем 65 для слива топлива из топливных коллекторов в дренажный бачок при останове двигателя;

механизм ограничения давления воздуха за КВД для ограничения взлетного режима при температуре окружающей среды ниже 22°C за счет уменьшения подачи топлива в двигатель;

исполнительный механизм ограничения температуры газа за турбиной (ОТ);

блокировочный золотник 35, ограничивающий срезку оборотов узлом ОТ при подаче ложного сигнала на электромагнит 41 ОТ;

механизм останова двигателя с рычагом 62 для запуска и останова двигателя и электромагнитным клапаном МКТ-372А для автоматического останова двигателя при запуске системой защиты турбины от перегрева;

фильтр 5 тонкой очистки топлива на входе в насос.

Центробежный регулятор ЦР-2ВР представляет собой агрегат с тахометрическим элементом и осуществляет перекладку гидроцилиндров и переключение микровыключателя в зависимости от частоты вращения ротора КВД. Центробежный регулятор обеспечивает:

управление гидроцилиндрами заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД, гидроцилиндром поворота лопаток ВНА и гидроцилиндром переключения распределительной заслонки отбора воздуха на обогрев ВНА, обтекателя (кока) и воздухозаборника входного канала самолета с X на V ступень КВД. Управление перечисленными гидроцилиндрами осуществляется от одного сигнала центробежного регулятора ЦР-2ВР, и переключение происходит одновременно;

отключение воздушного турбостартера и включение сигнализации минимального давления масла на входе в двигатель при запуске;

подачу тахометрического давления топлива p_n к автомату приемистости насоса-регулятора НР-30АР.

Центробежный регулятор ЦР-1ВР представляет собой центробежный регулятор частоты вращения и служит для ограничения максимальной частоты вращения ротора КВД. При достижении максимально допустимой частоты вращения ротора КВД золотник датчика 97 увеличивает слив топлива из левой полости мембраны 90. На мембране возникает перепад давлений, под действием которого она прогибается влево, перемещая золотник клапана 89, который обеспечивает подачу высокого давления в полость под поршнем наклонной шайбы и сообщает межпоршневую камеру 73 со сливом. Производительность насоса уменьшается, что ограничивает рост частоты вращения ротора КВД.

1.5. СИСТЕМА ОГРАНИЧЕНИЯ МАКСИМАЛЬНО ДОПУСТИМОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ЗА ТУРБИНОЙ

Предельный регулятор температуры ПРТ-35 служит для ограничения максимально допустимой температуры газа за турбиной на взлетном режиме работы двигателя.

Предельный регулятор температуры состоит из 10 двойных термпар Т-99-1 (спай НК-СА), усилителя регулятора температуры УРТ-19А-2Т и ограничителя температуры

(узел ОТ) в насосе-регуляторе НР-30-АР (см. рис. 1.6 на вкл.). К двигателю может прилагаться усилитель регулятора температуры УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т III серии. Исполнительный механизм ОТ преобразовывает электрические сигналы усилителя регулятора температуры УРТ-19А-2Т в гидравлические и, воздействуя на гидроусилитель настройки регулятора частоты вращения, ограничивает температуру газа за турбиной уменьшением расхода топлива.

При температуре газа за турбиной, равной заданной температуре ограничения, усилитель регулятора температуры УРТ-19А-2Т подает на электромагнит 41 прямоугольные импульсы напряжения со скважностью, равной приблизительно 50 %. Скважность, определяемая отношением времени подачи напряжения к полному циклу в процентах, изменяется линейно в пределах от 20 до 100 %, с изменением величины рассогласования действительной и заданной температур. Электромагнит 41 преобразует эти прямоугольные импульсы напряжения в возвратно-поступательное движение клапана 40 (временной жиклер), который открывает и закрывает отверстие слива топлива из правой полости мембраны 37, тем самым изменяет величину давления в этой полости. Усилие, получаемое на мембране в результате действия разности давлений, перемещает золотник 38 влево, преодолевая силу от затяжки пружины. На указанном режиме работы двигателя золотник 38 открывает слив топлива из нижней камеры 61 поршня гидроусилителя и переводит его в равновесное положение. Приток топлива через дроссельные пакеты 54 и 56 в нижнюю камеру 61 поршня равен утечке через отверстие, открываемое во втулке кромкой золотника 38. Таким образом, силы, действующие на поршень гидроусилителя сверху и снизу, равны. Указанное положение золотника определяется затяжкой пружины и диаметром жиклера подвода топлива под постоянным давлением в правую полость мембраны золотника. При изменении температуры газа за турбиной в сторону увеличения относительно заданной усилитель регулятора температуры УРТ-19А-2Т увеличивает скважность, т. е. золотник 38 увеличивает слив топлива из подпоршневой полости гидроусилителя. Это приводит к перенастройке гидроусилителем регулятора частоты вращения на меньшую частоту вращения, уменьшению подачи топлива в двигатель, снижению температуры газа за турбиной до заданного значения. Усилитель регулятора температуры настраивается на 20 °С выше температуры газа за турбиной на взлетном режиме работы двигателя, ~~этой при температуре окружающей среды~~ 25 °С, $P_{\text{н}} = 760$ мм рт. ст., без отбора воздуха на самолётные нужды. Для проверки работы регулятора температуры имеется переключатель «Контроль ПРТ», при включении которого ПРТ-35 ограничивает температуру газа за турбиной на (110 ± 10) °С ниже температуры ограничения, на которую настроена система ПРТ-35.

1.6. СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ РЕВЕРСИВНЫМ УСТРОЙСТВОМ

Система управления реверсивным устройством двигателя (рис. 1.7, см. вклейку в конце книги) включает:

- тягу 5, соединяющую рычаг 1 насоса-регулятора НР-30АР и рычаг 2 колонки управления 6; колонку управления 6 с установленными на ней рычагом 3 управления двигателем, рычагами 2 и 4;

- тягу 7, соединяющую рычаг 4 колонки управления с нижним рычагом 9 механизма компенсации;

- механизм компенсации 11, предназначенный для устранения влияния теплового расширения корпусов двигателя на угловые положения рычагов системы;

- рычаг 8 верхний механизма компенсации;

- рычаг 9 корпуса механизма компенсации;

- тяги 12, 15 и 22, соединяющие рычаг корпуса механизма компенсации 10 с корпусом реверсивного устройства;

- тягу 16, соединяющую рычаг 8 с перекидным рычагом 17;

- тягу 21, соединяющую перекидной рычаг 17 с кулачком 26 управления и блокировки;

- механизм управления реверсивным устройством, состоящий из кулачка 26 управления и блокировки, кулачка 25, переключателя 28 распределительного поршня с установленными на нем роликами 29 и пружинным фиксатором 44 и распределительного поршня 27;

- замок-синхронизатор, состоящий из поршня 30 замка и каретки 32 замка;

- тяги 31 синхронизации, соединяющие рычаги 38 привода створок реверсивного устройства с кареткой 32 замка;

- рычаги 38 привода створок реверсивного устройства;

- силовые пневмоцилиндры 33;

- поршни пневмоцилиндров 37, соединенные с рычагами 38 привода створок 39 реверсивного устройства.

Для перевода двигателя с режима прямой тяги на режим обратной тяги рычаг 3 управления двигателем устанавливается на площадку малого газа и далее поворотом этого рычага ниже площадки малого газа на площадку включения реверсивного устройства. При этом кулачок 26, кинематически связанный системой тяг и рычагов с рычагом 3 управления двигателем, перемещается против часовой стрелки и своим скосом «т», воздействуя на ролик 29 переключателя 28, переводит связанный с ним распределительный поршень 27 в правое

крайнее положение, фиксируемое пружинным фиксатором 44. В этом положении распределительного поршня 27 воздух из-за КВД по каналу 34 поступает через распределительный поршень 27 в полость замка. Под действием давления воздуха поршень 30 замка перемещается вправо, освобождает каретку 32 замка (замок открыт) и открывает канал 36 подвода воздуха к силовым пневмоцилиндрам 33. Об открытии замка сигнализирует загорание светосигнализатора 41 желтого цвета. Под действием давления воздуха поршни 37 пневмоцилиндров 33 перемещаются в крайнее правое положение и переводят створки 39 реверсивного устройства, жестко соединенные с рычагами 38, в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА». Об установке створок в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» сигнализирует загорание светосигнализатора 40 зеленого цвета. Рычаги 38 створок реверсивного устройства, перемещаясь в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА», уводят в крайнее правое положение каретку 32 замка и жестко связанный с ней кулачок 25. Вследствие этого снимается блокировка с кулачка 26, а следовательно, и с рычага 3 управления двигателем, связанным с рычагом 1 управления дроссельным краном насоса-регулятора НР-30АР. Это дает возможность перевести рычаг 1 управления дроссельным краном за площадку включения реверсивного устройства. Дроссельный кран спрофилирован так, что при переводе его ниже площадки малого газа (на режим обратной тяги) полость до дроссельного крана соединяется с каналом, который подводит топливо под высоким давлением к клапану 24 (см. рис. 1.7), который открывает доступ топлива при постоянном давлении под полость поршня гидроусилителя. Гидроусилитель перемещается на увеличение расхода топлива до тех пор, пока не перекроется доступ топлива под постоянным давлением через золотник 59 под поршень гидроусилителя, который устанавливается в равновесное положение. При изменении расхода топлива дроссельным краном изменяется и обратная тяга двигателя от минимальной до максимальной.

Для перевода двигателя с режима обратной тяги на режим прямой тяги рычаг 3 (см. рис. 1.7) управления двигателем устанавливается на площадку включения реверсивного устройства. При этом кулачок 26, кинематически связанный системой тяг и рычагов с рычагом 3 управления двигателем, перемещается по часовой стрелке и своим скопом «п», воздействуя на ролик 29 переключателя 28, переводит связанный с ним распределительный поршень 27 в левое крайнее положение, фиксируемое пружинным фиксатором 44. В этом положении распределительного поршня 27 воздух из-за КВД по каналу 34 через распределительный поршень 27 и каналу 35 поступает к силовым пневмоцилиндрам 33. При этом полость замка и канал 36 сообщаются с атмосферой. Под действием давления воздуха поршни 37 пневмоцилиндров 33 перемещаются в крайнее левое положение и переводят створки 39 реверсивного устройства в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА». Об установлении створок в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» сигнализирует потухание светосигнализатора 40 зеленого цвета. При переводе створок в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» каретка 32 замка перемещается влево и освобождает поршень 30 замка, который под действием пружины перемещается влево (замок закрыт). О закрытии замка сигнализирует потухание светосигнализатора 41 желтого цвета.

В механизме реверсивного устройства предусмотрены две блокировки:

в случае неперекладки или зависания створок в промежуточном положении при включении реверсивного устройства, режим прямой тяги не может повыситься более 0,3 номинального, так как левый выступ кулачка управления 26 станет на упор поверхности кулачка блокировки 25, связанного с кареткой 32 замка;

в случае самопроизвольного перемещения створок из положения «ОБРАТНАЯ ТЯГА» в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» режим работы двигателя снижается до 0,3 номинального, так как кулачок блокировки 25 упором своей поверхности в левый выступ кулачка 26 повернет последний и связанный с ним системой тяг и рычагов рычаг 3 управления двигателем на указанный режим работы.

1.7. ПУСКОВАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЯ

Пусковая система (рис. 1.8, см. вклейку в конце книги) предназначена для автоматического запуска двигателя и вывода его на режим малого газа. Раскрутка ротора двигателя при запуске на земле осуществляется воздушным турбостартером, установленным на нижней коробке приводов двигателя. В качестве источника сжатого воздуха для питания воздушного турбостартера могут быть использованы: газотурбинный двигатель ГТД ТА-8, установленный на самолете, аэродромная энергоустановка с ГТД ТА-6А, обеспечивающие абсолютное давление воздуха на входе в воздушный турбостартер в пределах 2,5 ... 5,2 кгс/см². Запуск двигателя в воздухе осуществляется при авторотации, без применения турбостартера.

Пусковая система обеспечивает выполнение следующих процессов, связанных с ее эксплуатацией:

запуск двигателя на земле; запуск двигателя в полете; холодную прокрутку двигателя; ложный запуск двигателя; прекращение запуска;

невозможность встречного запуска при частоте вращения ротора КВД 800 мин⁻¹ и выше, при которой перепад давлений топлива на качающем узле насоса-регулятора НР-30АР превышает значение срабатывания сигнализатора СП-0,5С, равное 0,4 ... 0,6 кгс/см²;

II. Книга «Автоматизированный турбореактивный двухконтурный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации», издание 1989 года.

В главе 1 рис. 1.8 «Принципиальная электрическая схема двигателя» заменяется уточненным рис. 1.8. (см. схему 1.8 в конце)

В главе 1, разделе 1.7 «Пусковая система двигателя», в последнем абзаце текст третьего предложения снизу дополняется текстом следующего содержания: «а также включение электромагнитного клапана МКТ-372А, что приведет к остановке двигателя». Уточнение по проверке СЗТ при работе двигателя на малом газе перед опробованием на периодическом ТО внесено в РТЭ бюллетенем № 30520-БЭ-Г.

Основание: Решение № 91-373 предприятия-разработчика.

автоматическое прекращение запуска при падении значения давления воздуха перед заслонкой воздушного турбостартера ниже $0,4 \dots 0,5 \text{ кгс/см}^2$, при котором срабатывает сигнализатор СДУЗА-0,45;

автоматическое отключение пусковой системы при достижении выходным валом воздушного турбостартера частоты вращения $5250 \dots 5600 \text{ мин}^{-1}$ ($45 \dots 48 \%$) в случае несрабатывания электрогидравлического выключателя центробежного регулятора ЦР-2ВР, при этом загорается светосигнализатор «Обороты стартера велики» и выключается питание ЭМТ-707 (ЭМТ-713) заслонки воздушного турбостартера СтВ-10.

В пусковую систему двигателя входят: бортовая ВСУ ТА-8 или аэродромная ВСУ ТА-6А, автоматическая панель запуска АПД-55, воздушный турбостартер СтВ-10, агрегат зажигания СКНА-22-2А со свечами поверхностного разряда СП-06ВП, электрогидравлический выключатель центробежного регулятора ЦР-2ВР и коммутационная аппаратура, устанавливаемая на самолете. ВСУ ТА-8 или ТА-6А предназначены для обеспечения воздушного турбостартера сжатым воздухом во время запуска двигателя. Воздушный турбостартер СтВ-10 предназначен для раскрутки ротора КВД двигателя при запуске, холодной прокрутке и ложном запуске. Воздушный турбостартер состоит из следующих основных узлов: заслонки с электромагнитом ЭМТ-707 (ЭМТ-713), воздушной турбины, редуктора, муфты сцепления и центробежного выключателя. При включении электромагнита ЭМТ-707 (ЭМТ-713) заслонка открывает подачу сжатого воздуха, при выключении — заслонка закрывается, прекращая подачу сжатого воздуха на турбину воздушного турбостартера; центробежный выключатель предназначен для аварийного выключения электромагнита ЭМТ-707 (ЭМТ-713), управляющего заслонкой турбостартера, при достижении частоты вращения выходного вала воздушного турбостартера $5250 \dots 5600 \text{ мин}^{-1}$ ($45 \dots 48 \%$).

Автоматическая панель запуска АПД-55 представляет собой комплекс коммутационной аппаратуры и программного механизма, выдающего в соответствии с заданной циклограммой временные сигналы для управления пусковой системой. Агрегат зажигания СКНА-22-2А предназначен для подачи высокого напряжения на две свечи зажигания СП-06ВП. Свечи зажигания предназначены для воспламенения топливно-воздушной смеси в жаровых трубах камеры сгорания. Свечи установлены в жаровых трубах № 2 и 11. Электрогидравлический выключатель центробежного регулятора ЦР-2ВР предназначен для отключения пусковой системы при достижении ротором КВД частоты вращения, равной $(4300 \pm 200) \text{ мин}^{-1}$ ($35 \dots 38,5 \%$).

После нажатия кнопки запуска на земле включаются в работу автоматическая панель запуска АПД-55, агрегат зажигания и через электромагнит ЭМТ-707 (ЭМТ-713) воздушный турбостартер, который раскручивает ротор КВД до частоты вращения, обеспечивающей необходимое давление воздуха для создания устойчивого горения. При частоте вращения ротора КВД $1000 \dots 1800 \text{ мин}^{-1}$ ($8,5 \dots 15,5 \%$) в камере сгорания двигателя топливо от свечей СП-06ВП воспламеняется. Дальнейшая раскрутка ротора КВД производится воздушным турбостартером и ТВД. Система зажигания работает в течение 29 с. Воздушный турбостартер работает $(56 \pm 4) \text{ с}$, по истечении которых программный механизм выключает электромагнит ЭМТ-707 (ЭМТ-713), заслонка закрывается, прекращая доступ сжатого воздуха от ВСУ. При этом ведомая полумуфта турбостартера, связанная с работающим двигателем, начинает обгонять ведущую полумуфту неработающего турбостартера и выключается из зацепления. На этом работа автоматики по управлению запуском двигателя прекращается. Программный механизм автоматической панели АПД-55 переключается на ускоренную доработку и примерно за 1 с приводит все микровыключатели панели в исходное положение, светосигнализатор работы панели АПД-55 гаснет. Если ротор КВД достигнет частоты вращения настройки центробежного регулятора ЦР-2ВР ранее истечения $(56 \pm 4) \text{ с}$, то отключение воздушного турбостартера произойдет с помощью электрогидравлического выключателя центробежного регулятора ЦР-2ВР. Если из-за какой-либо неисправности отключение пусковой системы по сигналу ЦР-2ВР не произойдет, то при достижении выходным валом воздушного турбостартера частоты вращения, соответствующей настройке центробежного выключателя, последний выключит электромагнит, что вызовет закрытие заслонки, остановку воздушного турбостартера и расцепление его полумуфт. Запуск двигателей от энергоузла производится поочередно. Прекращение запуска двигателя осуществляется кнопкой 53, при нажатии которой прекращаются все описанные выше циклы работы автоматики, кроме цикла «Запуск в воздухе».

1.3. СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ТУРБИНЫ ОТ ПЕРЕГРЕВА ПРИ ЗАПУСКЕ (СЗТ)

Система защиты турбины от перегрева при запуске предназначена для автоматического прекращения запуска (выключения двигателя) при превышении температуры газа за турбиной $(570 \pm 15) ^\circ\text{C}$ по сигналу от терморпар Т-112. Система работает только при запуске на земле. Срабатывание системы происходит по времени раньше, чем достигается температура газа за турбиной $550 ^\circ\text{C}$ по штатному измерителю ИТ-2Т от терморпар Т-99-11.

В СЗТ входят (см. рис. 1.8): сигнализатор опасной температуры СОР-2 65; задатчик температуры ЗТ-570 66; термопары Т-112 открытого спая Х-А (2 шт.) 64; исполнительный механизм (электромагнитный клапан МКТ-372А, установленный на насосе-регуляторе НР-30АР) 69; светосигнализатор «Останов по температуре» 68; переключатель «Работа — Контроль СОР-2» 70; реле, электропроводка.

Система работает следующим образом: если во время запуска двигателя температура газа за турбиной повысится до $(570 \pm 15)^\circ\text{C}$, то по сигналу от термопар Т-112 сработает агр. СОР-2, выдавая в свою очередь сигнал на электромагнитный клапан МКТ-372А насоса-регулятора НР-30АР и светосигнализатор. При срабатывании клапана МКТ-372А прекращается подача топлива к форсункам, запуск прекращается. Включение СЗТ производится главным выключателем запуска при переводе его в положение, соответствующее запускаемому двигателю. Отключение СЗТ производится переводом главного выключателя запуска в нейтральное положение при выходе двигателя на режим малого газа или автоматически на частоту вращения ротора КВД $9400 \pm 1\frac{2}{3}\%$ мин⁻¹ (79,0 ... 81,5 %) сигнализатором положения лопаток ВНА или при уборке основных стоек шасси концевыми выключателями 3 обжатия основных стоек (см. рис. 1.8). В СЗТ предусмотрен контроль целостности цепей системы и агр. СОР-2. Контроль может осуществляться на неработающем двигателе по загоранию светосигнализатора или в процессе запуска.

1.9. СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА

Двигатель оборудован системой отбора воздуха для наддува герметичной кабины самолета, обеспечения работы противообледенительной системы самолета и двигателя и подачи воздуха к пневмоцилиндрам реверсивного устройства. Отбор воздуха для наддува и кондиционирования кабины самолета производится из-за IV ступени КВД через один из двух фланцев, расположенных на переднем корпусе камеры сгорания с правой и левой сторон двигателя. Отбор воздуха для противообледенительной системы крыла и киля самолета производится из-за V ступени КВД на переднем корпусе камеры сгорания, с правой или левой стороны двигателя. Отбор воздуха на обогрев воздухозаборника самолетного канала, лопаток ВНА КНД и обтекателя (кока) производится из-за X и V ступеней КВД через фланец распределительной заслонки, расположенной на силовом кольце двигателя с левой стороны. До закрытия заслонок перепуска воздуха из КВД воздух на обогрев воздухозаборника, ВНА и обтекателя (кока) отбирается из-за X ступени, после закрытия заслонок — из-за V ступени. Переключение отбора воздуха автоматическое. Включение и выключение подачи воздуха к самолетному воздухозаборнику, лопаткам ВНА и обтекателю (коку) производится с помощью перекрывной заслонки с электромеханизмом ЭПВ-150МТ II серии. Включение системы обогрева осуществляется вручную в соответствии с РЛЭ самолета. Подвод воздуха к пневмоцилиндрам реверсивного устройства производится из-за X ступени КВД через фланец, расположенный на заднем корпусе камеры сгорания. Отбор воздуха для наддува дренажных бачков производится из-за IV ступени КНД компрессора. На двигателе установлены штуцера отбора воздуха за X ступенью КВД для наддува бака гидросистемы самолета, автомата запуска, механизма ограничения P_{k2}^* и автомата разгона. На трубопроводе подвода воздуха для обогрева лопаток ВНА и обтекателя (кока) двигателя и воздухозаборника самолетного канала имеется штуцер подвода воздуха к заслонке радиатора системы кондиционирования.

1.10. СИСТЕМА ПРОТИВООБЛЕДЕНЕНИЯ

При включении обогрева подается напряжение на электромеханизм ЭПВ-150МТ II серии перекрывной заслонки ЭЛЗ-5, которая открывает подвод воздуха на обогрев воздухозаборника самолета, лопаток ВНА и обтекателя (кока) двигателя.

1.11. СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Двигатель оборудован наружными противопожарными коллекторами, один из которых закреплен на заднем фланце корпуса II ступени КНД, а второй — на заднем фланце диффузора камеры сгорания (рис. 1.9).

Примечание. I очередь системы пожаротушения срабатывает автоматически по сигналу от датчиков 4. Для срабатывания II и III очередей необходимо нажать кнопку 6 (рис. 1.9).

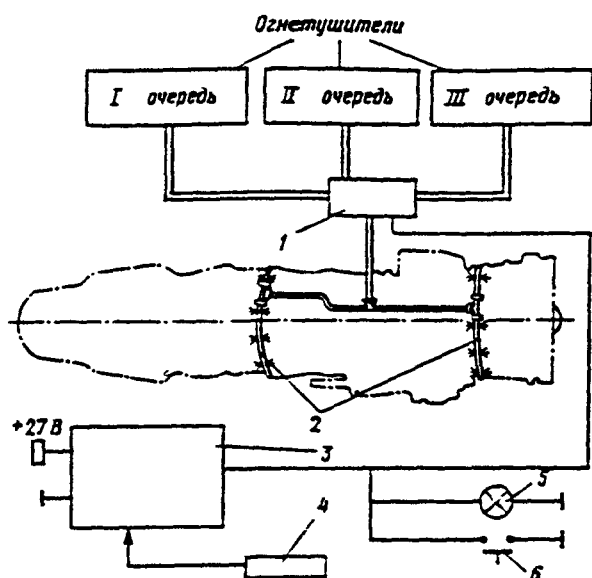


Рис. 1.9. Схема системы пожаротушения:

1 — блок электромагнитных клапанов; 2 — наружные противопожарные коллекторы; 3 — блок пожарной системы мотогондолы; 4 — датчики сигнализации о пожаре в мотогондоле; 5 — светосигнальное табло сигнализации о пожаре в мотогондоле; 6 — световая кнопка включения II и III очереди огнетушителей

1.12. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ДВИГАТЕЛЯ

1.12.1. Общие данные

1. Условное обозначение двигателя	Д-30 III серии	
2. Тип двигателя	Турбореактивный, двухконтурный, двухроторный с реверсивным устройством	
3. Направление вращения роторов двигателя	Против часовой стрелки	
4. Компрессор:		
а) тип	Осевой, двухкаскадный	
б) количество ступеней:		
низкого давления	5	
высокого давления	10	
в) степень повышения давления при стандартных атмосферных условиях на земле ($H=0$, $V=0$):		
	Взлетный режим	Номинальный режим
низкого давления	$2,97 \pm 0,1$	$2,62 \pm 0,1$
высокого давления	$6,66 \pm 0,1$	$6,2 \pm 0,1$
суммарная низкого и высокого давления	$19,8 \pm 0,2$	$16,3 \pm 0,2$
5. Камера сгорания:		
а) тип	Трубчато-кольцевая	
б) количество жаровых труб	12	
в) порядок нумерации жаровых труб	Против часовой стрелки, смотря со стороны сопла, считая первой жаровой трубой верхнюю, левую от вертикальной оси двигателя	
6. Турбина:		
а) тип	Осевая	
б) количество ступеней:		
ТВД для КВД	2	
ТНД для КНД	2	
7. Реверсивное устройство двигателя:		
а) тип	Двухстворчатое с отклоняющимися решетками	
б) число решеток	2	
в) угол установки лопаток решеток относительно оси двигателя, град	54	
8. Реактивное сопло:		
а) тип	Дозвуковое, нерегулируемое со смесителем	

б) площадь на срезе сопла, м ²	0,340
9. Гарантийный ресурс работы двигателя до первой переборки, ч	Указан в формуляре двигателя
из гарантийного ресурса работы двигателя, %:	
на взлетном режиме	2,5
на номинальном режиме	70
на остальных режимах	Время работы не ограничивается

Примечания: 1. Расход общего ресурса исчислять по сумме времени работы двигателя в воздухе и 20 % времени работы на земле.

~~2. Считается, что один полетный цикл двигателя соответствует полному циклу изменения напряжений в роторных деталях двигателя с момента его запуска до момента останова за один полет самолета (один полетный цикл соответствует одному взлету-посадке самолета) или каждый запуск-выход на взлетный режим-выключение при гонке на земле в эксплуатирующих и ремонтных предприятиях. Уход на второй круг с использованием взлетного режима также считается за полетный цикл.~~

10. Виброскорость на разделительном корпусе двигателя, мм/с (%)	50, не более
---	--------------

Примечание. Установку на двигатель кронштейнов для крепления датчиков вибрации см. на рис. 9.1.

11. Габаритные размеры двигателя

а) длина, мм:	
без обтекателя (кока)	4733,5 ± 10
с обтекателем (коком)	4835,5 ± 10

б) положение центра тяжести двигателя со всеми агрегатами, в том числе и самолетными, считая от плоскости крепления подвесок в направлении к соплу, мм	128 ± 10
--	----------

12. Сухая масса двигателя с реверсивным устройством, кг	1810 ⁺² %
---	----------------------

13. Массы агрегатов, приборов и узлов, устанавливаемых на двигатель и не входящих в сухую массу двигателя:

а) переходника (теплообменника) входного корпуса (с деталями торцевого уплотнения воздухозаборника самолета), кг	10,5
б) верхней коробки приводов, кг	33,6
в) генераторов ГС-18МО (ГС-18ТО) (2 шт.), кг	80,0
г) насоса НП43-1 (НП43М-1, НП-89М), кг	11,0
д) кронштейнов подвесок двигателя, кг	8,9
е) контрольно-измерительных приборов (ДТЭ-5Т — 2 шт., П-63, ИДТ-8, ИДТ-100, ИДТ-4, МЭ-25Б-В и др.), кг	4,4
ж) кронштейна шитка крепления контрольно-измерительных приборов, кг	0,9
з) деталей и узлов отбора воздуха на нужды самолета, кг	9,5
и) деталей и узлов трубопровода для подвода воздуха в турбостартер СтВ-10, установленных на двигателе, кг	5,7

Примечание. Масса агр. УРТ-19А-2Т, равная 4,5 кг, или масса агр. УРТ-19А-2Т 3-й серии, равная 3 кг, входит в сухую массу двигателя.

14. Масса двигателя с агрегатами, приборами и узлами, устанавливаемыми на двигатель и не входящими в сухую массу двигателя, кг	1980 ⁺² %
--	----------------------

1.12.2. Масляная система

1. Система смазки	Незамкнутая, с откачкой масла в бак
2. Сорт масла	МК-8П ГОСТ 6457—66; ВНИИ НП-50-1-4Ф ГОСТ 13076—67; МС-8П ОСТ 38.01163—78; МС-8РК ОСТ 38.01387—85

Б. N 305227-БЗ-Г.
к стр. 14-15

Настоящим бюллетенем информируются организации эксплуатирующие самолеты Ту-134А-3(Б-3), о том, что вводится учет наработки двигателей Д-30 III серии в циклах максимального нагружения.

В связи с изложенным, в книгу "Авиационный турбореактивный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации", издание 1989 года, вносятся следующие изменения:

В главе 1, в разделе 1.12, в подразделе 1.12.1 "Общие данные", в пункте 9, текст п. 2 Примечания заменяется текстом в следующей редакции:

"2. Наряду с учетом наработки в часах ведется учет наработки двигателя в циклах максимального нагружения.

Циклом максимального нагружения считается цикл от запуска двигателя до останова с односторонним выходом на взлетный режим.

За один цикл максимального нагружения считается:

- выход двигателя на взлетный режим при взлете самолета;
- выход двигателя на взлетный режим при уходе на второй круг;
- выход двигателя на взлетный режим в течение полета;
- выход двигателя на взлетный режим при опробовании на земле.

За 0,4 цикла максимального нагружения считается:

- выход двигателя на номинальный режим при взлете самолета;
- выход двигателя на номинальный режим при уходе на второй круг"

Основание: Решение N 91-173 предприятия-разработчика.

3. Часовой расход масла:	
а) на земле, при стендовых испытаниях, кг/ч, не более	1,5
б) в полете, кг/ч, не более	1,0
4. Прокачка масла через двигатель на номинальном режиме при температуре входящего масла 80 °С, кг/мин	27 ... 37
5. Давление масла на входе в двигатель:	
а) на режимах, кгс/см ²	3,5 ... 4,5
б) на малом газе, кгс/см ² , не менее	2,5
Примечание. Давление масла регулировать на режиме 0,7 номинального на значение $(4,0 \pm 0,2)$ кгс/см ² .	
6. Температура масла на входе в двигатель (на всех режимах), °С:	
а) рекомендуемая	От 50 до 70
б) минимально допустимая:	
при работе на маслах МК-8П, МС-8П или МС-8РК	—30
при работе на масле ВНИИ НП-50-1-4Ф	—40
в) максимально допустимая	80
г) максимально допустимая, не более чем на 10 мин	90
Примечание. При останове двигателя допускается повышение температуры масла на входе до 95 °С.	
7. Температура масла на выходе из двигателя максимально допустимая, °С	120
8. Теплоотдача в масло на номинальном режиме на земле при температуре масла на входе в двигатель 80 °С, ккал/мин, не более	525
9. Давление в полости суфлирования маслобака, кгс/см ² , не более	0,45
10. Основной маслонасос:	
а) условное обозначение	ОМН-30
б) тип	Шестеренчатый с нагнетающей и откачивающей ступенями
в) количество	1
г) передаточное число привода	0,7554
д) направление вращения агрегата	По часовой стрелке
е) производительность нагнетающей ступени насоса при противодавлении 4 кгс/см ² , на номинальном режиме работы двигателя, при заглушенном редукционном клапане, л/мин, не менее	120
ж) производительность откачивающей ступени насоса при противодавлении 1 ... 1,5 кгс/см ² на номинальном режиме работы двигателя, л/мин, не менее	100
11. Маслонасос откачки:	
а) условное обозначение	МНО-30
б) тип	Шестеренчатый с четырьмя ступенями откачки
в) количество	1
г) передаточное число привода	0,5962
д) направление вращения агрегата	По часовой стрелке
е) производительность насоса при противодавлении 1 ... 1,5 кгс/см ² на номинальном режиме работы двигателя (суммарная четырех ступеней), л/мин, не менее	175
12. Центробежный воздухоотделитель с фильтром-сигнализатором наличия стружки в масле двигателя, предназначенный для очистки масла, выходящего из двигателя, от воздуха:	
а) условное обозначение	ЦВС-30
б) количество	1
в) передаточное число привода	0,5962
г) направление вращения агрегата	Против часовой стрелки

13. Центробежный суфлер, предназначенный для очистки воздуха, выходящего из двигателя, от масла:
- а) условное обозначение ЦС-30
 - б) количество 1
 - в) передаточное число привода 1,2
 - г) направление вращения агрегата По часовой стрелке

14. Основной маслофильтр:
- а) условное обозначение МФС-30
 - б) тип Сетчатый
 - в) количество 1

15. Сигнализатор минимального давления масла на входе в двигатель:
- а) условное обозначение МСТВ-1,6
 - б) количество 1
 - в) давление срабатывания сигнализатора, кгс/см² $1,6 \pm 0,3$

Примечание. Допускается кратковременное падение давления масла на входе в двигатель на режиме малого газа до 1,4 кгс/см² в течение не более 2 мин.

1.12.3. Топливная система

1. Сорт топлива (рабочего и пускового) Т-1; ТС-1; РТ (с присадкой 0,003 % ионола) ГОСТ 10227—86

Примечание. Допускается смешение в любой пропорции указанных выше топлив.

2. Рабочая температура топлива, °С От —50 до +80
3. Топливные форсунки двигателя:
- а) условное обозначение ФР-30ДС
 - б) тип Центробежные двухконтурные двухсопловые
 - в) количество 12
 - г) максимальное давление топлива в коллекторе первого контура форсунок, кгс/см², не более 65
 - д) давление топлива в коллекторе первого контура во время включения второго контура форсунок, кгс/см², не менее 14
4. Топливный подкачивающий насос:
- а) условное обозначение ДЦН44С-ПЗ-Т
 - б) тип Центробежный с клапаном постоянного давления
 - в) количество 1
 - г) передаточное число привода 0,777
 - д) направление вращения агрегата Против часовой стрелки
 - е) производительность насоса на взлетном режиме, л/ч:
 - при работе на земле, абсолютном давлении на входе 1 ... 2,5 кгс/см² и избыточном давлении на выходе 2,8 ... 3,2 кгс/см² 7000
 - при полете на высоте $H = 10\ 000$ м, абсолютном давлении на входе 0,3 кгс/см² и избыточном давлении на выходе 2,1 ... 3 кгс/см² (обесточенный самолет) 2500
 - ж) давление топлива на входе в насос:
 - при запуске на земле, кгс/см² 0,7 ... 1,7
 - при работе на режимах, кгс/см² 0,3 ... 2,5

1.12.4. Система автоматики

1. Насос-регулятор, предназначенный для дозировки подаваемого в камеру сгорания топлива с целью поддержания заданного режима на всех скоростях и высотах полета, а также при запуске, приемистости и на режимах обратной тяги:
- а) условное обозначение НР-30АР
 - б) тип Плунжерный с центробежным регулятором частоты вращения, исполнительным механизмом системы ограничения температуры газа за

	турбиной, исполнительным механизмом системы защиты турбины при запуске и механизмом управления реверсивным устройством
в) количество	1
г) передаточное число привода	0,3551
д) направление вращения агрегата	По часовой стрелке
е) производительность насоса при $n_2 = 11\ 600\ \text{мин}^{-1}$ и $t_{\text{топл}} = 35 - 10^\circ\text{C}$, л/ч	6150^{+200}
ж) начало автоматического регулирования, мин^{-1}	$9700 \pm 50 (83,0 \dots 84,0 \%)$
з) частота вращения ограничения срезки системой ПРТ-35, мин^{-1}	$10\ 500 \pm 200^{+300} (89,0 \dots 91,5 \%)$
и) давление топлива на входе в насос, кгс/см^2	1,8 ... 2,9

Примечание. Допускается кратковременное (на 1—2 с) превышение давления топлива перед насосом-регулятором НР-30АР до $4,8\ \text{кгс/см}^2$ при снижении режима работы двигателя до малого газа.

2. Центробежный регулятор, предназначенный для ограничения максимальной частоты вращения ротора КНД:

а) условное обозначение	ЦР-1ВР
б) тип	Гидромеханический
в) количество	1
г) передаточное число привода	0,4832
д) направление вращения привода агрегата	Против часовой стрелки
е) частота вращения ограничения ротора КНД, мин^{-1}	$7900 \pm 30^{+50} (92,5 \dots 93,5 \%)$

3. Центробежный регулятор, предназначенный для автоматического управления заслонками перепуска воздуха из-за IV и V ступеней, управления поворотными лопатками ВНА, переключения отбора воздуха на обогрев лопаток ВНА и воздухозаборника из-за X или V ступеней КВД, отключения воздушного турбостартера:

а) условное обозначение	ЦР-2ВР
б) тип	Гидромеханический
в) количество	1
г) передаточное число привода	0,3551
д) направление вращения привода агрегата	Против часовой стрелки
е) частота вращения выдачи сигнала на отключение воздушного турбостартера, мин^{-1}	$4300 \pm 200 (35,0 \dots 38,5 \%)$
ж) частота вращения закрытия заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД, перекладки поворотных лопаток ВНА с угла установки -10° на 0° и переключения отбора воздуха на обогрев воздухозаборника самолетного канала, лопаток ВНА с X на V ступень КВД при увеличении частоты вращения ротора, мин^{-1}	$9400 \pm 175^{+25} (79,5 \dots 81,5 \%)$
з) частота вращения открытия заслонок перепуска воздуха, переключения отбора с V на X ступень и перекладки поворотных лопаток ВНА с угла установки 0 на -10° при уменьшении частоты вращения ротора, мин^{-1}	$9100 \pm 100 (77,0 \dots 79 \%)$
и) минимально допустимая частота вращения открытия заслонок перепуска воздуха при резком уменьшении частоты вращения ротора, мин^{-1}	8700 (75 %)
к) минимально допустимая частота вращения перекладки поворотных лопаток ВНА с угла установки 0 на -10° при резком уменьшении частоты вращения ротора, мин^{-1}	7600 (65 %)

4. Гидроцилиндры управления заслонками перепуска воздуха из-за IV и V ступеней, заслонкой отбора воздуха на обогрев воздухозаборника, лопаток ВНА и обтекателя (кока) из-за V и X ступеней и управления поворотными лопатками ВНА КВД:

а) тип	Гидравлический
б) количество	5
в) максимальное давление топлива в гидроцилиндрах, кгс/см^2	До 60

1.12.5. Пусковая система

1. Тип пусковой системы	Автономная с воздушным турбостартером
2. Воздушный турбостартер:	
а) условное обозначение	СтВ-10
б) количество	1
в) передаточное число привода	1,0118
г) направление вращения привода агрегата	По часовой стрелке
д) мощность на выходном валу воздушного турбостартера при $n_2=3200 \dots 3500 \text{ мин}^{-1}$, $P_2=760 \text{ мм рт. ст.}$ и $t_n=15^\circ\text{C}$, л.с.	75 ± 5
е) частота вращения аварийного отключения воздушного турбостартера (по выходному валу), мин^{-1}	$n_{от}=5250^{+350}$ (45 ... 48 %) (для сведения)
3. ВСУ (устанавливается на самолете, с двигателем не поставляется):	
а) условное обозначение	ТА-8
б) параметры воздуха на входе в воздушный турбостартер (перед заслонкой) двигателя при $H=0 \text{ км}$ и $t_n=-50 \dots 50^\circ\text{C}$:	
абсолютное давление воздуха, кгс/см^2	2,5 ... 5,2
температура воздуха, $^\circ\text{C}$	103 ... 260
Примечание. Для запуска двигателя могут использоваться наземные аэродромные установки сжатого воздуха, обеспечивающие указанные выше параметры воздуха на входе в воздушный турбостартер.	
4. Автоматическая панель запуска (устанавливается на самолете):	
а) условное обозначение	АПД-55
б) количество	1
в) время работы:	
при холодной прокрутке, с	30 ± 3
при запуске, с	56 ± 4
5. Время выхода двигателя на частоту вращения режима малого газа при запуске, с	45 ... 120
6. Температура газа за турбиной при запуске, $^\circ\text{C}$:	
а) при температуре окружающей среды 15°C и выше, не более	525
б) при температуре окружающей среды ниже 15°C , не более	475
7. Количество запусков двигателя за каждые 100 ч ресурса	100
8. Запуск двигателя в полете до высоты, м	7000
9. Система зажигания топлива:	
а) агрегат зажигания:	
условное обозначение	СКНА-22-2А
тип	Конденсаторный низковольтный
количество	1
время работы при запуске, с	29 ± 1
б) свечи зажигания:	
условное обозначение	СП-06ВП
количество	2
тип	Поверхностного разряда
10. Система защиты двигателя при запуске:	
а) сигнализатор давления	СДУЗА-0,45
б) сигнализатор перепада давления	СП-0,5С

1.12.6. Система защиты турбины от перегрева при запуске

1. Условное обозначение	СЗТ
2. Сигнализатор опасной температуры:	
а) условное обозначение	СОТ-2
б) количество	1
в) рабочее напряжение на клеммах сигнализатора, В	$27 \pm 10 \%$

3. Датчик температуры (устанавливается на COT-2):
 - а) условное обозначение 3T-570
 - б) количество 1
 - в) температура настройки в состоянии поставки $(570 \pm 8) ^\circ\text{C}$
 - г) температура настройки в процессе эксплуатации $(570 \pm 15) ^\circ\text{C}$
4. Термопары (сдвоенные):
 - а) условное обозначение T-112
 - б) количество 2
5. Электромагнитный клапан (смонтирован на насосе-регуляторе НР-30АР):
 - а) условное обозначение МКТ-372А
 - б) количество 1
 - в) рабочее напряжение на клеммах, В $27 \pm 10 \%$
 - г) режим работы Повторно-кратковременный:
10 мин работы, 3 мин перерыв. Таких циклов 5, после чего полное охлаждение
 - д) назначение Прекращение подачи топлива в двигатель

1.12.7. Система ограничения максимальной температуры газа за турбиной

1. Условное обозначение ПРТ-35
2. Усилитель регулятора температуры (устанавливается на самолете, поставляется с двигателем):
 - а) условное обозначение УРТ-19А-2Т (УРТ-19А-2Т 3-й серии)
 - б) количество 1
 - в) рабочее напряжение на клеммах регулятора, В $27 \pm 10 \%$
3. Сдвоенные термопары:
 - а) условное обозначение Т-99-1
 - б) количество 10
4. Исполнительный узел ограничителя максимальной температуры (расположен в насосе-регуляторе НР-30АР):
 - а) условное обозначение ОТ
 - б) назначение Уменьшение подачи топлива в двигатель при повышении температуры газа за турбиной выше температуры ограничения
 - в) количество 1
5. Превышение температуры ограничения над температурой на взлетном режиме при $t_a = 25 ^\circ\text{C}$ и $P_a = 760$ мм рт. ст., $^\circ\text{C}$: . . . 20

1.12.8. Система управления поворотом створок реверсивного устройства

1. Механизм управления реверсивным устройством и компенсации удлинений корпусов двигателя:
 - а) тип Механический
 - б) количество 1
2. Замок-синхронизатор поворотного механизма створок:
 - а) тип Пневмомеханический
 - б) количество 1
3. Силовой цилиндр управления поворотом створок:
 - а) тип Пневматический
 - б) количество 4
4. Сигнализатор замка-синхронизатора:
 - а) количество 1
 - б) замок закрыт Светосигнализатор не горит
 - в) замок открыт Светосигнализатор горит (желтый)

5. Сигнализатор положения створок:
- | | |
|------------------------------|--|
| а) количество | |
| б) створки закрыты | Светосигнализатор горит (зеленого цвета) |
| в) створки открыты | Светосигнализатор не горит |

1.12.9. Система отбора воздуха

1. Отбор воздуха на наддув пассажирской кабины:
- | | |
|--|------|
| а) ступень КВД, за которой отбирается воздух | IV. |
| б) количество фланцев отбора воздуха | 1 |
| в) количество отбираемого воздуха на режиме 0,88 номинального, кг/ч: | |
| при $H=11\ 000$ м и $V=700$ км/ч | 1800 |
| при $H=6000$ м и $V=600$ км/ч | 2000 |
2. Отбор воздуха для противообледенительной системы крыла и киля самолета:
- | | |
|--|------|
| а) ступень КВД, за которой отбирается воздух | V |
| б) количество фланцев отбора воздуха | 1 |
| в) количество отбираемого воздуха на режиме 0,88 номинального, кг/ч: | |
| при $H=0$ и $V=400$ км/ч | 5200 |
| при $H=6000$ м и $V=500$ км/ч | 3100 |
3. Отбор воздуха для противообледенительной системы воздухозаборника самолетного канала:
- | | |
|---|----------------|
| а) ступень КВД, за которой отбирается воздух до $n_2 = 9400$ мин ⁻¹ | X |
| б) ступень КВД, за которой отбирается воздух при частоте вращения от $n_2 = 9400$ мин ⁻¹ до взлетного режима | V |
| в) переключение отбора воздуха | Автоматическое |
| г) количество фланцев отбора воздуха | 1 |
| д) количество отбираемого воздуха из-за X ступени КВД на режиме малого газа, кг/ч: | |
| при $H=0$ и $V=400$ км/ч | 1100 |
| при $H=6000$ м и $V=500$ км/ч | 1050 |
| е) количество отбираемого воздуха из-за V ступени КВД на режиме 0,88 номинального, кг/ч: | |
| при $H=0$ и $V=400$ км/ч | 1500 |
| при $H=6000$ м и $V=500$ км/ч | 720 |
4. Отбор воздуха на наддув гидробака самолета:
- | | |
|--|---|
| а) ступень КВД, за которой отбирается воздух | X |
| б) количество штуцеров отбора | 1 |

Примечания: 1. Отбор воздуха на наддув пассажирской кабины производится на всех высотах полета на режимах от малого газа до режима не выше 93,0 %.

2. Отбор воздуха на противообледенительную систему крыла, киля и воздухозаборника входного канала самолета производится до высоты не более 10 000 м на режимах от малого газа до режима не выше 93,0 %.

3. На взлетном режиме разрешается отбор воздуха только для противообледенительной системы двигателя и самолетного воздухозаборника до высоты не более 2000 м. Двигатель на взлетном режиме с включенным отбором воздуха на противообледенительную систему двигателя и воздухозаборника работает с агр. ПРТ-35, отрегулированным на температуру ограничения, равную температуре газа за турбиной на взлетном режиме работы двигателя без отбора воздуха на самолетные нужды при $t_{\text{ж}} = 25^\circ\text{C}$ и $P_{\text{ж}} = 760$ мм рт. ст. плюс 20°C . Продолжительность работы двигателя на взлетном режиме с отбором воздуха не более 2 мин.

4. Количество отбираемого воздуха дано для стандартных атмосферных условий.

1.12.10. Самолетные агрегаты, устанавливаемые на двигатель

1. Генератор
- | | |
|---|------------------------|
| а) условное обозначение | ГС-18МО (ГС-18ТО) |
| б) тип | Постоянного тока |
| в) количество | 2 |
| г) номинальная мощность (длительная), кВт | 18 |
| д) направление вращения агрегата | Против часовой стрелки |

2. Насос:
- | | |
|--|--------------------------|
| а) условное обозначение | НП43М-1 (НП-89М, НП43-1) |
| б) тип | Плунжерный |
| в) количество | 1 |
| г) передаточное число привода | 0,3593 |
| д) направление вращения агрегата | По часовой стрелке |
3. Свободный привод на нижней коробке приводов, используемый для прокрутки ротора КВД:
- | | |
|--|------------------------|
| а) передаточное число | 0,3593 |
| б) направление вращения агрегата | Против часовой стрелки |
| в) допустимая мощность на привод, л.с. | 15 |

1.12.11. Контрольно-измерительные приборы

1. Тахометр частоты вращения ротора КВД:
- | | |
|---|------------------------|
| а) датчик частоты вращения | ДТЭ-5Т |
| количество | 1 |
| передаточное число привода | 0,21409 |
| направление вращения привода агрегата | Против часовой стрелки |
| б) измеритель частоты вращения | ИТЭ-2Т |
| количество (на 2 двигателя) | 1 |
2. Тахометр частоты вращения ротора КНД:
- | | |
|---|------------------------|
| а) датчик частоты вращения | ДТЭ-5Т |
| количество | 1 |
| передаточное число привода | 0,29338 |
| направление вращения привода агрегата | Против часовой стрелки |
| б) измеритель частоты вращения | ИТЭ-2Т |
| количество (на 2 двигателя) | 1 |
- Примечания:** 1. Тахометр частоты вращения ротора КНД не является штатным измерителем. Измеритель частоты вращения ротора КНД устанавливают на самолете на дополнительный щиток.
2. При отсутствии датчиков ДТЭ-5Т и указателей ИТЭ-2Т разрешается ставить датчики ДТЭ-1 и указатели ИТЭ-2.
3. Измеритель температуры выходящих газов за турбиной двигателя:
- | | |
|-----------------------------------|-------|
| а) условное обозначение | ИТ-2Т |
| б) количество | 1 |
4. Электрический индуктивный моторный индикатор для измерения давления топлива в коллекторе первого контура форсунок, давления и температуры масла:
- ЭМИ-ЗРТИ
- | | |
|---|-----------------------------|
| а) указатель: | |
| условное обозначение | УИЗ-3 II серии |
| количество | 1 |
| б) датчик для измерения давления топлива в первом контуре форсунок двигателя: | |
| условное обозначение | ИДТ-100 (с демпфером Д59-2) |
| количество | 1 |
| в) приемник для измерения температуры масла на входе в двигатель: | |
| условное обозначение | П-63 |
| количество | 1 |
| г) датчик для измерения давления масла на входе в двигатель: | |
| условное обозначение | ИДТ-8 (с демпфером Д59-4) |
| количество | 1 |
5. Дистанционный индуктивный унифицированный манометр для измерения давления топлива на входе в насос-регулятор:
- | | |
|---|--------|
| а) условное обозначение | ДИМ-4Т |
| б) условное обозначение датчика манометра | ИДТ-4 |
| количество | 1 |
| в) условное обозначение указателя манометра | УИ1-4 |
| количество | 1 |

* — в пункте 3 после текста «с частотой 400 Гц» добавить текст: «питание электронного блока 53-30-4 переменным однофазным током напряжением, В 108...119 с частотой 380—420 Гц и постоянным током напряжением, В 24,0...29,4».

6. Сигнализатор положения поворотных лопаток ВНА (поставляется с двигателем):

- | | |
|---|----------------------------|
| а) количество | 1 |
| б) положение лопаток ВНА — угол 0° | Светосигнализатор не горит |
| в) положение лопаток ВНА — угол -10° | Светосигнализатор горит |

ИБ-50П-А-9

1.12.12. Аппаратура ИВ-200Е контроля вибрации корпуса двигателя (один комплект на два двигателя)

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Условное обозначение электронного блока | БЭ-6-1(6Э-30-4) |
| количество | 1 |
| 2. Условное обозначение датчика вибрации | МВ 25Б-В(МВ-04-1) |
| количество | 2 |
| 3. Условное обозначение показывающего прибора | УК-68В или ИВ-200(1) |
| а) количество | 2 |
| б) питание электронного блока от сети переменного тока напряжением, В | $115 \pm 5\%$ с частотой 400 Гц |

Примечание. Шкала показывающего прибора УК-68В разградуирована в процентах: ИВ-200(1) — в мм/с, 1 % соответствует 1 мм/с.

1.12.13. Система противообледенения

Электромеанизм перекрывной заслонки:

- | | |
|--------------------------|--------------------|
| а) условное обозначение | ЭПВ-150МТ II серии |
| б) количество | 1 |
| в) напряжение питания, В | $27 \pm 10\%$ |

Примечания: 1. Гидронасос НП43-1 (НП43М-1, НП-89М), генератор ГС-18ТО или ГС-18МО, автоматическая панель запуска АПД-55, контрольно-измерительные приборы, агр. СОТ-2 с задатчиком температуры ЗТ-570 и аппаратура ИВ-200Е с двигателем не поставляются. Усилитель УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии поставляется с двигателем.

2. Передаточные числа приводов всех агрегатов даны относительно частоты вращения ротора КВД, кроме приводов датчика ДТЭ-5Т частоты вращения ротора КНД и центробежного регулятора ЦР-1ВР.

Передаточные числа приводов датчиков ДТЭ-5Т частоты вращения ротора КНД и центробежного регулятора ЦР-1ВР даны относительно частоты вращения ротора КНД.

3. Контрольно-измерительные приборы устанавливаются на самолете на заводе.

4. Направление вращения агрегатов и приводов дано по ГОСТ 22378—77.

5. В данном руководстве указаны избыточные давления, кроме оговоренных особо.

1.13. РЕЖИМЫ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

1.13.1. Прямая тяга

1. Режим малого газа двигателя ($H=0$, $V=0$, $t_n=15^\circ\text{C}$, $P_n=760$ мм рт. ст.):

- | | |
|--|--------------------------------|
| тяга, кгс, не более | 500 |
| частота вращения ротора КВД, мин^{-1} | 7200 ± 100 (61 ... 62,5 %) |
| часовой расход топлива, кг/ч, не более | 480 |
| температура газа за турбиной, $^\circ\text{C}$ | 360 (для сведения) |
| время непрерывной работы, мин | Не ограничено |

2. Режимы работы двигателя на земле ($H=0$, $V=0$, $t_n=15^\circ\text{C}$ и $t_n=25^\circ\text{C}$ $P_n=760$ мм рт. ст.)

(см. табл. 1.3)

3. Высотные режимы работы двигателя ($H=11\,000$ м, $M_n=0,75$ и $M_n=0,8$ при САУ)

(см. табл. 1.4 и 1.5)

4. Время приемистости, т. е. время от момента начала передвижения рычага управления двигателем с темпом перевода рычага за 1 ... 2 с до момента достижения 95 % измеренной при данных атмосферных условиях взлетной тяги, должно быть, с:

- | | |
|---|---------|
| с режима земного малого газа | 7 ... 9 |
| с режима $n_2=76,5\%$, используемого при посадке | 4 ... 6 |

5. Частота вращения ротора КВД в момент измерения времени приемистости должна быть не менее взлетной с допуском

минус 180 мин^{-1} ($-1,5 \%$). Превышение частоты вращения роторов двигателя не более чем на 3 с при проверке приемистости до взлетного режима, мин^{-1} , не более 150 (1,5 %)

6. Температура газа за турбиной при приемистости (средняя, измеренная по 10 термопарам), $^{\circ}\text{C}$ До температуры ограничения системой ПРТ-35

1.13.2. Обратная тяга

1. Режим минимальной обратной тяги ($H=0$, $V=0$, $P_n = 760 \text{ мм рт. ст.}$, $t_n = 15^{\circ}\text{C}$):

минимальная обратная тяга, кгс, не более 550
частота вращения ротора КВД, мин^{-1} 8000 ± 300
температура газа за турбиной, $^{\circ}\text{C}$ 380 (для сведения)

2. Режим максимальной обратной тяги ($H=0$, $V=0$, $P_n = 760 \text{ мм рт. ст.}$, $t_n = 15^{\circ}\text{C}$):

установившаяся максимальная обратная тяга, кгс $2500 \pm 3 \%$
частота вращения ротора КВД, мин^{-1} $10\,800 \pm 150$ (91,0 ... 94,0 %)
температура газа за турбиной, $^{\circ}\text{C}$, не более 505

время набора обратной тяги, т. е. время от момента начала передвижения рычага управления реверсивным устройством от режима минимальной обратной тяги (с темпом перевода РУД 1 ... 2 с) до момента достижения 95 % измеренной при данных атмосферных условиях установившейся максимальной обратной тяги должно быть, с 4 ... 6

Примечание. Частота вращения ротора КВД в момент измерения времени набора обратной тяги должна быть равна измеренной частоте вращения ротора при установившейся максимальной обратной тяге с допуском минус 150 мин^{-1} (минус 1,5 %);

количество включений реверсивного устройства двигателя за каждый 100 ч работы 100

время непрерывной работы двигателя на режимах обратной тяги в диапазоне от минимальной до максимальной тяги, мин:

50 включений, не более 0,5
50 включений, не более 1,0

Режимы работы двигателя на земле
($H=0$, $V=0$ при $P_n=760$ мм рт. ст., $t_n=15^\circ\text{C}$ и $t_n=25^\circ\text{C}$)

Режим работы	Время непрерывной работы двигателя, мин	Частота вращения ротора КИД (для сведения 100 % = 8521 мин ⁻¹)		Частота вращения ротора КВД (для сведения 100 % = 11 677 мин ⁻¹)		Тяга, кгс	Удельный расход топлива кг/кгс·ч	Средняя температура газа за турбиной, °С
		мин ⁻¹	%	мин ⁻¹	%			
Режимы работы двигателя при t _н = 25 °С								
Взлетный	Не более 5	7730 ± 75	90,0 ... 91,5	11 620 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	98,5 ... 100,0	6800 _{-2%}	Не более 0,635	Не более 620
Режимы работы двигателя при t _н = 15 °С								
Взлетный	Не более 5	7700 ± 75	89,5 ... 91,0	11 500 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	97,5 ... 99,0	6930 _{-2%}	Не более 0,625	Не более 600
Номинальный	Не более 60	6750 ± 75	78,5 ... 80,0	10 800 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	91,5 ... 93,0	5000 _{-2%}	Не более 0,590	Не более 500
0,88 номинального	Не ограничено	6450 ± 75	75,0 ... 76,5	10 600 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	90,0 ... 91,0	4400 _{-2%}	Не более 0,585	(Не более) 465
0,7 номинального	Не ограничено	6000 ± 75	69,5 ... 71,5	10 200 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	86,5 ... 88,0	3500 _{-2%}	Не более 0,585	420
0,6 номинального	То же	5700 ± 75	66,0 ... 68,0	10 000 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	85,0 ... 86,0	3000 _{-2%}	Полученный	400
0,53 номинального	»	5450 ± 75	63,0 ... 65,0	9800 ± ⁵⁰ / ₁₀₀	83,0 ... 84,5	2650 _{-2%}	Полученный	385
0,2 номинального	»	—	—	8800 ± ⁷⁰ / ₁₀₀	75,5 ... 76,5	—	—	375

Для сведения

Для сведения

Высотные режимы работы двигателя ($H=11\ 000$ м, $M_n=0,75$ при САУ)

Таблица 1.4

Режим работы	Время непрерывной работы двигателя, мин	Частота вращения ротора КВД		Частота вращения ротора КВД		Тяга, кгс	Удельный расход топлива, не более, кг/кгс·ч	Средняя температура газа за турбиной, °С	
		мин ⁻¹	%	мин ⁻¹	%				
Взлетный	Не более 5	$7900 \pm \frac{50}{25}$	92,5 ... 93,5	$11350 \pm \frac{50}{100}$ х)	96,5 ... 97,5	1950 - 2%	0,860	590	} Не более
Номинальный	Не более 60	7450 ± 75	86,5 ... 88,5	$10800 \pm \frac{50}{100}$	91,5 ... 93,0	1780 - 2%	0,805	510	
0,88 номинального	Не ограничено	7200 ± 75	83,5 ... 85,5	$10600 \pm \frac{50}{100}$	90,0 ... 91,0	1600 - 2%	0,785	475	} Для сведения
0,7 номинального	То же	6600 ± 75	76,5 ... 78,5	$10200 \pm \frac{50}{100}$	86,5 ... 88,0	1300 - 2%	0,770	430	
0,6 номинального	»	6400 ± 75	74,0 ... 76,0	$10000 \pm \frac{50}{100}$	85,0 ... 86,0	1120 - 2%	0,780	410	

Таблица 1.5

Высотные режимы работы двигателя ($H=11\ 000$ м, $M_n=0,8$ при САУ)

Режим работы	Время непрерывной работы двигателя, мин	Частота вращения ротора КВД		Частота вращения ротора КВД		Тяга, кгс	Удельный расход топлива, не более, кг/кгс·ч	Средняя температура газа за турбиной, °С	
		мин ⁻¹	%	мин ⁻¹	%				
Взлетный	Не более 5	$7900 \pm \frac{50}{25}$	92,5 ... 93,5	$11300 \pm \frac{50}{100}$	96,0 ... 97,0	1980 - 2%	0,870	590	} Не более
Номинальный	Не более 60	7450 ± 75	86,5 ... 88,5	$10800 \pm \frac{50}{100}$	91,5 ... 93,0	1790 - 2%	0,825	510	
0,88 номинального	Не ограничено	7200 ± 75	83,5 ... 85,5	$10600 \pm \frac{50}{100}$	90,0 ... 91,0	1600 - 2%	0,805	475	} Для сведения
0,7 номинального	То же	6600 ± 75	76,5 ... 78,5	$10200 \pm \frac{50}{100}$	86,5 ... 88,0	1300 - 2%	0,790	430	
0,6 номинального	»	6400 ± 75	74,0 ... 76,0	$10000 \pm \frac{50}{100}$	85,0 ... 86,0	1100 - 2%	0,800	410	

Примечания к табл. 1.3, 1.4, 1.5: 1. Параметры двигателя даны без учета влияния реверсивного устройства и отбора воздуха на самолетные нужды и противообледенительную систему двигателя, для двигателя с прямым соплом.

2. Уменьшение тяги и увеличение удельного расхода топлива двигателя, обусловленные установкой реверсивного устройства, должны составлять не более 1 % от указанных в таблицах данных двигателя без реверсивного устройства.

3. Температура окружающей среды начала ограничения взлетного режима по $P_{\text{г}}^*$ при $P_{\text{н}} = 760$ мм рт. ст. равна 22 °С.

4. На установившихся режимах работы двигателя допускается колебание частоты вращения роторов КНД и КВД на земле и в полете в пределах $\pm 0,5$ %. Колебание температуры газа за турбиной допускается в пределах ± 3 °С.

5. Взлетный режим применяется для взлета самолета и в особых случаях эксплуатации. Параметры взлетного режима в табл. 1.3, 1.4 даны для сведения.

6. При включенном отборе воздуха на самолетные нужды на земле и в полете на всех режимах, кроме взлетного, может быть повышение температуры газа за турбиной до 20 °С, а на взлетном режиме — до температуры ограничения системой ПРТ-35.

7. При опробовании двигателя, вновь установленного на самолет, допускается увеличение температуры газа за турбиной до 10 °С к указанной в формуляре. Кроме того, в процессе эксплуатации допускается повышение температуры газа за турбиной, не более чем на 15 °С с отключенным отбором воздуха. Суммарное увеличение температуры газа за турбиной допускается на 25 °С к указанной в формуляре, но не более значений, указанных в табл. 1.3. При этом ограничение температуры газа за турбиной при настройке системы ПРТ-35 должно быть не выше 630 °С.

8. Для ремонтных двигателей допуск на частоту вращения ротора КНД составляет $\pm 1\frac{7}{8}$ мин⁻¹ для всех режимов и условий работы двигателя, кроме взлетного режима в высотных условиях.

9. При выходе двигателя на взлетный режим в зоне ограничения по гидроусилителю (см. рис. 2.4) допускается повышение температуры газа за турбиной до температуры ограничения по ПРТ-35, но не выше 630 °С за 60 с, с последующим снижением в течение 90...120 с до нормы.

2. ЗАПУСК, ПРОГРЕВ, ОПРОБОВАНИЕ И ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

2.1. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ЗАПУСКУ

Подготовка двигателя к запуску заключается в проведении следующих работ.

1. Снять заглушку с входного канала, реактивного сопла и чехлы с решеток реверсивного устройства. Убедиться в отсутствии посторонних предметов и повреждений во входном канале и реактивном сопле. Убедиться, что створки реверсивного устройства находятся в положении «ПРЯМАЯ ТЯГА» (открытые). Осмотреть просматриваемые лопатки КНД и турбины и проверить плавность вращения ротора КНД, вращая ротор вручную за лопатки первого рабочего колеса компрессора или за лопатки IV ступени турбины.

2. Открыть капоты и смотровые люки и убедиться, что:

- а) коммуникации топливной, масляной, гидравлической, воздушной, пожарной систем, а также системы электрооборудования не имеют внешних повреждений и надежно законтрены;
- б) внутри гондолы нет посторонних предметов.

3. Проверить заправку топливных и масляных баков, при необходимости дозаправить. При заполненной масляной системе в маслобаке должно быть не более 21 л масла. Минимальное количество масла в баке для выполнения полета должно быть не менее 12 л. Перед заправкой баков проверить наличие паспортов, содержащих данные анализов топлива и масла. Данные анализов должны соответствовать: ГОСТ 10227—86 для топлив Т-1, ТС-1 и топлива РТ (с присадкой 0,003 % ионола), ГОСТ 13076—67 для масла ВНИИ НП-50-1-4Ф, ГОСТ 6457—66 для масла МК-8П, ОСТ 38.01163—78 для масла МС-8П, ОСТ 38.01387—85 для масла МС-8РК. Допускается смешение в любой пропорции топлив Т-1, ТС-1 и РТ (с присадкой 0,003 % ионола). Смешение минеральных масел МК-8П, МС-8П и МС-8РК с маслом ВНИИ НП-50-1-4Ф не разрешается; смешение масел МК-8П, МС-8П и МС-8РК между собой разрешается в любых пропорциях. При заправке маслобака маслом ВНИИ НП-50-1-4Ф после эксплуатации двигателя на минеральных маслах и наоборот необходимо промыть масляную систему двигателя вновь заправленным маслом, как указано в разд. 11.1, п. 3. При эксплуатации двигателя на масле ВНИИ НП-50-1-4Ф необходимо соблюдать правила техники безопасности согласно инструкции.

4. Проверить работу системы управления двигателем, реверсивным устройством и рычага останова, перемещение рычагов должно быть без заеданий. Проверить соответствие положения РУД и флажка леводка насоса-регулятора НР-30АР на площадке малого газа, упоре взлетного режима и площадке включения реверсивного устройства. Проверить касание (упор) рычага останова упоров «Останов» и «Рабочее» при перемещении рычага из положения «ОСТАНОВ» в положение «РАБОЧЕЕ» и наоборот. После проверки установить рычаг в положение «ОСТАНОВ».

Примечание. Проверку производить на вновь установленном двигателе, при замене насоса-регулятора НР-30АР (как указано в разд. 8.3.2) и при оперативном техническом обслуживании по форме Г (базовое обслуживание).

5. Подготовить к запуску ВСУ ТА-8 питания турбостартера воздухом в соответствии с инструкцией по эксплуатации ВСУ ТА-8 или аэродромную установку сжатого воздуха. Перед запуском двигателя проверить стабильность работы ВСУ ТА-8. Для этого после запуска ВСУ ТА-8 включить отбор воздуха в систему кондиционирования и проработать в течение примерно 1 мин. Если при этом параметры ВСУ ТА-8 в норме (нет недопустимых изменений частоты вращения, температуры газа за турбиной или других отклонений), то запуск двигателя производить в обычном порядке. Если параметры ВСУ ТА-8 не в норме, то до выяснения причин неисправности и их устранения запуск двигателя запрещается.

Примечание. Проверку производить при выполнении технического обслуживания по форме Г.

При запуске двигателей от ВСУ ТА-8 отбор воздуха на кондиционирование кабины самолета должен быть закрыт.

6. Включить электропитание приборов и автоматики, проверить напряжение сети, которое должно быть в пределах $27 \text{ В} \pm 10 \%$ по прибору, установленному в кабине самолета.

4. В главе 2, разделе 1 «Подготовка двигателя к запуску» пункт 9 дополнить текстом следующего содержания: «Если установлена аппаратура ИВ-50П-А-9 измерения вибрации двигателя — проверить работу аппаратуры ИВ-50П-А-9, для чего включить аппаратуру. Стрелки указателей вибрации должны находиться на нулевых делениях шкалы. Нажать кнопку встроенного контроля, при этом стрелки указателей УК-68И должны находиться в пределах от 75 до 95% и должны включиться световые табло «Вибрация велика» и «Неиспр. двиг. обоих двигателей».

Отклонение стрелки указателя до 75% или более 95% свидетельствует о неисправности электронного блока. Неисключение светового табло свидетельствует о неисправности электронного блока или соединительной линии от блока до светового табло.

Отпустить кнопку внутреннего контроля, стрелки указателей вибрации должны установиться на нулевые деления шкалы. Выключить аппаратуру».

Бюджет № 32504-БЭ-Г
Бюджет введён в действие
Начальник ГУЭАТ МРА
30 мая 1989г.

7. Включить самолетный подкачивающий топливный насос и открыть перекрывной (пожарный) кран топлива.

8. Осмотреть соединения трубопроводов и агрегатов топливной и масляной систем и убедиться в отсутствии течи. Перед холодной прокруткой или ложным запуском двигателя, если из топливной системы сливалось топливо, необходимо стравить воздух из насоса-регулятора НР-30АР и центробежного регулятора ЦР-ІВР с помощью специального приспособления. Если масло сливалось из масляной системы, следует стравить воздух из подводящего трубопровода через специальную пробку на корпусе маслососа ОМН-30 (или клапан, устанавливаемый взамен указанной пробки) до появления непрерывной струи, без пузырей.

✕ 9. Проверить работу аппаратуры ИВ-200Е контроля вибрации двигателя, для чего включить аппаратуру, прогреть ее в течение 5 мин и нажать кнопку «Контроль». При этом должны загореться два светосигнализатора, и стрелки показывающих приборов отклонятся в пределах 60 ... 100 мм/с (60 ... 100 %). Уход стрелки прибора за 100 мм/с (100 %) (зашкаливание) свидетельствует о разрыве в цепи датчика. Остановка стрелки прибора в диапазоне до 60 мм/с (60 %) свидетельствует о неисправности соответствующего канала усилителя. После выключения аппаратуры убедиться в правильности исходной установки стрелок показывающих приборов на нулевой отметке. При необходимости отрегулировать стрелки регулировочными винтами приборов, установив их в исходное положение.

Примечания: 1. Если непосредственно после подготовки запуск двигателя не производится, то необходимо закрыть перекрывной (пожарный) кран топлива, выключить самолетный подкачивающий насос, а также питание приборов и автоматики.

2. Если по каким-либо причинам из топливной или масляной системы сливалось топливо или масло, а также, если стоянка самолета продолжалась более пяти дней, то перед запуском необходимо произвести холодную прокрутку или ложный запуск двигателя, как указано в разд. 10.2, п. 2 или 10.3, п. 2.

2.2. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

Для запуска двигателя выполнить следующее.

1. Включить электропитание приборов и автоматики, проверить напряжение в сети, которое должно быть $U = 27 \text{ В} \pm 10 \%$.

2. Включить питание системы ПРТ-35. Установить переключатель режимов работы регулятора системы ПРТ-35 в положение «РАБОТА».

Примечание. Кратковременное загорание светосигнализатора отказа агр. УРТ-19А-2Т при включении питания не является признаком его неисправности.

3. Установить переключатель рода работ автомата АПД-55 в положение «ЗАПУСК». Установить главный выключатель в положение «ЛЕВЫЙ» или «ПРАВЫЙ» в соответствии с запускаемым двигателем.

4. Проверить исправность системы защиты турбины (СЗТ), для чего установить переключатель «Работа — Контроль СОТ» проверяемого двигателя в положение «КОНТРОЛЬ», при этом загорится светосигнализатор «Останов по температуре». Установить переключатель «Работа — Контроль СОТ» в положение «РАБОТА» — светосигнализатор должен гореть. Это свидетельствует об исправности СЗТ проверяемого двигателя. Установить главный выключатель запуска в нейтральное положение для снятия СЗТ с самоблокировки. Светосигнализатор гаснет. Установить главный выключатель в положение, соответствующее проверяемому двигателю, а переключатель «Работа — Контроль СОТ» этого двигателя в положение «РАБОТА» и закрыть колпачком.

5. Включить самолетный подкачивающий топливный насос, затем открыть перекрывной (пожарный) кран топлива.

6. Произвести запуск бортовой ВСУ (ВСУ ТА-8) или аэродромной установки УВЗ (ВСУ ТА-6А) и открыть подачу воздуха при запуске ВСУ ТА-6А.

7. Убедиться, что РУД находится на площадке малого газа, рычаг останова в положении «ОСТАНОВ», а рычаг управления реверсивным устройством в положении «ВЫКЛЮЧЕН».

8. Дать команду о начале запуска.

9. Рычаг останова выбранного двигателя перевести в положение «ЗАПУСК». Нажать кнопку «Запуск» выбранного двигателя на 1 ... 2 с, при этом загорится светосигнализатор зеленого цвета «АПД — работает». Проследить за давлением в системе подвода воздуха к турбостартеру измеренным по манометру УИ-8. Давление должно соответствовать указанному на графике рис. 2.1. Последующее увеличение частоты вращения и выход двигателя на малый газ происходит автоматически за 45 ... 120 с. После выхода на малый газ главный выключатель оставить в нейтральное положение.

10. Проследить за моментом закрытия заслонки отбора воздуха от ВСУ ТА-8 и закрытием заслонки СтВ-10 по изменению давления в системе подвода воздуха к воздушному турбостартеру. При запуске от ВСУ ТА-8 давление должно понижаться, а при запуске от наземной

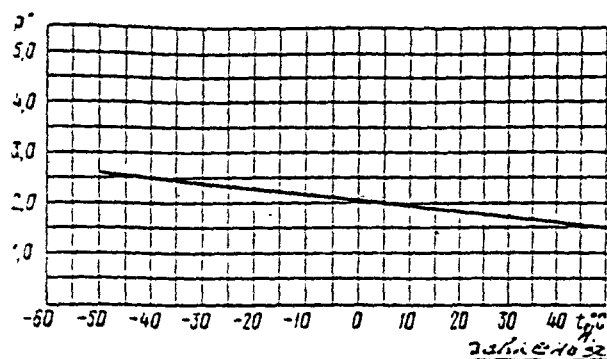


Рис. 2.1. Минимально допустимые значения температуры воздуха на входе в воздушный турбостартер СтВ-10 в процессе запуска в зависимости от температуры окружающей среды при $H=0$

установки УВЗ (ТА-6А) — повышаться. Сигнал на закрытие заслонки РВ-8 ВСУ ТА-8 выдается агр. ЦР-2ВР через панель АД-55 при достижении $n_2 = (4300 \pm 200)$ мин⁻¹ (35 ... 38,5 %) или панелью запуска АД-55 через (56 ± 4) с. По мере закрытия заслонки РВ-8 закрывается заслонка турбостартера СтВ-10 и происходит его отключение. Если отключение турбостартера СтВ-10 по указанным сигналам не произошло, то при $n_2 = 5250 \dots 5600$ мин⁻¹ (45 ... 48 %) произойдет закрытие заслонки турбостартера и его отключение по сигналу центробежного выключателя турбостартера, при этом загорится светосигнализатор «Обороты стартера велики». В этом случае необходимо немедленно прекратить запуск нажатием кнопки «Прекращение запуска» с одновременным переводом рычага останова в положение «ОСТАНОВ».

ВНИМАНИЕ! ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОЛОМКИ ТУРБОСТАРТЕРА СЛЕДУЮЩИЙ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ ВЫЯСНЕНИЯ И УСТРАНЕНИЯ ПРИЧИН НЕОТКЛЮЧЕНИЯ ТУРБОСТАРТЕРА.

2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРИ ЗАПУСКЕ ПРОИЗВОДИТЬ РУЧНУЮ КОРРЕКТИРОВКУ РАСХОДА ТОПЛИВА ИЗМЕНЕНИЕМ ПОЛОЖЕНИЯ РЫЧАГА ОСТАНОВА И РЫЧАГА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ.

3. ТЕМПЕРАТУРА ГАЗА ЗА ТУРБИНОЙ ДВИГАТЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ЗАПУСКА НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ: 525 °C ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ 15 °C И ВЫШЕ; 475 °C ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НИЖЕ 15 °C.

11. Прекращение запуска двигателя производить в следующих случаях:

- при температуре газа за турбиной выше 525 °C, если температура окружающей среды 15 °C и выше; при температуре газа за турбиной выше 475 °C, если температура окружающей среды ниже 15 °C;
- при прекращении роста частоты вращения двигателя на запуске (зависания оборотов);
- при отсутствии увеличения давления масла на входе в двигатель;
- при выдаче фильтром-сигнализатором сигнала о наличии стружки в масле (загорается светосигнальное табло «Стружка в масле» и светосигнализатор красного цвета «Неисправность двигателя»);
- при загорании светосигнализатора «Обороты стартера велики»;
- при других неисправностях в работе двигателя и его агрегатов, обнаруженных во время запуска;
- при появлении неисправности в работе ВСУ;

3) при закрытии створок реверсивного устройства (горят светосигнализаторы «Замок реверса» и «Реверс»). Прекращение запуска производить переводом рычага останова в положение «ОСТАНОВ» и отключением турбостартера нажатием кнопки «Прекращение запуска», если турбостартер не отключился автоматически.

12. Если при запуске двигателя срабатывает СЗТ и произойдет автоматический останов двигателя, выполнить следующие работы:

- установить рычаг останова двигателя в положение «ОСТАНОВ»;
- по загоранию светосигнализатора «Останов по температуре» убедиться, что сработала СЗТ;
- установить главный выключатель в нейтральное положение для снятия СЗТ с самоблокировки, светосигнализатор при этом должен погаснуть. Выяснить причину срабатывания СЗТ (см. разд. 6, п. 10).

Примечание. Если прекратился запуск и загорелся светосигнализатор «Останов по температуре», а турбостартер не отключился автоматически, отключите его нажатием кнопки «Прекращение запуска».

13. Повторный запуск двигателя разрешается производить после полной остановки ротора КВД, выявления и устранения причины ненормального запуска; перерывы между включением турбостартера при холостных прокрутках, ложных запусках и запусках двигателя должны

быть не менее 3 мин; после первых пяти запусков, следующих один за другим, необходим перерыв не менее 30 мин для охлаждения агрегатов пусковой системы, после следующих пяти запусков — охлаждение не менее 1 ч.

Примечание. В случае невоспламенения топлива или зависания частоты вращения при запуске произвести холодную прокрутку и повторить запуск.

2.3. ПРОГРЕВ ДВИГАТЕЛЯ

Прогрев двигателя производить следующим образом:

1. Проработать на малом газе не менее 2 мин.
2. Плавнo установить режим 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %) и проработать на нем не менее 1 мин. На прогревом двигателе разрешается выход на взлетный или любой другой режим, а также проверка приемистости с любого режима.

В процессе прогрева необходимо проверить параметры двигателя и убедиться в его нормальной работе:

1. Проверить соответствие частоты вращения на режиме малого газа по графику (рис. 2.2).

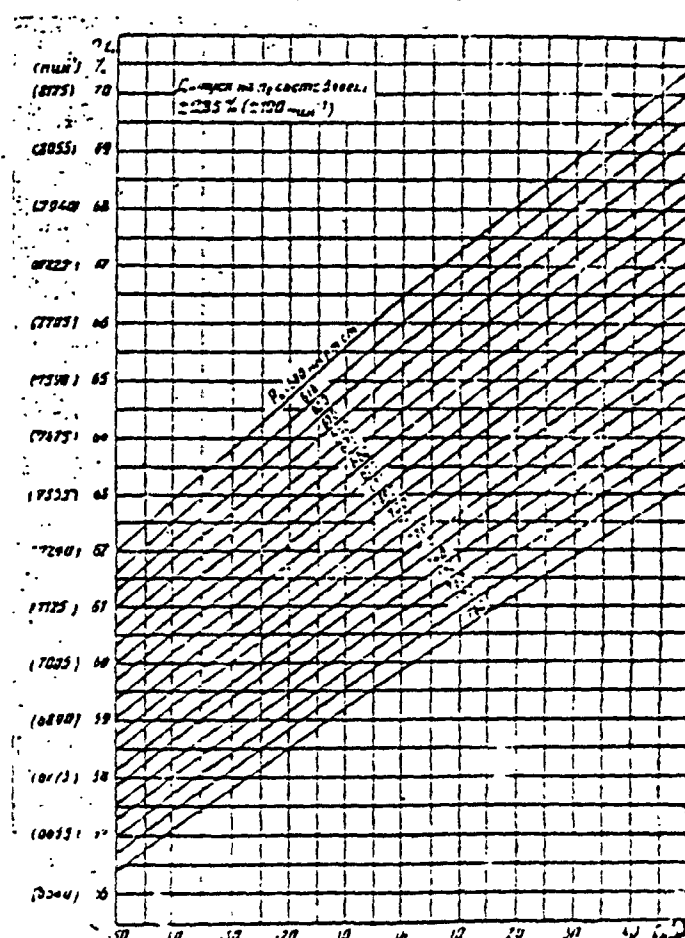


Рис. 2.2. Изменение частоты вращения ротора КВД при работе двигателя на земле на режиме малого газа в зависимости от атмосферных условий

При $P_a = 760$ мм рт.ст. и $t_a = 15^\circ\text{C}$ частота вращения ротора КВД на режиме малого газа должна быть (7200 ± 100) мин⁻¹ (61 ... 62,5 %). При других атмосферных условиях частота вращения на режиме малого газа должна соответствовать графику (см. рис. 2.2).

2. При работе на малом газе показания приборов должны быть следующие:

- а) давление масла на входе в двигатель не менее 2,5 кгс/см²;
- б) температура газа за турбиной не более 360 °C;
- в) давление топлива в коллекторе первого контура форсунок примерно 25 кгс/см².

Примечания: 1. В случае обнаружения неисправности в работе двигателя или в показаниях приборов двигатель остановить для выяснения и устранения дефектов.

2. Окончательная проверка частоты вращения на режиме малого газа и ее соответствия ТУ производится на прогревом двигателе в конце опробования.

*) 3. Убедиться в нормальной работе двигателя и аппаратуры ИВ-200Е^(ИВ-50П-4-9) по отклонению стрелки показывающего прибора, не превышающем опасного уровня виброскорости. Значение виброскорости при работе на всех режимах не должно превышать 50 мм/с (50 %) (при увеличении виброскорости выше 50 мм/с (50 %) загорается светосигнальное табло «Вибрация велика» и светосигнализатор «Неисправность двигателя»). В случае превышения виброскорости 50 мм/с (50 %) необходимо снизить режим работы до малого газа и после охлаждения остановить двигатель. В случае превышения виброскорости более 50 мм/с (50 %) при исправной аппаратуре ИВ-200Е на двигателях, находящихся на гарантии предприятия-изготовителя, решить вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

2.4. ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Опробование двигателя производить:
 - а) на вновь установленном двигателе;
 - б) после периодического технического обслуживания;
 - в) после замены или ремонта узлов и агрегатов согласно разд. 8.
2. Опробование двигателя производить в соответствии с графиком рис. 2.3 и следующими указаниями:
 - а) перед опробованием двигателя должны быть подготовлены данные о частоте вращения и температуре газа за турбиной по режимам из графиков рис. 2.4—2.7 для соответствующих атмосферных условий к моменту запуска двигателя;
 - б) произвести прогрев двигателя согласно разд. 2.3;
 - в) после прогрева двигателя на режиме 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %) переключатель режимов работы системы ПРТ-35 установить в положение «КОНТРОЛЬ» и плавно перевести рычаг управления двигателем в положение «ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ». При этом должно произойти ограничение частоты вращения двигателя ниже взлетного режима, соответствующего данным атмосферным условиям.

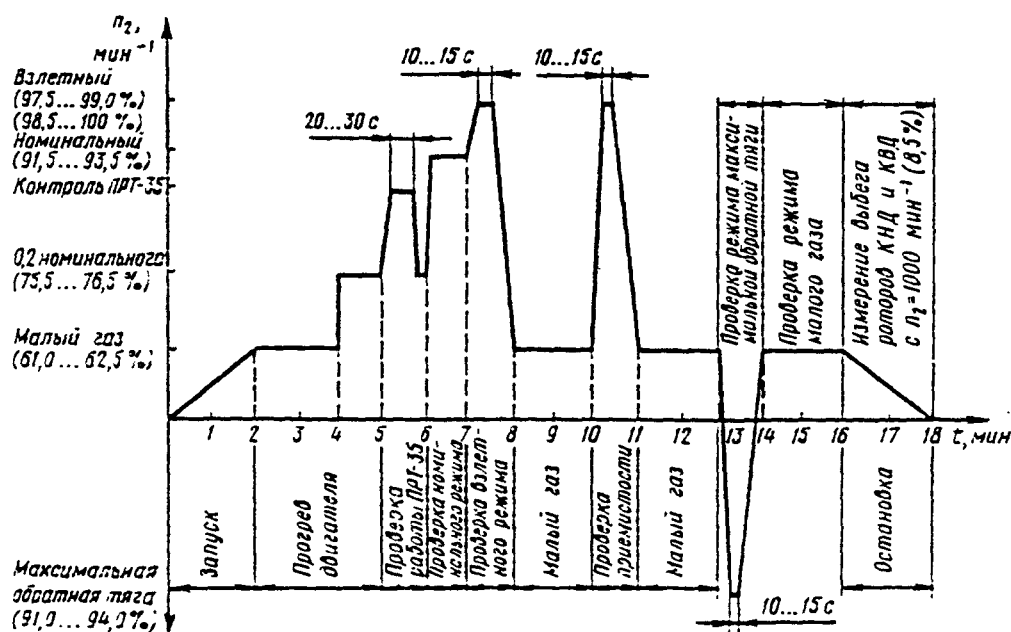


Рис. 2.3. График прогрева и опробования двигателя

Примечание. При низких отрицательных температурах окружающей среды, когда измеренная температура газа за турбиной на взлетном режиме равна или ниже температуры ограничения на режиме «Контроль» системы ПРТ-35, подсчитанной по формуле, проверку и настройку этой системы на режиме «Контроль» не производить.

Проверку «Контроль» системы ПРТ-35 производить при следующем опробовании двигателя, когда позволят атмосферные условия.

Время работы двигателя на режиме «Контроль» ПРТ-35 20 ... 30 с. С режима «Контроль» системы ПРТ-35 плавно перевести рычаг управления двигателем на режим 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %), переключатель режимов работы системы ПРТ-35 установить в положение «РАБОТА», затем перевести рычаг управления двигателем на номинальный режим работы (91,5 ... 93,0 %). Время от установки переключателя режимов системы

ПРТ-35 из положения «КОНТРОЛЬ» в положение «РАБОТА» до выхода на номинальный режим — 10 ... 20 с.

Время работы на номинальном режиме — 1 мин. При выходе на номинальный режим проследить по потуханию светосигнализатора за частотой вращения перекадки лопаток ВНА с угла « -10° » на угол « 0° », которая должна быть 9400 ± 125 мин $^{-1}$ (79,0 ... 81,5 %).

*) Одновременно с перекадкой лопаток происходит закрытие заслонок перепуска воздуха и перекадка распределительной заслонки отбора воздуха для обогрева лопаток ВНА КНД и самолетного воздухозаборника с X на V ступень КВД. В момент закрытия заслонок перепуска воздуха за IV и V ступенями КВД происходит кратковременное увеличение давления топлива перед насосом-регулятором НР-30АР;

г) перевести рычаг управления двигателем в положение взлетного режима и проработать на указанном режиме 10 ... 15 с. При работе на режимах номинальном и взлетном проверить показания приборов: давления и температуры масла, давления топлива в первом контуре форсунок. Показания приборов должны соответствовать ТУ. При работе на взлетном режиме проверить соответствие полученной частоты вращения и температуры газа за турбиной значениям, приведенным на графиках (рис. 2.4 и 2.5). Значение уровня виброскорости на режимах опробования двигателя не должно превышать 50 мм/с (50 %);

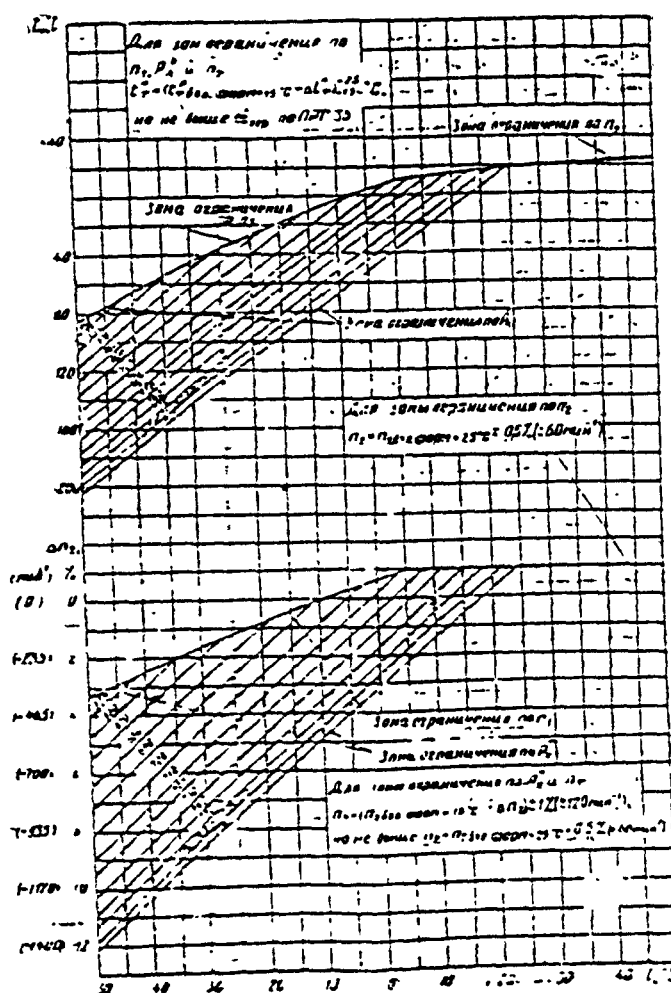


Рис. 2.4 Изменение максимально допустимой температуры газа за турбиной и частоты вращения ротора в зависимости от атмосферных условий при работе на земле на взлетном режиме.

*) См. в п. 2.3.4. ПРТ 35 - 30 мин. и 15 с. 1929, 16.04.90;

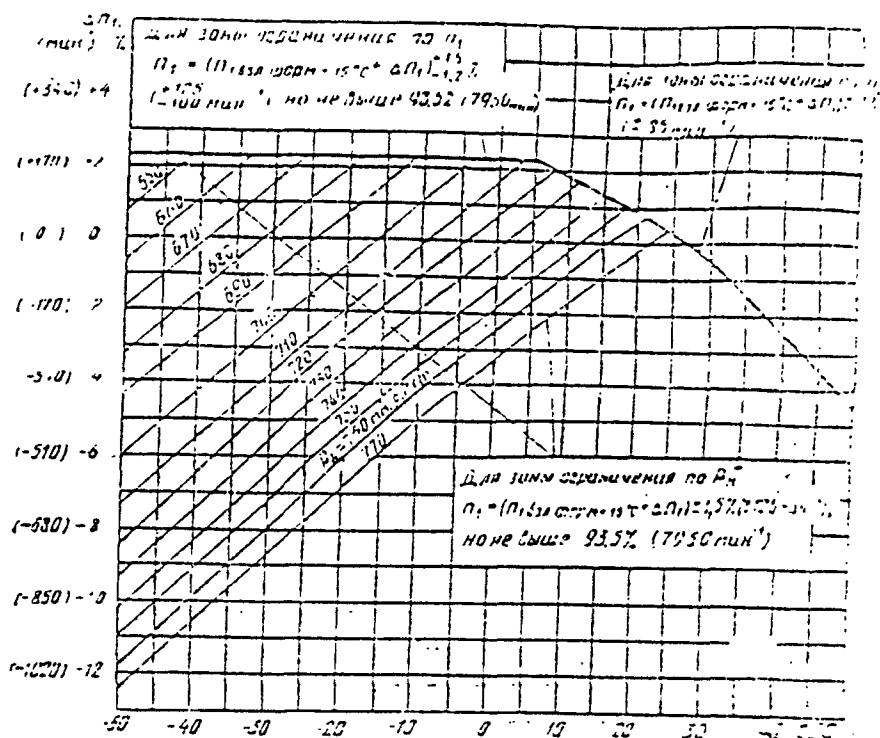


Рис. 2.5. Изменение частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме в зависимости от атмосферных условий при работе на земле.

д) по окончании проверки взлетного режима перевести двигатель рычагом управления на режим малого газа. Проработать на режиме малого газа 2 мин и проверить соответствие частоты вращения КВД частоте вращения, указанной на графике (см. рис. 2.2). При переходе на малый газ проследить по загоранию светосигнализатора за частотой вращения переключки поворотных лопаток ВНА КВД с угла установки 0° на угол минус 10° и за частотой вращения открытия заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД, которая должна быть $(9100 \pm 100) \text{ мин}^{-1}$ (77,0 ... 79,0 %). В момент открытия заслонок перепуска воздуха происходит кратковременное резкое снижение давления топлива в первом контуре форсунок на 4 ... 6 кгс/см² с последующим его восстановлением. При резком снижении режима работы двигателя (перевод РУД за 1,0 ... 2 с) открытие заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД допускается на частоте вращения не ниже $n_2 = 8700 \text{ мин}^{-1}$ (75 %), а переключка лопаток ВНА с угла установки 0° на угол минус 10° — на частоте вращения не ниже 7600 мин^{-1} (65 %);

е) убедившись в нормальной работе двигателя на всех указанных выше режимах, проверить приемистость двигателя от частоты вращения на режиме малого газа до частоты вращения на взлетном режиме. Перед пробой приемистости двигатель должен проработать на режиме малого газа не менее 2 мин. Приемистость проверять переводом рычага управления из положения «МАЛЫЙ ГАЗ» в положение «ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ» за 1 ... 2 с. После выхода двигателя на взлетный режим проработать 10 ... 15 с и за 1 ... 2 с перевести рычаг управления в положение «МАЛЫЙ ГАЗ». Время приемистости на земле от режима малого газа до взлетного должно составлять 7 ... 9 с. Время приемистости считать от начала перевода рычага управления двигателем до достижения частоты вращения ротора КВД на 180 мин^{-1} (1,5 %) меньше взлетной частоты вращения при данных атмосферных условиях. При температуре окружающей среды ниже 22°C в связи с выходом на ограничение по максимальному давлению P_{x2} , за частоту вращения на взлетном режиме при проверке приемистости принимать частоту вращения, измеренную при данной температуре окружающей среды; при этом частота вращения ротора КВД и температура газа за турбиной не должны превышать значений, указанных на графике (см. рис. 2.4);

ж) после проверки приемистости проработать на режиме малого газа 2 мин и проверить работу двигателя на режиме максимальной обратной тяги, для чего:

рычаг управления реверсивным устройством (РУР) перевести в положение максимальной обратной тяги (на себя до упора) за 1 ... 2 с. Рычаг управления двигателем при этом должен быть на упоре малого газа;

после выхода двигателя на режим максимальной обратной тяги проработать на указанном режиме 10 ... 15 с, затем выключить реверсивное устройство, т. е. РУР перевести от себя до упора за 1 ... 2 с;

при включении и выключении реверсивного устройства проследить по светосигнализаторам за срабатыванием замка-синхронизатора (замок открыт — светосигнализатор желтого цвета горит) и створок реверсивного устройства (створки закрыты — светосигнализатор зеленого цвета горит);

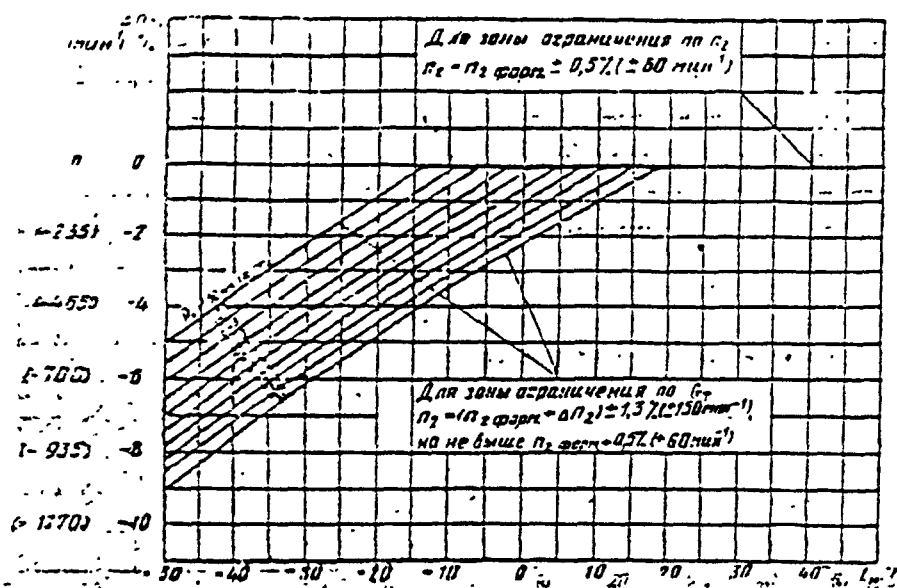


Рис. 2.6. Изменение частоты вращения ротора КВД в зависимости от атмосферных условий при работе на земле на режиме максимальной обратной тяги

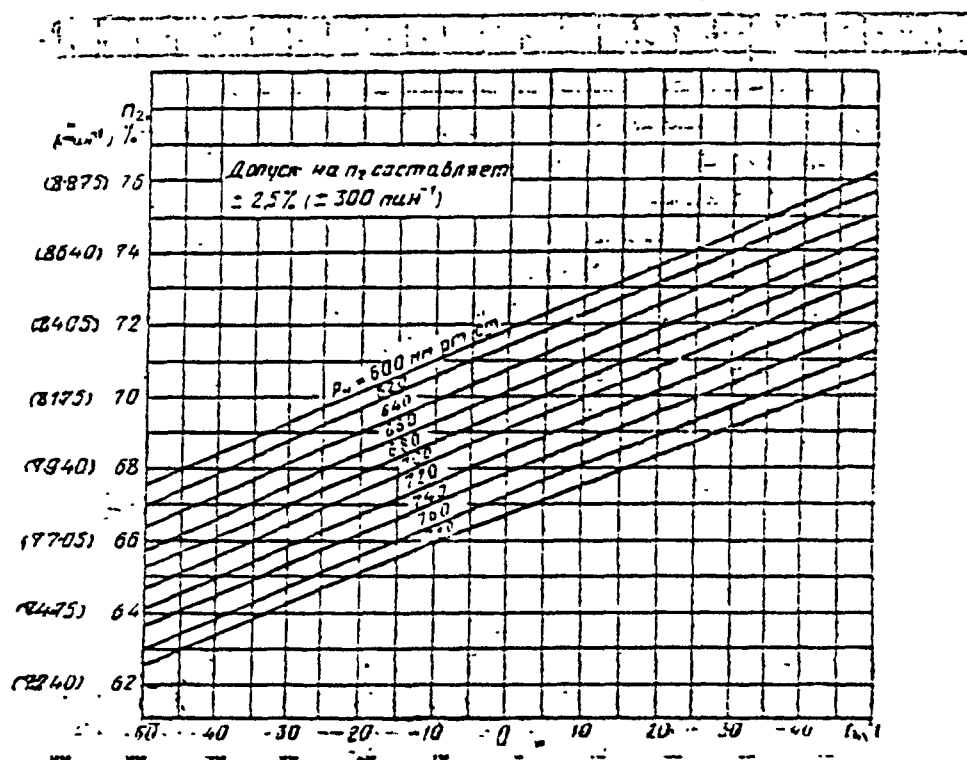


Рис. 2.7. Изменение частоты вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги в зависимости от атмосферных условий

измерить время перехода створок из положения «ПРЯМАЯ ТЯГА» в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА», т. е. от момента установки РУР на упор максимальной обратной тяги до момента загорания светосигнализатора зеленого цвета, сигнализирующего о переключке створок в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА», которое должно быть не более 2 с;

измерить частоту вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги, которая должна соответствовать частоте вращения, указанной на графике (рис. 2.6).

3. При замене топливных агрегатов НР-30АР, ЦР-2ВР и ЦР-1ВР или их регулировке при опробовании двигателя дополнительно проверить время набора максимальной обратной тяги с режима минимальной тяги, для чего необходимо:

а) РУР плавно перевести из положения «ПРЯМАЯ ТЯГА» в положение «МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА» и проработать на этом режиме 30 с. При этом частота вращения ротора КВД должна соответствовать частоте вращения, указанной на графике (рис. 2.7).

б) РУР перевести за 1 ... 2 с из положения «МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА» на себя до упора, т. е. в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА», и проработать на этом режиме 10 ... 15 с, после чего РУР перевести от себя до упора, т. е. выключить реверсивное

✶

Глава 2, раздел 4 «Опробование двигателя» в «Примечании» после п. 3 внести пункт 4:

«4. Проверку работы двигателя на режимах обратной тяги не производить, если:

— не выявлено отклонений параметров работы реверсивного устройства, взятых с ленты МСРП последнего полета перед ТО;

— при ТО не устранялись неисправности РУ;

— топливный агрегат НР-30АР не заменялся и не подвергался регулировке, требующей проверки максимальных оборотов»

Основание. решение № 88-102.

устройство. При этом измерить время набора максимальной обратной тяги, т. е. время от момента начала передвижения РУР из положения «МИНИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА» до момента достижения частоты вращения ротора КВД, равной $n_{\text{зад}}^{\text{обратн}}$ обратной тяги минус 150 мин^{-1} ($-1,5 \%$), которое должно быть 4–6 с. При температуре окружающей среды 15°C и выше за частоту вращения ротора КВД принимать частоту вращения, указанную в формуляре двигателя. При температуре окружающей среды ниже 15°C в связи с выходом на ограничение по максимальному расходу топлива за частоту вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги принимать частоту вращения, указанную на графике (см. рис. 2.6).

При включении и выключении реверсивного устройства проследить за срабатыванием замка-синхронизатора и створок реверсивного устройства по загоранию и потуханию светосигнализаторов. Частота вращения ротора КВД на режиме установившейся максимальной обратной тяги не должна превышать значений, указанных на графике (см. рис. 2.6). При работе на режиме обратной тяги в кабине пилота горят светосигнализаторы «Замок реверса» желтого цвета, «Реверс» зеленого цвета. После перевода рычага управления в положение прямой тяги створки реверсивного устройства открываются, а светосигнализаторы гаснут.

4. После опробования работы двигателя на режиме обратной тяги проработать 2 мин на режиме малого газа и остановить двигатель. При температуре окружающей среды $t_a = 5^\circ\text{C}$ и ниже следует с целью равномерного охлаждения деталей перед остановом двигателя проработать на режиме малого газа не менее 4 мин.

Примечания: 1. На всех режимах — от малого газа до взлетного, при опробовании приемистости и режима обратной тяги, при резком снижении режима работы двигатель должен работать без тряски и хлопков.

2. В случае проверки системы отбора воздуха на самолетные нужды отбор воздуха разрешается до частоты вращения не более 93 %. Отбор воздуха на обогрев лопаток ВНА, обтекателя (кока) и воздухозаборника самолетного канала разрешается до взлетного режима, при этом время непрерывной работы на режимах выше 93 % с отбором воздуха допускается не более 2 мин.

3. При проверке взлетного режима с отбором воздуха на обогрев лопаток ВНА, обтекателя (кока) и воздухозаборника, а также при резком выходе на взлетный режим с режима малого газа допускается кратковременное увеличение температуры газа за турбиной не выше температуры ограничения по системе ПРТ-35, а при отрицательных температурах окружающей среды — на 20°C выше допускаемой по графику (см. рис. 2.4), но не выше температуры ограничения по системе ПРТ-35.

4. Двигатели выпускаются с проверенной настройкой:

- а) частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме;
- б) максимального давления воздуха P_{k2}^* за КВД;
- в) максимальной частоты вращения ротора КНД;
- г) ограничения максимальной температуры газа за турбиной системой ПРТ-35 на взлетном режиме;
- д) частоты вращения ограничения срезки системой ПРТ-35;
- е) времени приемистости двигателя;
- ж) пусковой характеристики двигателя;
- з) режима малого газа;
- и) частоты вращения ротора КВД на режиме обратной тяги;
- к) максимального расхода топлива на режиме обратной тяги.

При необходимости подрегулировки указанных параметров руководствоваться указаниями, изложенными в разд. 7 данного Руководства.

2.5. ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

Останов двигателя с любого режима производить следующим образом:

1. Плавное перевести рычаг управления двигателем в положение «Малый газ». Для охлаждения двигателя проработать на режиме малого газа не менее 2 мин. При температуре окружающей среды $t_a = 5^\circ\text{C}$ и ниже с целью равномерного охлаждения деталей перед остановом двигателя проработать на режиме малого газа не менее 4 мин. Если останов двигателя производится после посадки самолета, время работы на малом газе 4 мин считать с момента касания колесами самолета взлетно-посадочной полосы (ВПП) и до выключения двигателя. При этом в процессе руления допускается кратковременное (не более чем на 10 ... 15 с) повышение режима работы двигателя с последующим снижением режима до малого газа. Перед остановом двигателя, непосредственно после запуска, необходимо для продувки дренажной системы проработать на режиме малого газа не менее 1 мин. Выключить генераторы.

2. Выключить питание системы ПРТ-35.

3. Рычаг останова перевести в положение «ОСТАНОВ».

4. При выключении двигателя на выбеге убедиться в отсутствии посторонних шумов в двигателе, плавности вращения роторов и измерить выбег роторов КНД и КВД с 1000 мин^{-1} .

(8,5 %). Выбег должен быть: для ротора КНД — не менее 90 с; для ротора КВД — не менее 50 с.

Примечание. При измерении выбега наблюдать за вращением ротора КНД по I ступени компрессора или по IV ступени турбины, за вращением ротора КВД наблюдение вести по вращению валика запасного привода или по щелчкам храповика турбостартера. Выбег измеряется при опробовании двигателя.

5. После останова ротора КВД закрыть перекрывной (пожарный) кран топлива, затем выключить самолетный подкачивающий топливный насос.

Примечание. В процессе останова после выключения двигателя на выбеге допускается загорание светосигнального табло «Давление масла мало» и светосигнализатора «Неисправность двигателя» при давлении масла ниже 1,3 ... 1,9 кгс/см² по указателю из комплекта ЭМИ-ЗРТИ.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ ЗАКРЫТИЕМ ПЕРЕКРЫВНОГО (ПОЖАРНОГО) КРАНА ТОПЛИВА РЕШИТЬ ВОПРОС О ВОЗМОЖНОСТИ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ТОПЛИВНЫХ АГРЕГАТОВ НР-30АР, ЦР-1ВР и ЦР-2ВР

2.6. ЭКСТРЕННЫЙ ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

При необходимости экстренный останов двигателя производить с любого режима работы двигателя быстрым переводом рычага останова в положение «ОСТАНОВ». После перевода рычага останова в положение «ОСТАНОВ» закрыть перекрывной (пожарный) кран топлива топливной системы и выключить отбор воздуха на наддув кабины от остановленного двигателя.

Экстренный останов производить в случаях:

- а) резкого падения давления масла на входе в двигатель;
- б) появления течи топлива или масла;
- в) резкого повышения температуры газа за турбиной;
- г) появления факела или сильного искрения на выходе из реактивного сопла;
- д) появления тряски двигателя или увеличения виброскорости более 90 мм/с (90 %);
- е) обледенения входного канала;
- ж) появления пожара;
- з) появления постороннего шума в двигателе;
- и) резкого повышения температуры масла на входе в двигатель на установившемся режиме;
- к) неоткрытия заслонок перепуска воздуха ниже $n_2 = 8200 \text{ мин}^{-1}$ (70 %) при резком переводе РУД в положение «МАЛЫЙ ГАЗ»;
- л) самопроизвольного включения реверсивного устройства;
- м) загорания светосигнализатора «Неисправность двигателя», когда одновременно горит светосигнальное табло «Давление масла мало»;
- н) загорания светосигнального табло «Стружка в масле».

После экстренного останова двигателя выяснить причину, вызвавшую такой останов, оценить его влияние на состояние двигателя и решить вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя. Если экстренный останов двигателя произведен по причинам, не зависящим от двигателя (неожиданное движение самолета, случайный останов двигателя и т. д.), а также в случае появления быстроустраняемых дефектов (незначительная течь масла или топлива), то не позднее чем через 15 мин после останова запустить двигатель и проработать на режиме малого газа 2 мин, на режиме 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %) — 1 мин и продолжить прерванную работу или остановить двигатель, как указано в разд. 2.5. При невыполнении этого требования решить вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации двигателя.

2.7. РАБОТЫ ПОСЛЕ ОПРОБОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. Убедиться в отсутствии течи топлива и масла. Обнаруженную течь устранить.
 2. Осмотреть входной канал двигателя, лопатки ВНА, просматриваемые лопатки КНД, лопатки четвертого соплового аппарата и четвертого рабочего колеса турбины, направляющие лопатки решеток реверсивного устройства, реактивное сопло. Механические повреждения не допускаются.
 3. Осмотреть узлы крепления двигателя, его агрегатов и коммуникаций и убедиться в исправности контролок деталей крепления.
 4. После осмотра двигателя закрыть заглушками входной канал и реактивное сопло. Заглушки на реактивное сопло и реверсивное устройство ставить через 10 ... 15 мин после останова двигателя.
- Примечание.** На неработающем двигателе допускается зазор между передним уплотнением и створками реверсивного устройства не более 10 мм.
5. На самолетах, оборудованных узлами для крепления чехлов решеток реверсивного устройства, закрыть эти решетки чехлами.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ

3.1. РУЛЕНИЕ, ВЗЛЕТ И НАБОР ВЫСОТЫ

1. После запуска необходимо прогреть двигатель, для этого проработать на режиме малого газа не менее 2 мин, на режиме 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %) не менее 1 мин, после чего разрешается руление. Время работы при прогреве на режиме 0,2 номинального может быть использовано для руления на исполнительный старт. При этом для страгивания с места стоянки допускается кратковременное увеличение режима до 0,7 номинального (86,5 ... 88,0 %). Руление самолета может производиться на всех режимах. При рулении показания приборов не должны выходить за пределы, установленные для соответствующих режимов. На частоте вращения закрытия и открытия заслонок перепуска воздуха и перекладки поворотных лопаток ВНА КВД (77,0 ... 81,5 %) работать не рекомендуется.

2. Непосредственно перед взлетом самолета необходимо убедиться в соответствии параметров взлетного режима: n_2 , $t_{г. зам}^*$ — графику на рис. 2.4, а $P_{ч.вх}$, $t_{ч.вх}$ и P_t первого контура форсунок — ТУ. Проконтролировать перекладку лопаток ВНА и закрытие заслонок перепуска воздуха, как указано в разд. 2.4 «Опробование двигателя».

3. Следует учитывать, что на земле при температуре окружающей среды ниже 22 °С (когда двигатель выходит на ограничение по давлению воздуха за КВД при давлении $P_n = 760$ мм рт. ст.) на каждые 10 °С понижения температуры окружающей среды частота вращения ротора КВД на взлетном режиме будет понижаться примерно на 200 ... 220 мин⁻¹ (1,5 ... 2 %), а температура газа за турбиной — примерно на 25 ... 30 °С. Частоту вращения ротора КВД и температуру газа за турбиной на режимах 0,7 и 0,88 номинального и номинальном при работе двигателя на земле и температуре окружающей среды ниже 15 °С при постоянной тяге изменять на величину в соответствии с графиком, приведенным на рис. 3.1.

4. Взлет самолета производится на режиме «Взлет». Время непрерывной работы на взлетном режиме допускается не более 5 мин, после чего перевести двигатель на номинальный режим или ниже номинального. Набор высоты производится на номинальном режиме или ниже номинального

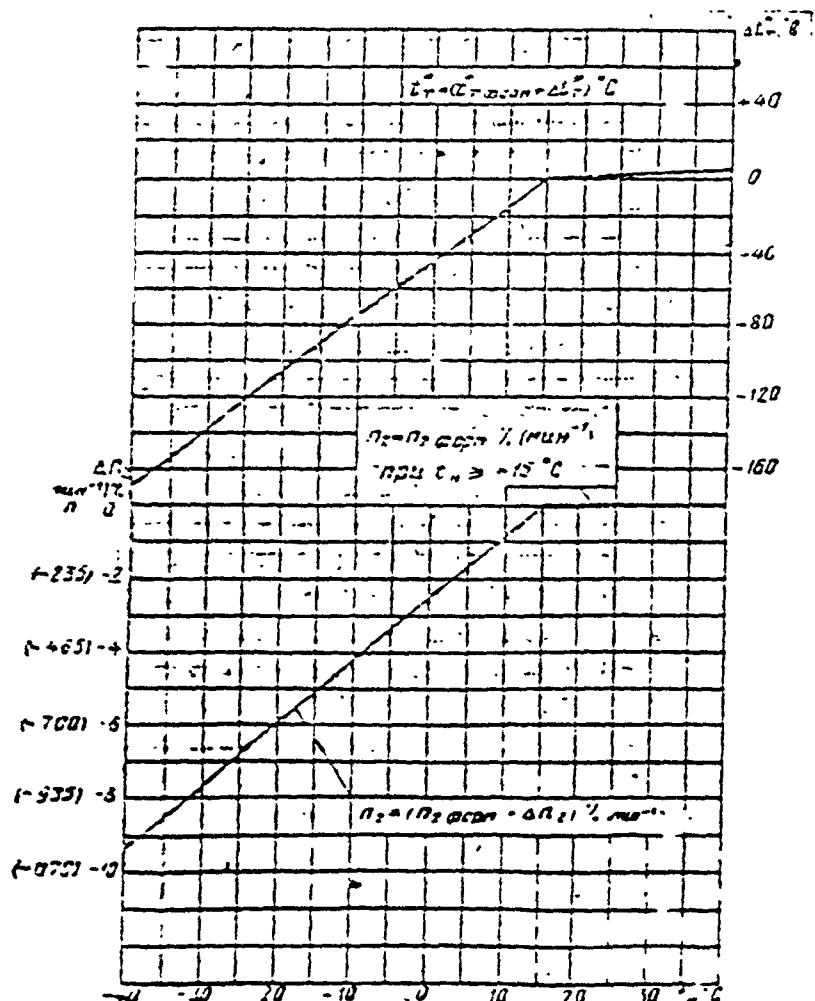


Рис. 3.1. Поправка на частоту вращения ротора КВД и изменение температуры газа за турбиной на номинальном и взлетном режимах при работе на земле

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: 1. ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВКЛЮЧАТЬ ОТБОР ВОЗДУХА НА ПРОТИВО-ОБЛЕДЕНИТЕЛЬНУЮ СИСТЕМУ КРЫЛА И КИЛЯ САМОЛЕТА, НАДУВ ПАССАЖИРСКОЙ КАБИНЫ ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ ВЫШЕ РЕЖИМА 93 %. ОТБОР ВОЗДУХА НА ОБОГРЕВ ЛОПАТОК ВНА, ОБТЕКАТЕЛЯ (КОКА) И ВОЗДУХОЗАБОРНИКА ВХОДНОГО КАНАЛА САМОЛЕТА НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ РАЗРЕШАЕТСЯ В ТЕЧЕНИЕ НЕ БОЛЕЕ 2 МИН ДО ВЫСОТЫ НЕ ВЫШЕ 2000 М.

2. ВКЛЮЧЕНИЕ РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРЕКРАЩЕНИЯ ВЗЛЕТА САМОЛЕТА ПРОИЗВОДИТСЯ В СЛУЧАЯХ, ОГОВОРЕННЫХ ИНСТРУКЦИЕЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТА.

3. В СЛУЧАЕ ЗАГОРАНИЯ СВЕТОСИГНАЛЬНОГО ТАБЛО «СТРУЖКА В МАСЛЕ» ПРИ ВЗЛЕТЕ САМОЛЕТА, ДВИГАТЕЛЬ ВЫКЛЮЧИТЬ ТОЛЬКО ПОСЛЕ НАБОРА БЕЗОПАСНОЙ ВЫСОТЫ ПОЛЕТА (ВЫСОТЫ КРУГА).

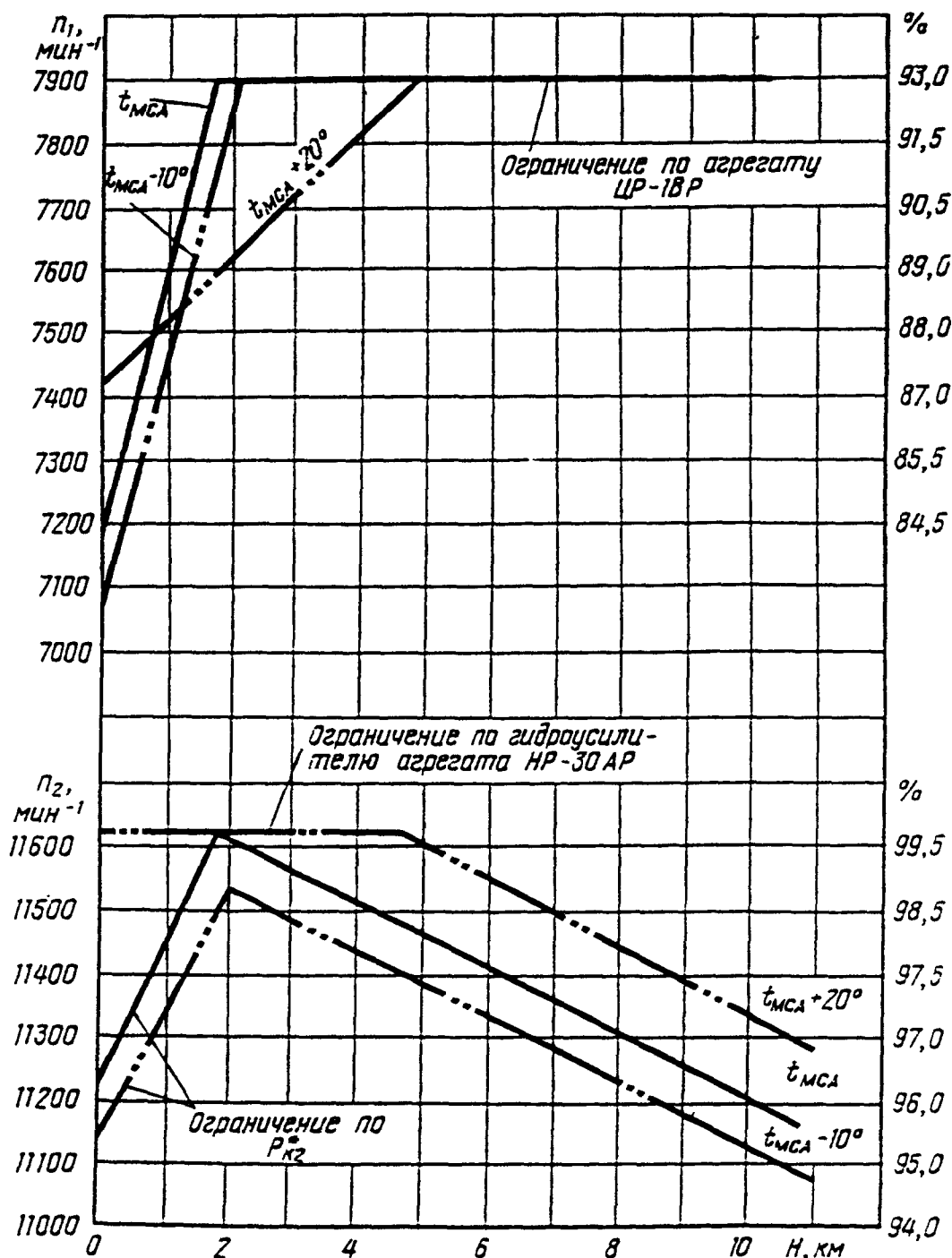


Рис. 3.2. Изменение частоты вращения роторов КНД и КВД (расчетное) в зависимости от высоты полета и температуры окружающей среды при работе двигателя на взлетном режиме с ограничениями по центробежному регулятору ЦР-18Р и давлению $P_{\text{к2}}$ и скорости полета $M_{\text{в}} = 0,55$

5. При неизменяемом положении РУД на режимах от малого газа до начала автоматической работы (до $n_2 = (9700 \pm 50) \text{ мин}^{-1}$ (83,0 ... 84,0 %)), при уменьшении высоты полета (планировании) и увеличении скорости полета частота вращения роторов КНД и КВД уменьшается. При неизменяемом положении РУД на режимах выше начала автоматической работы при изменении высоты и скорости полета частота вращения ротора КВД поддерживается постоянной, а частота вращения ротора КНД при этом изменяется. При увеличении высоты и уменьшении скорости полета в связи со снижением температуры воздуха на входе в двигатель, частота вращения ротора КНД увеличивается. При работе на режиме ограничения по давлению воздуха за КВД частота вращения роторов КНД и КВД увеличивается с увеличением высоты и уменьшением скорости полета. При достижении режима ограничения частоты вращения ротором КНД с увеличением высоты и уменьшением скорости полета частота вращения КНД поддерживается постоянной, частота вращения ротора КВД при этом уменьшается. Примерное изменение частоты вращения роторов КНД и КВД на взлетном режиме работы двигателя в зависимости от изменения высоты и температуры окружающей среды приведено на графике (рис. 3.2).

6. При контроле работы двигателя в полете параметры двигателя (частота вращения, температура газа за турбиной, давление масла и виброперегрузки) на всех режимах должны быть в пределах, указанных в основных данных. При отклонении параметров от норм основных данных регулировку их производить в соответствии с разд. 7. «Регулировка агрегатов двигателя».

3.2. ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ ПОЛЕТ

1. Горизонтальный полет разрешается производить на всех режимах работы двигателя. Работа на частоте вращения (77 ... 81,5 %) закрытия и открытия заслонок перепуска воздуха и перекладки поворотных лопаток ВНА КВД не рекомендуется.

2. Время работы двигателя в полете на всех режимах до номинального не ограничивается в пределах установленной продолжительности работы на режимах за ресурс.

3. Перевод РУД за 1—2 с в полете может производиться с любого режима, начиная с режима малого газа. При этом превышение температуры газа за турбиной не должно превышать температуры ограничения системой ПРТ-35.

Примечание. На высоте $H > 6$ км, в момент переключения средств механизации компрессора после снижения режима до загорания светосигнализатора «ВНА — 10°», перевод РУД на повышение режима осуществлять не ранее чем через 3 ... 5 с.

4. Во время полета в случае загорания светосигнализатора опасных вибраций необходимо убедиться по показывающему прибору в наличии повышенной виброскорости, выше 50 мм/с (50 %). При значении виброскорости более 90 мм/с (90 %) двигатель экстренно выключить с любого режима. При значении виброскорости в пределах 50 ... 90 мм/с (50 ... 90 %) уменьшить режим работы двигателя для ее снижения. Если при этом светосигнализатор погаснет и значение виброскорости будет менее 50 мм/с (50 %), продолжить полет на этом режиме, усилив контроль за параметрами двигателя. Если при уменьшении режима работы до малого газа значение виброскорости будет превышать 50 мм/с (50 %), двигатель выключить, предварительно убедившись в исправности аппаратуры ИВ-200Е (при нажатии кнопки «Контроль» стрелка показывающего прибора должна устанавливаться в диапазоне 75 ... 100 мм/с (75 ... 95 %), а светосигнализатор гореть). При обнаружении неисправности аппаратуры ИВ-200Е (стрелка показывающего прибора не устанавливается в указанном выше диапазоне) и отсутствии отклонений параметров двигателя от их нормальных значений вывести двигатель на требуемый режим и продолжить полет, усилив контроль за параметрами двигателя. После посадки самолета проверить аппаратуру ИВ-200Е. По результатам ее проверки, осмотра и опробования двигателя решить вопрос о его дальнейшей эксплуатации.

5. В случае загорания светосигнализатора опасных вибраций при переходе с горизонтального полета на снижение необходимо убедиться по показывающему прибору в наличии повышенных вибраций; снизить частоту вращения двигателя до режима малого газа и вновь установить требуемый режим. При этом:

а) если при снижении частоты вращения величина виброскорости снижается, а при установлении вновь требуемого режима не превышает 65 мм/с (65 %) и показания других приборов, контролирующей работу двигателя, находятся в норме, продолжить полет (светосигнализатор опасных вибраций может гореть), контролируя величину виброскорости по показывающему прибору аппаратуры ИВ-200Е. После посадки самолета проверить аппаратуру ИВ-200Е, измерить величину вибрации; если она не превышает 40 мм/с (40 %), двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации. Указанное проявление вибраций допускается не более трех раз за ресурс двигателя (без учета случаев загорания светосигнального табло «Вибрация велика» из-за неисправной аппаратуры ИВ-200Е или датчика вибрации МВ25Б-В), после чего двигатель дальнейшей эксплуатации не подлежит.

б) если при снижении режима до малого газа вибрация не снижается или при установлении вновь требуемого режима превышает 65 мм/с (65 %), двигатель выключить; после

посадки проверить аппаратуру ИВ-200Е, в случае ее исправности двигатель подлежит замене.

6. При загорании светосигнального табло «Стружка в масле» при полете в нормальных условиях двигатель немедленно выключить. При полете с одним выключенным двигателем или полете в особых условиях (в зоне обледенения, при грозовой деятельности, в горной местности и пр.) двигатель не выключать, а установить ему режим работы, при котором параметры работы двигателя (давление и температура масла, виброскорость) будут соответствовать норме. Если это не обеспечивается, двигатель выключить. После посадки проверить: плавность вращения роторов, состояние фильтра-сигнализатора (в том числе наличие замыканий между секциями), фильтра МФС-30, фильтров в штуцерах откачки маслососа МНО-30, собачек поводка храповой муфты турбостартера СтВ-10, магнитной пробки, исправность электропроводки фильтра-сигнализатора на двигателе и в самолете. Если обнаружена металлическая пыль либо на фильтрах имеется несколько отдельных металлических частиц (стружки) или 1 ... 3 волосовидные стружки, а также в случае подозрения на пестрый характер стружки, необходимо произвести замену масла с последующей гонкой двигателя и осмотром маслофильтров. Если вращение роторов плавное, без «заеданий», стружка на маслофильтрах отсутствует либо после замены масла и контрольной гонки двигателя маслофильтры чистые, а выявленные в процессе осмотра и проверок неисправности могут быть устранены в условиях эксплуатации, то по результатам осмотра и проверке состояния двигателей, находящихся на гарантии предприятия-изготовителя, решить вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

7. При загорании светосигнализатора «Неисправность двигателя» и светосигнального табло «Давление масла мало» и падении давления масла на входе в двигатель, двигатель немедленно остановить. После посадки самолета осмотреть маслофильтр МФС-30, фильтр-сигнализатор агр. ЦВС-30 и магнитную пробку, проверить уровень масла в маслобаке и по результатам осмотра решить вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя.

3.3. ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ

Для останова двигателя в полете необходимо:

1. Перевести РУД в положение «МАЛЫЙ ГАЗ» и проработать на режиме малого газа не менее 1 мин. Выключить генераторы этого двигателя.
2. Поставить рычаг останова двигателя в положение «ОСТАНОВ».

ВНИМАНИЕ! ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ ВОЗМОЖНОСТИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КАЧАЮЩЕГО УЗЛА ИР-30АР ОСТАНАВЛИВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ В ПОЛЕТЕ ЗАКРЫТИЕМ ПЕРЕКРЫВНОГО (ПОЖАРНОГО) КРАНА ТОПЛИВА ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Экстренный останов двигателя производится быстрым переводом рычага останова двигателя в положение «ОСТАНОВ». Случаи экстренного останова указаны в разд. 2.6.

3.4. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ

1. Запуск двигателя в полете разрешается в испытательных полетах, в случае проверки и отладки высотного запуска, в учебных и тренировочных полетах при условии, что перед выключением двигатель работал нормально, а также в тех случаях, когда двигатель был выключен ошибочно и экипаж уверен, что выключен исправный двигатель. В указанных случаях запуск двигателя в полете производится на авторотации ротора КВД:

а) не ниже 10,5 % до высоты 4000 м;

б) не ниже 13 % до высоты 7000 м;

в) на высоте 7000 м — 16 ± 2 %.

2. Перед запуском двигателя необходимо убедиться в следующем:

а) РУД находится в положении «МАЛЫЙ ГАЗ»;

б) рычаг останова — в положении «ОСТАНОВ»;

в) самолетные топливные подкачивающие насосы включены;

г) перекрывной (пожарный) кран топлива запускаемого двигателя открыт;

д) крышка щитка запуска двигателей на земле закрыта (при закрытой крышке главный выключатель находится в положении «ВЫКЛЮЧЕНО», а переключатель рода работ автоматической панели запуска АПД-55 в положении «ЗАПУСК»).

3. Для запуска необходимо нажать кнопку «Запуск в воздухе» на 1 ... 2 с и отпустить. При этом загорается светосигнализатор «АПД работает» и через панель запуска АПД-55 включается система зажигания двигателя, которая работает в течение (29 ± 1) с.

4. После нажатия кнопки «Запуск в воздухе» через 5 ... 8 с рычаг останова поставить в положение «ЗАПУСК», после чего в коллекторе первого контура форсунок появляется давление топлива, происходит поджиг смеси в камере сгорания и двигатель автоматически выходит на режим малого газа. При установке рычага останова в положение «ЗАПУСК», рычага управления двигателем в положение «МАЛЫЙ ГАЗ» частота вращения на режиме

малого газа будет тем выше, чем больше высота полета. На каждые 1000 м увеличения высоты полета частота вращения на режиме малого газа будет увеличиваться примерно на 200 ... 400 мин⁻¹ (1,5 ... 3,5 %). Выход на требуемый режим полета разрешается не ранее чем через 1 мин работы на режиме малого газа.

5. При отсутствии поджига топлива (нет роста температуры газа и роста частоты вращения больше частоты вращения в режиме авторотации) в течение 50 с с момента нажатия кнопки запуска или в случае прекращения запуска рычаг останова поставить в положение «ОСТАНОВ» и продуть газозавоздушный тракт двигателя при авторотации в течение 30 с.

6. В случае неудавшегося запуска по повышенной температуре газа за турбиной необходимо увеличить частоту вращения в режиме авторотации на 2 % и повторить запуск. После трех неудавшихся запусков снизить высоту полета до 4000 м и запустить двигатель на соответствующей частоте вращения в режиме авторотации. После посадки самолета произвести подрегулировку высотного запуска в соответствии с разд. 7.3 и повторить проверку высотного запуска.

Примечания: 1. Схема автоматик запуска двигателя, кроме автоматического включения зажигания, предусматривает и ручное включение зажигания в полете. Для ручного включения необходимо нажать кнопку «Запуск в воздухе» и держать ее во включенном состоянии до загорания топлива, но не более 60 с.

2. При запуске двигателя в воздухе допускается превышение температуры газа за турбиной не более чем 525 °С.

ВНИМАНИЕ! ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ В ПОЛЕТЕ ПОСЛЕ ЕГО ОСТАНОВА ЗАКРЫТИЕМ ПЕРЕКРЫВНОГО (ПОЖАРНОГО) КРАНА ТОПЛИВА НЕ РАЗРЕШАЕТСЯ.

3.5. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОПАДАНИИ В ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОРОННИХ ПРЕДМЕТОВ ИЛИ КРУПНЫХ ПТИЦ

1. При эксплуатации двигателя на самолете должны быть приняты меры для предотвращения попадания посторонних предметов в двигатель. Стоянка, где производится опробование двигателей, рулежная и взлетно-посадочная полосы (ВПП) должны быть очищены от посторонних предметов. В районах, где возможно попадание в полете крупных птиц в двигатель, внимательно следить за характером работы двигателя. Признаками попадания в двигатель крупных птиц являются:

- а) резкое изменение звука работающего двигателя;
- б) кратковременное повышение температуры газа за турбиной;
- в) колебание частоты вращения роторов КНД и КВД;
- г) загорание светосигнализатора повышенной вибрации корпуса двигателя;
- д) искрение из реактивного сопла.

При подозрении на попадание в двигатель крупных птиц и при указанных выше признаках двигатель остановить.

2. После посадки самолета при подозрении на попадание в двигатель посторонних предметов или крупных птиц осмотреть лопатки ВНА, рабочие лопатки I, II, III, IV и V ступеней КНД и видимые через смотровые лючки лопатки направляющих аппаратов этих ступеней. При обнаружении забоин на лопатках ВНА или на лопатках любой из ступеней КНД дополнительно осмотреть рабочие лопатки I ступени КВД. Нормы допустимых повреждений лопаток компрессора и методику осмотра см. в разд. 13. Осмотреть видимые лопатки турбины.

ВНИМАНИЕ! ПО ОКОНЧАНИИ ОСМОТРА ЗАГЛУШКИ СМОТРОВЫХ ЛЮЧКОВ УСТАНОВЛИВАТЬ В СООТВЕТСТВИИ С НОМЕРОМ СТУПЕНИ И КЛЕЙМЕНТИЯ, ОБОЗНАЧАЮЩЕГО ПОЛОЖЕНИЕ ЗАГЛУШКИ НА КОРПУСЕ.

3.6. ПОСАДКА ПОСЛЕ ПОЛЕТА

1. Заход самолета на посадку производится при работе двигателей на режиме посадочного малого газа ($n_2 = 76,5 \%$). В случае необходимости режим работы двигателя может быть изменен в сторону его уменьшения или увеличения.

Примечание. При уходе на второй круг, при резкой даче газа с режима $n_2 = 91,5 \dots 93,0 \%$ до взлетного режима допускается колебание частоты вращения ротора КВД до 100 мин⁻¹ (1 %) в течение первых 3 ... 5 с.

На частоте вращения закрытия и открытия заслонок перепуска воздуха и перекаладки поворотных лопаток ВНА КВД ($n_2 = 77,0 \dots 81,5 \%$) работать не рекомендуется.

2. При включении реверсивного устройства проследить по светосигнализаторам за перекаладкой створок реверсивного устройства, за частотой вращения двигателей, температурой газа за турбиной на режиме обратной тяги.

3. При снижении скорости пробега самолета до $V_{пр} = 110$ км/ч выключить реверсивное устройство. При его выключении проследить за переключением створок и закрытием замка-синхронизатора РУ по потуханию светосигнализаторов. После выключения реверсивного устройства частота вращения двигателей должна снизиться до режима малого газа при соответствующих атмосферных условиях. В исключительных случаях (мокрая, обледеневшая ВПП, отказ тормозов, малая длина ВПП) допускается использование реверсивного устройства вплоть до полной остановки самолета. После такой посадки необходимо:

а) осмотреть входное устройство, лопатки ВНА и рабочие лопатки I ступени КНД, просматриваемые лопатки IV ступени турбины и сопло на предмет отсутствия забоя и попадания в двигатель посторонних предметов (песка, гудрона и т. д.);

б) осмотреть лопатки II, III, IV и V ступеней КНД через смотровые лючки, сняв с них заглушки. После осмотра лопаток поставить на смотровые лючки заглушки и законтрить винты крепления. При забоях на лопатках, налипании гудрона, вызвавшего загрязнение проточной части КНД и КВД, дополнительно осмотреть рабочие лопатки I ступени КВД. По результатам осмотра решить вопрос о дальнейшей эксплуатации двигателя.

Примечание. Останов двигателя после посадки производить, как указано в разд. 2.5 «Останов двигателя».

* * 10/12

Настоящим бюллетенем ~~информировать~~ ~~информация~~ организации, эксплуатирующие и ремонтирующие самолеты Ту-134 и его модификации, о том, что с целью ~~разностороннего~~ прогресса деталей для повышения эксплуатационной ~~надёжности~~ двигателей Д-30 изменяется режим ~~пригрева~~ ~~нагрева~~ двигателей в зимних условиях.

В связи с изложенным в руководстве по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей Д-30 I и II серий вносятся изменения:

Книга «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 I серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию» (издание 1971 года).

Глава IV «Особенности зимней эксплуатации двигателя» дополняется пунктом 10:

«10. При окружающей температуре ~~в~~ ~~воздуха~~ ~~воздуха~~ 0°C и ниже, после стоянки самолета продолжительностью более 5 часов, прогрев двигателя производится на режиме 0,7 номинала (86,0 — 88%) не менее 1 мин.»

Книга «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию» (изд. 1971 года).

Глава 4 «Особенности зимней эксплуатации двигателя» дополняется пунктом 12:

«12. При окружающей температуре ~~в~~ ~~воздуха~~ ~~воздуха~~ 0°C и ниже, после стоянки самолета продолжительностью более 5 часов, прогрев двигателя производится на режиме 0,7 номинала (86,0 — 88%) не менее 1 мин.»

Изменения внести в РЛЭ самолетов Ту-134, Ту-134А(Б), Ту-134А-3.

Основание: Решение № 88-44

15.12.1971

Глава 4 «Особенности зимней эксплуатации двигателя» дополняется пунктом 12 следующего содержания:

«12. При работе двигателей на земле, при температурах воздуха ниже — 10°C, при повышенной влажности более 80% и конце руления перед выходом на ВПП необходимо плавным перемещением РУД увеличить режим работы каждого двигателя до $n = 72...76\%$ на время 3...5 с с последующей уборкой до малого газа. При этом возможно кратковременное, на ± 10

3...5 с, увеличение уровня вибрации до 50 мм/с с загоранием светосигнализатора «Вибрация велика».

Если перед уборкой РУД уровень вибрации не снижается до уровня ниже допустимого значения 50 мм/с, ~~в лет не производить~~ После заруливания самолета на стоянку выявить причину повышенной вибрации и при необходимости удалить лед с лопаток компрессора подогревом двигателя; от наземных источников (температура воздуха не более +30°C)»

Основание: решение № 87-290.

Бюджетный восток в действии
Зам. начальника ГУЭАТ МП
14 марта 1989 года

Бюджетный № 3049 Р-БЭ-Г
Изданы двигатели Д-30 Г, II и III серий

По вопросу: Руководство по эксплуатации
и техническому обслуживанию -
включению - применению регла-
мента проработки двигателей -
уточнение текста

Б. № 30467 - БЭ-Г

4. ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ

1. При температуре 0°C и ниже перед запуском проверить от руки вращение ротора КНД. При отсутствии вращения проверить и устранить примерзание рабочих лопаток КНД к корпусу (продуть горячим воздухом с температурой не выше 80°C). Запрещается запускать двигатель при наличии льда на элементах его входного канала.

2. При температурах окружающей среды ниже 5°C и повышенной влажности воздуха необходимо вручную включить противообледенительные системы двигателей и воздухозаборников входных каналов мотогондол самолета. Противообледенительные системы двигателей и воздухозаборников самолетных каналов в полете в условиях обледенения необходимо включить в соответствии с Руководством по эксплуатации самолета при подходе самолета к зоне возможного обледенения.

3. При эксплуатации двигателей на маслах МК-8П, МС-8П, МС-8РК, а также их смесях при температурах окружающей среды минус 30°C и ниже, если стоянка двигателя была более 2 ч, необходимо перед запуском подогреть от аэродромных средств насос-регулятор НР-30АР (зона автомата запуска, фильтры подвода воздуха к ТАЗ), теплообменник, охлаждающий масло, нижнюю часть ВНА КНД, маслорадиатор, маслобак, воздушный турбостартер горячим воздухом с температурой не выше 80°C в течение не менее 20 мин до повышения температуры масла на входе в двигатель до 10°C . При эксплуатации двигателей на масле ВНИИ НП-50-1-4Ф подогрев указанных выше агрегатов и узлов перед запуском двигателей производить при температурах окружающей среды минус 40°C и ниже.

4. При температуре окружающей среды ниже минус 40°C , если стоянка самолета предполагается более 1 ч, необходимо выполнить следующие работы:

а) после останова двигателя слить масло из двигателя и маслобака;

б) перед запуском двигателя прогреть горячим воздухом с температурой не выше 80°C агрегаты и узлы двигателя и мотогондолы, как указано в п. 3, и заполнить маслосистему двигателя маслом, подогретым до температуры $60 \dots 80^{\circ}\text{C}$. Стравить воздух из подводящего маслопровода до появления непрерывной струи масла без пузырей воздуха через клапан стравливания основного маслонасоса ОМН-30 с помощью приспособления 18-19-833;

в) перед запуском произвести холодную прокрутку двигателя.

Примечание. Разрешается вместо слива масла и заливки подогретого масла подогревать масло, как указано в п. 3, в течение 30 мин до температуры масла на входе в двигатель 10°C .

5. При работе двигателя на земле при температурах окружающей среды ниже 22°C , частота вращения роторов КВД и КНД и температура газа за турбиной на взлетном режиме будут уменьшаться с понижением температуры окружающей среды в связи с выходом двигателя на ограничение режима его работы по давлению воздуха за КВД. Характер понижения частоты вращения и температуры газа за турбиной приведен на графиках (см. рис. 2.4, 2.5, 3.1). При работе двигателя на режиме малого газа на земле, при температуре окружающей среды 5°C и ниже, температура газа за турбиной может быть менее 300°C (шкала указателя ИТ-2Т начинается с 300°C).

6. При температурах окружающей среды 0°C и ниже разрешается эксплуатация двигателя на топливе с присадкой жидкости «И» в количестве, указанном в Руководстве по эксплуатации самолета.

7. Тщательно предохранять топливо и масло от попадания в них воды.

8. При температуре окружающей среды ниже 5°C и наличии условий для обледенения эксплуатация двигателя на земле и в полете на режимах $n_2 = 77 \dots 83\%$ не рекомендуется, указанная частота вращения используется как проходная.

9. Во избежание попадания снега в двигатель на стоянке воздухозаборник, реактивное сопло и решетки реверсивного устройства должны быть надежно закрыты заглушками.

10. При температуре окружающей среды $t_{\text{ок}} = 5^{\circ}\text{C}$ и ниже, с целью равномерного охлаждения деталей перед остановом двигателя проработать на режиме малого газа не менее 4 мин. Если останов двигателя производится после посадки самолета, время работы на режиме малого газа 4 мин считать с момента касания самолета ВПП и до выключения двигателя. При этом в процессе руления допускается кратковременное (не более чем на 10 ... 15 с) повышение режима работы двигателя с последующим снижением режима до малого газа.

11. В остальном эксплуатация двигателя в зимних условиях не отличается от эксплуатации его в условиях положительной температуры окружающей среды.

9. 12.

ملاحظات: 1- قبل تشغيل المحرك في الطقس البارد يجب تدفئة الزيت والوقود بدرجة كافية.
2- يجب إغلاق جميع فتحات الهواء والوقود عند التوقف في الطقس البارد.

5. РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Своевременное и качественное выполнение регламентных работ повышает эксплуатационную надежность и повседневную готовность двигателя. Регламентные работы включают в себя следующие виды технического обслуживания (ТО);

1. Оперативные формы ТО:

- а) ТО по форме А выполняется непосредственно после каждой посадки самолета;
- б) ТО по форме Б выполняется:
после каждой посадки самолета, если не требуется более сложная форма ТО;
перед вылетом самолета после выполнения периодического ТО;
перед вылетом самолета в случае задержки предыдущего запланированного вылета на 12 ч и более;
перед вылетом самолета в случае простоя самолета после ТО по формам Б, В, Г от 12 до 24 ч;
- в) ТО по форме В выполняется:
в конечном или базовом аэропорту после 2 ... 5 ТО по форме Б, если не требуется более сложная форма ТО;
при подготовке самолета к вылету в случае простоя после последнего ТО от 1 до 15 сут;
по завершении учебных и тренировочных полетов;
- г) ТО по форме Г выполняется:
один раз в (10 ± 1) сут регулярной (хотя бы один полет в сутки) эксплуатации самолета, если не требуется более сложная форма ТО. Указанный срок может быть увеличен на количество летных суток, но не должен превышать 15 сут;
при подготовке к вылету в случае простоя от 15 до 30 сут (исключая работы по промывке фильтров в системах самолета и двигателей).

Примечание. На самолетах, прибывших с заводов после ремонта, до выпуска в рейс по двигателю выполняются смотровые работы в объеме по форме Г с промывкой всех фильтров топливной и масляной систем двигателя;

- д) ТО по форме Д выполняется непосредственно перед вылетом самолета при стоянке 2 ч и менее;
- е) ТО по форме Е выполняется непосредственно перед вылетом самолета после стоянки более 2 ч;
- ж) ТО по форме Ж выполняется в случае передачи самолета экипажем в АТБ или при продолжительности стоянки до вылета 5 ч и более;
- з) на самолетах, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты, выполняются:
ТО по форме А — при каждом заруливании на стоянку;
ТО самолета по форме Б — при очередных заправках топливом;
ТО самолета по форме В — по завершении учебных и тренировочных полетов;
ТО самолета по формам Г, Д, Е, Ж — в соответствии с подпунктами г) ... ж).

2. Периодические формы ТО.

Периодические формы ТО состоят из работ:

- а) предварительных;
- б) по осмотру и обслуживанию;
- в) заключительных.

Предварительные и заключительные работы являются общими для всех форм периодического ТО.

Периодическое ТО назначается по наработке (в летных часах, посадках) или календарным срокам в зависимости от специфических условий эксплуатации самолета.

При назначении периодического ТО по наработке выполняется 17 последовательных форм. Каждая форма в зависимости от наработки самолета в летных часах или посадках выполняется в сроки, указанные в табл. 5.1.

Периодическое ТО двигателей назначается по наработке планера. Отсчет ведется с начала эксплуатации самолета или после выполнения последнего ремонта.

На самолетах, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты, периодическое ТО силовых установок назначается по наработке в летных часах (циклах) в соответствии с табл. 5.1.

64.102
02.03.92

Бюллетень ввести в действие.
Зам. начальника ГУТЭРАТ МГА.
28 ноября 1991 г.

Выдать директивами
РГЭ для всех
предприятий.
Бюллетень № 30520-БЭ-Г *2/03/92.*

Издание: двигатель Д-30 I, II, III серий

По вопросу: Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию — изменение структуры технического обслуживания при выполнении регламентных работ — уточнение текста.

030-000-0520
91-11-0004-0-4

Для приведения в соответствие с новым «Регламентом технического обслуживания (ТО) самолетов Ту-134 всех модификаций», введенным указанием МГА № 953/У от 30.12.87 г., изменяется структура ТО двигателей Д-30 при выполнении регламентных работ.

В связи с этим уточняются руководства по эксплуатации и ТО двигателей Д-30 I, II, III серий.

1. Книга «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30: Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию», издание 1971 г.

В главе V «Регламентные работы» текст разделов «Общие сведения», 1. «Оперативное ТО», 2. «Периодическое ТО», 3 «ТО по календарным срокам» заменяется текстом в следующей редакции:

«Общие сведения

Своевременное и качественное выполнение регламентных работ повышает эксплуатационную надежность и повседневную готовность двигателя. Регламентные работы включают в себя следующие виды технического обслуживания (ТО):

1. Оперативное ТО

1.1. Работы по встрече выполняются непосредственно после каждой посадки самолета.

1.2. Работы по обеспечению стоянки (ОС) выполняются:

— в случае передачи самолета экипажем в АТБ на ТО или хранение;

— после периодического ТО;

— после оперативного ТО при продолжительности стоянки до вылета 5 часов и более.

1.3. ТО по форме А₁ производится:

— после каждой посадки самолета, если не требуется выполнения более сложной формы ТО;

— повторно перед полетом самолета в случае задержки предыдущего запланированного полета от 12 до 24 часов.

1.4. ТО по форме А₂ производится:

— в конечном или базовом аэропорту при передаче самолета экипажем в АТБ после двух-семи ТО по форме А₁, если не требуется выполнения более сложной формы ТО;

— перед вылетом после выполнения периодического ТО;
— после контрольного полета;

— при подготовке к вылету в случае простоя после выполнения последней формы оперативного ТО от 1 до 15 суток.

1.5 ТО по форме В производится преимущественно в базовом аэропорту через каждые 15 суток, если не требуется выполнения периодической формы ТО. Допускается сокращение интервала выполнения формы В, но не более, чем на 3 суток. Отсчет ведется с начала эксплуатации или после ремонта, выполнения последнего периодического ТО или ТО по форме В.

1.6 Работы по обеспечению вылета (ОВ) выполняются:

— непосредственно перед вылетом самолета;

— повторно при подготовке самолета к вылету в случае задержки предыдущего запланированного вылета на 2 часа и более.

1.7. При тренировочных полетах, а также на самолетах, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты, выполняются:

— работы по встрече — при каждом заруливании на стоянку;

— ТО самолета по форме А₁ — при очередных заправках топливом;

— ТО самолета по форме А₂ — после завершения учебных или тренировочных полетов;

— ТО самолета по формам ОС, Б, ОВ — в соответствии с п.п. 1.2, 1.5, 1.6.

2. Периодическое ТО

2.1. Периодическое ТО состоит из работ:

- предварительных;
- по осмотру и обслуживанию;
- заключительных

Предварительные и заключительные работы являются общими для всех форм периодического ТО.

2.2. Периодическое ТО назначается по наработке в летных часах, посадках (полетных циклах) или по календарным срокам в зависимости от специфических условий эксплуатации самолетов в предприятиях ГА.

2.3. Периодическое ТО двигателей назначается по наработке планера через каждые 333 ± 30 часов полета самолета с начала эксплуатации или после ремонта. Отсчет ведется от базовых цифр, кратных соответственно 333 или 1000 часам полета независимо от того, с каким фактическим допуском проводилось предыдущее периодическое ТО.

2.4. Объем каждой формы периодического ТО включает работы, выполняемые через 333 ± 30 часов полета, а также работы, назначаемые через каждые 666 ± 30 , 1000 ± 30 , 3000 ± 30 часов полета в зависимости от наработки самолета. Структура образования форм периодического ТО приведена в таблице.

2.5. На самолетах, постоянно производящих учебно-тренировочные полеты, периодическое ТО двигателей назначается в полетных циклах в соответствии с таблицей.

2.6. При продлении ресурса двигателя выполняется очередная форма периодического ТО, назначаемая в соответствии с п. 2.2.

2.7. Периодическое ТО по календарным срокам выполняется:

- форма Ф-1К — через каждые 4 месяца ± 15 суток, если полет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или последнего периодического ТО менее 165 часов;

— 1

- форма Ф-2К — через 12 месяцев, если полет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 500 часов;

- форма Ф-3К — через каждые 24 ± 2 месяца, если полет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 1000 часов.

ТО двигателя по календарным срокам не исключает выполнения очередных форм периодического ТО по наработке.

Таблица

Структура образования форм периодического ТО

Наработка с начала эксплуатации (после последнего ремонта)		Регламентные работы, выполняемые с периодичностью (в часах налета)				
В часах налета	В полетных циклах (для самолетов, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты)	333±30	666±30	1000±30	2000±30	3000±30
333±30	250±25	+	—	—	—	—
666±30	500±25	+	+	—	—	—
1000±30	750±25	+	—	+	—	—
1333±30	1000±25	+	+	—	—	—
1666±30	1250±25	+	—	—	—	—
2000±30	1500±25	+	+	+	+	—
2333±30	1750±25	+	—	—	—	—
2666±30	2000±25	+	+	—	—	—
3000±30	2250±25	+	—	+	—	+
3333±30	2500±25	+	+	—	—	—
3666±30	2750±25	+	—	—	—	—
4000±30	3000±25	+	+	+	+	—
4333±30	3250±25	+	—	—	—	—
4666±30	3500±25	+	+	—	—	—
5000±30	3750±25	+	—	+	—	—
5333±30		+	+	—	—	—
5666±30		+	—	—	—	—

Внимание! Все виды регламентных работ разрешается производить только инструментом бортового чемодана, прилагаемого к двигателю.

1. Оперативное ТО

№ п/п	Содержание работ	Форма ТО		
		A ₁	A ₂	Б
1	2	3	4	5
1	Осмотрите с земли gondolu двигателя, носок воздухозаборника и убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений, а также течей топлива и масла	+	+	+
2	Проверьте мерной линейкой уровень масла в маслобаке. При необходимости дозаправьте. Если за время полета самолета уровень масла в баке увеличился, то необходимо проверить масло на наличие в нем топлива. При уменьшении количества масла в баке после стоянки самолета убедитесь в отсутствии перетекания масла из бака в двигатель путем слива масла из НКП. Примечание. В транзитном аэропорту проверку производите по указанию на мотополосе.	+	+	+
3	Осмотрите лопатки ВНА, лопатки I ступени и просматриваемые зоны лопаток II ступени КНД. Убедитесь, что на лопатках нет повреждений. Обратите особое внимание на состояние антивибрационных полок в районе стыков. Трещины и сколы не допускаются. Проверьте от руки ротор КНД. Убедитесь в легкости его вращения.	+	+	+

1	2	3	4	5
4	Осмотрите носок и канал воздухозаборника двигателя. Убедитесь, что нет посторонних предметов, повреждений обшивки, ослабления винтов и выпадания заклепок	—	—	+
5	Осмотрите реактивное сопло, лопатки рабочего колеса и соплового аппарата IV ступени турбины. Убедитесь, что нет трещин и других повреждений	—	—	+
6	Осмотрите корпуса компрессора, кожухи камеры сгорания, агрегаты, трубопроводы, узлы крепления двигателя. Убедитесь в том, что нет: — повреждений корпусов компрессора и кожухов камеры сгорания, обратите особое внимание на состояние швов приварки фланцев; — повреждений и ослаблений крепления агрегатов и трубопроводов; — течей масла и топлива; — выбивания горячего воздуха; — нарушений контровок крепежных деталей; — повреждений узлов крепления двигателя к гондоле	—	—	+
7	Проверьте соответствие положения РУД положению флажка поводка на оси регулятора НР-30 на упоре «Останов», площадке малого газа и упоре взлетного режима	—	—	+
8*	Осмотрите фильтроэлементы маслофильтра МФС-30. Убедитесь, что нет повреждений, металлических частиц и других загрязнений, промойте фильтроэлементы. При загрязнении сеток фильтрующих секций разберите, промойте и соберите фильтр согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 2)	—	—	+

1	2	3	4	5
9*	Осмотрите, разберите, промойте и соберите фильтр-сигнализатор согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 1). Проверьте отсутствие замыкания между парой секций сигнализирующего элемента прибором «Тестер». В случае наличия замкнутых секций повторите разборку и промывку секций фильтра.	—	—	+
10	Осмотрите магнитную пробку согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 4).	—	—	+
11	Осмотрите фильтр тонкой очистки на соса-регулятора ЦР-30 и центробежного регулятора ЦР-2В, проверьте, нет ли повреждений и стружки, при необходимости замените резиновые уплотнительные кольца на пробках фильтров на новые. Промойте фильтры. Стравите воздух из насоса регулятора НР-30 и агрегата ЦР-1В. Примечание. Работу выполняйте на первой форме Б после установки двигателя на самолет и далее на каждой форме периодического ГО.	—	—	+
12	Осмотрите на двигателе электропроводку, электроагрегаты и их ШР. Убедитесь в надежности их крепления и в отсутствии повреждений электропроводки.	—	—	+
13	Проверьте вращение ротора КВД, энергично проворачивая его ручкой для прокрутки двигателя 19-873 (имеется в чемодане с бортовым инструментом) за валик запасного привода на ПКП при включенных самолетных подкачивающих насосах и открытом топливном пожарном кране. Вращение ротора должно быть свободным, без «прихватывания», при этом ротор КВД не должен вращаться.	—	—	+

1	2	3	4	5
	Внимание! Проверка плавности вращения роторов КНД и КВД после остановки двигателя в интервале 20...60 минут не рекомендуется. В случае необходимости проверки после остановки в интервале 20...60 минут допускается затруднительное вращение роторов. После полного охлаждения двигателя совместное вращение роторов не допускается			
14	Подготовьте двигатель к запуску, запустите двигатель, выведите на режим 0,2 номинального (75,5...76,5%) на 1—2 минуты. Убедитесь в герметичности установленных фильтров, отсутствии течей топлива и масла. Обнаруженные течи устраните	—	—	+
15	При запуске двигателя проверьте работу системы запуска, сигнализации и контрольных приборов	—	—	+
16	Остановите двигатель, через 10...15 минут после его остановки закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками	—	—	+
17	Произведите отбор пробы масла из НКП в количестве 100...150 мл и направьте ее в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 7)	—	—	+

8°, 9° — на двигателях, имеющих незначительную наработку при выполнении формы В и при выполнении ТО по календарным срокам, работу выполняйте по наработке двигателя через 75 ± 10 часов

2. Периодическое ТО

1	2	3
1	Произведите работы по пп 1, 13, указанным в разделе «Оперативное ТО» При этом промойте маслофильтр МФС-30 и фильтр-сигнализатор с полной разборкой согласно технологическим указаниям (раздел 4, пп 1, 2)	333 ± 30
2	Проверьте толщину трех перемычек байонетного соединения на корпусе фильтра сигнализатора ЦВС-30 Примечание. Проверку производить на двигателях, имеющих недоработанное байонетное соединение на корпусе фильтра сигнализатора ЦВС-30 (не поставлен стальной резьбовой переходник), наработавших с начала эксплуатации 5000 часов и более. Проверка не распространяется на двигатели, имеющие ФС-30 с измененным токовым режимом	333 ± 30
3	Осмотрите маслофильтры в трех штуцерах маслонасоса МНО-30, трубок откачки масла из кожуха вала и задней опоры ТНД	1000 ± 30
4	Произведите замер прокачки масла через систему смазки переднего роликоподшипника ротора ТНД согласно технологическим указаниям (раздел 4, п 3)	333 ± 30
5	Замените масло в маслосистеме двигателя. Убедитесь в соответствии показаний масломера по мерной линейке. Замену масла МС-8РК производите через каждые 2000 ⁺²⁰⁰ ₋₇₀ часов работы двигателя, масла МС-8П — через каждые 900 ⁺¹⁵⁰ ₋₅₀ часов работы двигателя, масла МК-8П — через каждые 600 ⁺¹⁷⁰ ₋₆₀ часов работы двигателя, замену масла РННН	

1	2	3
	ПП-50-1-4Ф производите через каждые 330±30 часов работы двигателя, совмещая с формой периодического ТО. Перед заменой масла, а также после замены и опробования двигателя по п. 12 производите отбор пробы масла из НКП в количестве 100...150 мл и направьте в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 7)	
6	Осмотрите и промойте фильтр на входе в ПР-30. Убедитесь, что нет механических повреждений	1000±30
7	Осмотрите и промойте дроссельный пакет № 2 ограничителя нарастания давления (ОНД). Убедитесь, что нет металлических частиц и механических повреждений	1000±30
8	Проверьте надежность соединения и контровку трубопровода подвода воздуха Р ₂ от диффузора камеры сгорания к автомату запуска ПР-30. В случае ослабления подтяните гайки и вновь законтрите	333±30
9	Проверьте чистоту входных и выходных отверстий термонар. В случае необходимости очистите их от копоти сухой плотной тканью	333±30
10	Проверьте крепление стартеров-генераторов и замерьте высоту щеток согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 6)	333±30

1	2	3
11	Произведите холодную прокрутку двигателя	333.1.30
12	Произведите запуск и опробование двигателя. При запуске двигателя проверьте работу системы запуска, сигнализации, стартеров-генераторов и контрольных приборов. При опробовании проверьте работу двигателя на режиме «Контроль» НРТ-35 согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 5)	333.1.30
13	Через 10-15 минут после останова двигателя откройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками	333.1.30

3. Техническое обслуживание по календарным срокам

Форма ТО	Содержание работы
Ф-1К (через 4 месяца и 15 суток)	Произведите работы, указанные в пунктах 1, 3, 4, 5, 6, 13, 14 раздела I «Оперативное ТО». Слейте масло из нижней коробки приводов, агрегатов двигателя и проверьте чистоту слитого масла
Ф-2К (через 12 ± 1 месяц)	Произведите все работы календарного обслуживания по форме Ф-1К и дополнительно к ним работы, указанные в пунктах 7, 8 (с разборкой МФС-30), 9 (с разборкой ФС-30), 11 раздела I «Оперативное ТО», а также в пунктах 11, 12 раздела 2 «Периодическое ТО»
Ф-3К (через 24 ± 2 месяца)	Произведите все работы календарного технического обслуживания по форме Ф-2К

В главе V «Регламентные работы», раздел «Технологические указания по выполнению регламентных работ» дополняется п. 7. «Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя» с текстом следующего содержания:

«7. Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя.

1. Общие указания

1.1. Анализ масла на содержание железа и меди производится на квантометрах МФС-3 или МФС-5.

1.2. Отбор проб масла производится в сроки, определяемые оценкой состояния двигателя по анализу проб масла.

1.3. Отбор проб масла из маслосистемы двигателя производить только на прогретом двигателе не позднее чем через 20...30 минут после его останова.

1.4. Для отбора проб использовать стеклянные сосуды 200...250 мл с завинчивающимися крышками, снабженными уплотнительными прокладками из маслостойкого материала.

1.5. Отбор проб производить через край слива масла из нижней коробки приводов.

1.6. Допустимая норма содержания железа в масле — 6 грамм, меди — 5 грамм на одну тонну масла, независимо от наработки двигателя.

1.7. Анализ масла производится лабораторией диагностики по инструкции, прилагаемой к квантометру. Концентрация железа (меди) в данной пробе определяется как среднее арифметическое трех измерений.

1.7.1. В случае получения концентрации железа или меди в данной пробе на пределе или выше установленной нормы, анализ повторяется на удвоенном количестве электродов.

1.7.2. При содержании в масле железа более 6 г/т, а меди более 5 г/т произвести повторный анализ масла. Пробу масла для повторного анализа брать после тонки двигателя по графику прогрева и опробования и повторить анализ масла.

Если содержание железа в повторной пробе будет менее 6 г/т масла, а меди менее 5 г/т, произвести тонку двигателя по графику прогрева и опробования и повторить анализ масла.

Если при этом анализе содержание железа в масле будет менее 6 г/т, а меди менее 5 г/т, то двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

1.7.3. Если значение концентрации железа в повторных пробах будет более 6 г/т, а меди более 5 г/т, то двигатель дальнейшей эксплуатации не подлежит

1.7.4. При содержании железа в масле 4...6 г/т, а меди 3...5 г/т на двигатель выдается сообщение «Контроль», двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации с отбором проб масла на анализ при каждом возвращении самолета в базовый порт. Самолет с подконтрольным двигателем не эксплуатировать на трассах с налетом более 25 часов

1.7.5. При содержании железа в масле менее 4 г/т, а меди менее 3 г/т, в двух последних очередных пробах сообщение «Контроль» снимается и отбор проб производится обычным порядком

1.7.6. Сообщение «Контроль» выписывается лабораторией диагностики и утверждается главным инженером технической службы

1.7.7. Для оформления результатов анализа масла ведется следующая документация:

1. Журнал учета поступивших проб.

2. Журнал учета результатов анализа.

3. Карточка содержания металлов в масле на каждый двигатель. Карточку (ИЗ) прикладывать к формуляру двигателя при его съеме с самолета.

2. Порядок отбора пробы

2.1. Слить первые 30-50 мл масла в противень или другую посуду.

2.2. Наполнить сосуд маслом на 2/3 объема и надежно закупорить

2.3. Заполнить этикетку на сосуд

Примечание. Записи на этикетке производить с указанием следующих сведений:

- бортовой номер самолета;
- заводской номер двигателя;
- наработка двигателя в часах;
- наработка масла в часах;
- сорт масла;
- дата отбора пробы

2.4. К отбору проб допускаются лица, ознакомившиеся с порядком отбора проб.

3. Правила хранения сосудов с пробамн масла

3.1. Хранение проб масла до их отправки на исследование производить в одном месте в сухом чистом помещении.

Приложения: 1. Протокол о проведенных работах и принятых решениях по предельному наличию металлических примесей в масле при «Контроле».

2. Форма для документации, которая ведется по анализу масла.

3. Форма сообщения «Контроль».

Приложение № 1

П Р О Т О К О Л

**о проведенных работах и принятых решениях по
предельному наличию металлических примесей в масле
при «Контроле» двигателя № дата выпуска
(последнего ремонта)**

«.....» 19 ____ г. с ресурсом час.,
наработавшего с начала эксплуатации час.,
мин., имевшего ремонтов, установленного на
самолете № СУ

1. Содержание металлов в граммах на одну тонну масла
при спектральном анализе.

№ про- бы	Дата анализа	Наработка в часах		Содержание металлов		Нач. лаб.	Приме- чание
		двиг.	масла	железа	меди		
							Заполняют- ся последние 5 анализов до введения «Контроля»

«Контроль»

--	--	--	--	--	--	--	--

2. Проведенные работы по результатам спектрального
анализа масла и принятые решения при введении «Контроля».

№ п/п	№ пробы	Дата анализа	Проведен- ные рабо- ты	Принятое решение	Приме- чание

1. Данный протокол хранится в лаборатории диагностики
в течение времени эксплуатации данного двигателя.

При принятии решения о досрочном снятии двигателя с
эксплуатации протокол прикладывается к акту о снятии.

2. № протокола присваивается по № пробы при введении
«Контроля».

3. При введении (снятии) «Контроля» начальник лабора-
тории диагностики дает письменное сообщение, утвержденное
главным инженером технической службы с регистрацией в
журнале лаборатории диагностики.

Приложение № 2

Журнал учета поступивших проб

Дата поступления	№ по журналу	Данные о пробе (№ двиг., нараб. двиг., нараб. масла)	Результаты анализа в г/т железа, медь	Дата выдачи результатов	Расписка в получении

Журнал учета результатов анализа

Дата	№ по журналу	№ угольного электрода	Результаты анализа железа			Результаты анализа меди		
			показ. квант.	среднее значение	г/т по графику	показ. квант.	среднее значение	г/т по графику
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						

Бланк результатов

Кому _____

Кто проводил анализ _____

Дата	№ по журналу	Данные о пробе	Результаты анализа масла	
			железо	медь

Подпись:

Дата:

Карточка содержания металлов в масле

Двигатель № _____ Самолет № _____

(при снятии двигателя с самолета карточка прикладывается к формуляру двигателя).

№ проб	Наработка		Концентрация металлов в масле	
	двигателя	масла	железа	меди

Подпись:

Дата:

Приложение № 3

УТВЕРЖДАЮ.
Главный инженер

« ____ » _____ 19 ____ г.

СООБЩЕНИЕ № _____

«Контроль»

Начальнику службы

«Контроль» снят

тов. _____

Двигатель _____ № _____ СУ _____

самолета _____ № _____ допускается к

эксплуатации с отбором проб масла на анализ: _____

Сообщение № _____ считать утратившим силу _____

Начальник лаборатории диагностики _____

(фамилия, подпись, дата)

11. Книга «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию», издание 1976 г.

В главе 5 «Регламентные работы» текст разделов «Общие сведения», 1. «Оперативное ТО», 2. «Периодическое ТО», 3. «ТО по календарным срокам» заменяется текстом в следующей редакции:

«Общие сведения.

Своевременное и качественное выполнение регламентных работ повышает эксплуатационную надежность и повседневную готовность двигателя. Регламентные работы включают в себя следующие виды технического обслуживания (ТО).

1. Оперативное ТО

1.1. Работы по встрече выполняются непосредственно после каждой посадки самолета.

1.2. Работы по обеспечению стоянки (ОС) выполняются:

- в случае передачи самолета экипажем в АТБ на ТО или хранение;
- после периодического ТО;
- после оперативного ТО при продолжительности стоянки до вылета 5 часов и более.

1.3. ТО по форме А₁ производится:

- после каждой посадки самолета, если не требуется выполнение более сложной формы ТО;
- повторно перед полетом самолета в случае задержки предыдущего запланированного полета от 12 до 24 часов.

1.4. ТО по форме А₂ производится:

- в конечном или базовом аэропорту при передаче самолета экипажем в АТБ после двух-семи ТО по форме А₁, если не требуется выполнение более сложной формы ТО;
- перед вылетом после выполнения периодического ТО;
- после контрольного полета;
- при подготовке к вылету в случае простоя после выполнения последней формы оперативного ТО от 1 до 15 суток.

1 5. ТО по форме Б производится преимущественно в базовом аэропорту через каждые 15 суток, если не требуется выполнения периодической формы ТО. Допускается сокращение интервала выполнения формы Б, но не более чем на 3 суток. Отсчет ведется с начала эксплуатации или после ремонта, выполнения последнего периодического ТО или ТО по форме Б

1 6 Работы по обеспечению вылета (ОВ) выполняются:

- непосредственно перед вылетом самолета;
- повторно при подготовке самолета к вылету в случае задержки предыдущего запланированного вылета на 2 часа и более

1 7 При тренировочных полетах, а также на самолетах, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты, выполняются:

- работы по встрече — при каждом заруливании на стоянку;
- ТО самолета по форме А₁ — при очередных заправках топливом;
- ТО самолета по форме А₂ — после завершения учебных или тренировочных полетов;
- ТО самолета по формам ОС, Б, ОВ — в соответствии с пп 1 2, 1 5, 1 6.

2. Периодическое ТО

2 1. Периодическое ТО состоит из работ:

- предварительных;
- по осмотру и обслуживанию;
- заключительных.

Предварительные и заключительные работы являются общими для всех форм периодического ТО

2 2 Периодическое ТО назначается по наработке в летных часах, посадках (полетных циклах) или по календарным срокам в зависимости от специфических условий эксплуатации самолетов в предприятиях ГА

2 3. Периодическое ТО двигателей назначается по наработке планера через каждые 333 ± 30 часов полета самолета с начала эксплуатации или после ремонта (отсчет ведется от базовых цифр, кратных соответственно 333 или 1000 часам полета независимо от того, с каким фактическим допуском проводилось предыдущее периодическое ТО).

2.4. Объем каждой формы периодического ТО включает работы, выполняемые через 333 ± 30 часов налета, а также работы, назначаемые через каждые 666 ± 30 часов, 1000 ± 30 , 3000 ± 30 часов налета в зависимости от наработки самолета. Структура образования форм периодического ТО приведена в таблице.

2.5. На самолетах, постоянно производящих учебно-тренировочные полеты, периодическое ТО двигателей назначается в полетных циклах в соответствии с таблицей.

2.6. При продлении ресурса двигателя выполняется очередная форма периодического ТО, назначаемая в соответствии с п. 2.2.

2.7. Периодическое ТО по календарным срокам выполняется:

— форма Ф-1К — через каждые 4 месяца ± 15 суток, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или последнего периодического ТО менее 165 часов;

+1

— форма Ф-2К — через каждые 12 месяцев, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 500 часов;

— форма Ф-3К — через каждые 24 ± 2 месяца, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 1000 часов.

ТО двигателя по календарным срокам не исключает выполнения очередных форм периодического ТО по наработке.

Внимание! Все виды регламентных работ разрешается производить только инструментом бортового чемодана, прилагаемого к двигателю.

Таблица

Структура образования форм периодического ТО

Наработка с начала эксплуатации (после последнего ремонта)		Регламентные работы, выполняемые с периодичностью (в часах налета)				
В часах налета	В полетах экипажей (для самолетов, постоянно находящихся в учебных и тренировочных полетах)	333±30	666±30	1000±30	2000±30	3000±30
333±30	250±25	+	—	—	—	—
666±30	500±25	+	+	—	—	—
1000±30	750±25	+	—	+	—	—
1333±30	1000±25	+	+	—	—	—
1666±30	1250±25	+	—	—	—	—
2000±30	1500±25	+	+	+	+	—
2333±30	1750±25	+	—	—	—	—
2666±30	2000±25	+	+	—	—	—
3000±30	2250±25	+	—	+	—	+
3333±30	2500±25	+	+	—	—	—
3666±30	2750±25	+	—	—	—	—
4000±30	3000±25	+	+	+	+	—
4333±30	3250±25	+	—	—	—	—
4666±30	3500±25	+	+	—	—	—
5000±30	3750±25	+	—	+	—	—
5333±30		+	+	—	—	—
5666±30		+	—	—	—	—

1. Оперативное ТО

№ п/п	Оодержание работ	Форма ТО		
		А ₁	А ₂	В
1	2	3	4	5
1	Осмотрите с земли гондолу двигателя, носок воздухозаборника и убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений, а также течей топлива и масла	+	+	+
2	Проверьте мерной линейкой уровень масла в маслобаке. При необходимости дозаправьте. Если за время полета самолета уровень масла в баке увеличился, то необходимо проверить масло на наличие в нем топлива. При уменьшении количества масла в баке после стоянки самолета убедитесь в отсутствии перетекания масла из бака в двигатель путем слива масла из КНП Примечание. В транзитном аэропорту проверку производите по указателю на мотогондоле	+	+	+
3	Осмотрите лопатки ВНА, лопатки I ступени и просматриваемые зоны лопаток II ступени КНД. Убедитесь, что на лопатках нет повреждений. Обратите особое внимание на состояние антивибрационных полок в районе стыков. Трещины и сколы не допускаются. Проверните от руки ротор КНД. Убедитесь в легкости его вращения	+	+	+
4	Осмотрите носок и канал воздухозаборника. Убедитесь, что нет посторонних предметов, повреждений обшивки, ослабления винтов и выпадания заклепок	—	—	+
5	Осмотрите реактивное сопло, лопатки рабочего колеса и соплового аппарата IV ступени турбины, реверсивное устройство. Убедитесь, что нет трещин и других повреждений	—	—	+

1	2	В	4	5
6	Осмотрите корпус компрессора, кожухи камеры сгорания, агрегаты, трубопроводы, узлы крепления двигателя. Убедитесь в том, что нет: — повреждений корпусов компрессора и кожухов камеры сгорания; — трещин на заднем кожухе камеры сгорания по месту приварки фланца корпуса отбора воздуха из-за X ступени компрессора, а также на сварных швах корпуса отбора воздуха (использовать приспособление А6073-4380); — поврежденный и ослабленный крепление агрегатов и трубопроводов; — течи масла и топлива, выбивания горячего воздуха; — нарушения контровок крепежных деталей; — поврежденный узлов крепления двигателя к гондоле	—	—	+
7	Проверьте соответствие положения РУД положению флажка поводка насоса-регулятора ПР-30АР на площадке малого газа, упоре взлетного режима и площадке включения реверса, а также положение рычага останова на упорах «Остановка» и «Работа»	—	—	+
8*	Осмотрите фильтроэлементы масло-фильтра МФС-30. Убедитесь, что нет повреждений, металлических частиц и других загрязнений. Промойте фильтроэлементы. При загрязнении сеток фильтрующих секций разберите, промойте и соберите фильтр согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 2)	—	—	+
9*	Осмотрите, разберите, промойте и соберите фильтр-сигнализатор согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 1).	—	—	+

1	2	3	4	5
	Проверьте отсутствие замыкания между каждой парой секций сигнализирующего элемента прибором «Тестер». В случае наличия замкнутых секций повторите разборку и промывку секций фильтра			
10	Осмотрите магнитную пробку согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 4)	—	—	+
11	Отверните заглушку (на агрегатах, имеющих заглушку) колодца фильтра тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР и слейте топливо из колодца. Осмотрите фильтры тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР и центробежного регулятора ЦР-2ВР, проверьте, нет ли повреждений и стружки, замените уплотнительные кольца на пробках фильтров и заглушке на новые. Промойте фильтры, стравите воздух из насоса-регулятора НР-30АР и центробежного регулятора ЦР-1ВР Примечание. Работу выполняйте на первой форме Б после установки двигателя на самолет и далее на каждой форме периодического ТО	—	—	+
12	Осмотрите на двигателе электропроводку, электроагрегаты и их ЦР. Убедитесь в надежности их крепления и в отсутствии повреждений электропроводки	—	—	+
13	Проверьте вращение ротора КВД, энергично проворачивая его ручкой для прокрутки двигателя 19-873 (имеется в бортовом чемодане с инструментами) за валик запасного привода на НКП при включенных самолетных подкачивающих насосах и открытом топливном пожарном кране	—	—	+

	2	3	4	5
	Вращение ротора должно быть свободным, без «прихватывания», при этом ротор КИД не должен вращаться Внимание! Проверка плавности вращения роторов КИД и КИД после остановки двигателя в интервале 20...60 минут не рекомендуется. В случае необходимости проверки после остановки в интервале 20...60 минут допускается затруднительное вращение роторов. После полного охлаждения двигателя допустимое вращение роторов не допускается			
14	Подготовьте двигатель к запуску, запустите двигатель, выведите на режим 0,2 номинального (75,5...76,5%) на 1—2 минуты. Убедитесь в герметичности установленных фильтров, отсутствии течей топлива и масла. Обнаруженные течи устраните			+
15	При запуске двигателя проверьте работу системы запуска, сигнализации и контрольных приборов			+
16	Остановите двигатель, через 10...15 минут после его остановки закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками			+
17	Произведите отбор пробы масла из ИКИ в количестве 100...150 мл и, направьте ее в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 9)			+

8°, 9° — на двигателях, имеющих незначительнуюработку при выполнении формы Б и при выполнении ТО по календарным срокам, работу выполняйте по наработке двигателя через 75±10 часов

2. Периодическое ТО

№ п/п	Содержание работ	Периодичность выполнения
1	Произведите промывку газовоздушного тракта (ГВТ) согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 7)	Через каждые 233 ± 30 часов
2	Произведите работы по пп. 1...13, указанным в разделе «Оперативное ТО». При этом промойте маслофильтр МФС-30 и фильтр-сигнализатор с полной разборкой согласно технологическим указаниям (раздел 4, пп. 1, 2)	Через каждые 333 ± 30 часов
3	Проверьте толщину трех перемычек байонетного соединения на корпусе фильтра-сигнализатора ЦВС-30 Примечание. Проверку производить на двигателях, имеющих недоработанное байонетное соединение на корпусе фильтра-сигнализатора ЦВС-30 (не поставлен стальной резьбовой переходник), наработавших с начала эксплуатации 5000 часов и более. Проверка не распространяется на двигатели, имеющие ФС-30 с измененным токоподводом	Через каждые 333 ± 30 часов
4	Осмотрите маслофильтры в трех штуцерах маслососа МНО-30 трубок откачки масла из кожуха вала и задней опоры ТНД	Через каждые 1000 ± 30 часов
5	Произведите замер прокачки масла через систему смазки переднего роликоподшипника ротора ТНД согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 3)	Через каждые 333 ± 30 часов
6	Замените масло в маслосистеме двигателя. Убедитесь в соответствии показаний масломера по мерной линейке. Замену масла МС-8РК производите через каждые 2000^{+200}_{-70} часов работы двигателя, масла МС-8П — через каждые 900^{+150}_{-50}	

1	2	3
	часов работы двигателя, масла МК-8П — через каждые 600^{+170}_{-60} часов работы двигателя, замену масла ВНИИПП-50-1-4Ф производите через каждые 330 ± 30 часов работы двигателя, совмещая с формой периодического ТО. Перед заменой масла, а также после замены и опробования двигателя по п. 13 произведите отбор пробы масла из ПКП в количестве 100...150 мл и направьте в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 9)	
7	Осмотрите и промойте фильтр на входе в ПР-30АР. Убедитесь, что нет механических повреждений	Через каждые 1000 ± 30 часов
8	Промойте воздушный фильтр автомата разгона и ограничителя Рк₂ насоса-регулятора ПР-30АР бензином или керосином и продуйте воздухом. Проверьте надежность соединения и контровку воздушных трубопроводов, идущих от диффузора камеры сгорания двигателя к автомату запуска, автомату приемистости и ограничителю Рк₂ насоса-регулятора ПР-30АР. В случае ослабления гайки подтяните и вновь законтрите	Через каждые 333 ± 30 часов
9	Смажьте подшипники тяг управления и ролики переключателя распределительного поршня замка-синхронизатора смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74. Смазку производить без рассоединения тяг системы управления реверсом	Через каждые 333 ± 30 часов

1	2	3
10	Произведите смазку штоков и набивку смазкой ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-201 в крышки пневмоцилиндров согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 6)	Через каждые 333±30 часов
11	Проверьте чистоту входных и выходных отверстий термонар. В случае необходимости очистите их от копоти сухой плотной тканью	Через каждые 333±30 часов
12	Произведите холодную прокрутку двигателя	Через каждые 333±30 часов
13	Произведите запуск двигателя. При запуске двигателя проверьте работу пусковой системы, системы сигнализации и контрольных приборов. На малом газе проверьте исправность СЗТ, для чего главный выключатель запуска установите в положение проверяемого двигателя, а переключатель «Работа — контроль СОТ» в положение «Контроль». При этом загорится сигнальная лампа «Температура велика» и двигатель выключится. После остановки двигателя переведите рычаг останова в положение «Остановка», переключатель «Работа — контроль СОТ» установите в положение «Работа» (сигнальная лампа должна погаснуть), а главный выключатель, для снятия СЗТ с самоблокировки, в нейтральное положение (сигнальная лампа погаснет). Произведите запуск и опробование двигателя. При опробовании проверьте работу двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 согласно технологическим указаниям (раздел 4, п. 5). При выходе на номинальный режим проследите за потуханием светосигнализатора	Через каждые 333±30 часов

1	2	3
	«ВНА-10» за оборотами переключки ВНА с угла минус 10° на угол 0°, которая должна быть 9400 $\begin{smallmatrix} +125 \\ -175 \end{smallmatrix}$ об/мин. (79,0... 81,5%)	
14	Через 10...15 минут после останова двигателя закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками, наденьте чехлы на решетки реверса	Через каждые 333±30 часов
15	Произведите диагностическую обработку и анализ результатов наземного опробования двигателя по методике 41-00-815ПМ120 Примечание. Выполнять в аэропортах, где имеются ПЭВМ «Искра-226». Обучение использованию программ и снабжение необходимой документацией производит КИИГА	Через каждые 333±30 часов

3. ТО по календарным срокам

Форма ТО	Содержание работ
Ф-1К (через 4 месяца ±15 суток)	Произведите работы, указанные в пунктах 1, 3, 4, 5, 6, 13, 14 раздела «Оперативное ТО». Слейте масло из нижней коробки приводов агрегатов двигателя и проверьте чистоту слитого масла
Ф-2К (через 12 месяцев ±1 месяц)	Произведите все работы по календарным срокам ТО по форме Ф-1К и дополнительно к ним работы, указанные в пп. 7, 8 (с разборкой МФС-30), 9 (с разборкой ФС-30) 1.1 раздела «Оперативное ТО», а также в пп.12, 13 раздела «Периодическое ТО»
Ф-3К (через 24 месяца ±2 месяца)	Произведите все работы по календарным срокам ТО по форме Ф-2К

В главе 5 «Регламентные работы» раздел «Технологические указания по выполнению регламентных работ» дополняется п. 9.

«Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя» с текстом следующего содержания:

«9. Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя

1. Общие указания

1.1. Анализ масла на содержание железа и меди производится на куантометрах МФС-3 или МФС-5.

1.2. Отбор проб масла производится в сроки, определяемые оценкой состояния двигателя по анализу проб масла.

1.3. Отбор проб масла из масляной системы двигателя производить только на работающем двигателе не позднее чем через 20-30 минут после его останова.

1.4. Для отбора проб использовать стеклянные, сосуды 200-250 мл с закрывающимися крышками, снабженными уплотнительными прокладками из маслостойкого материала.

1.5. Отбор проб производить через край слива масла из нижней коробки привода.

1.6. Допустимая норма содержания железа в масле — 6 грамм, меди — 5 грамм, на одну тонну масла независимо от наработки двигателя.

1.7. Анализ масла производится лабораторией диагностики по инструкции, прилагаемой к куантометру. Концентрация железа (меди) в данной пробе определяется как среднее арифметическое 3-х измерений.

1.7.1. В случае получения концентрации железа или меди в данной пробе на пределе или выше установленной нормы анализ повторяется на удвоенном количестве электродов.

1.7.2. При содержании в масле железа более 6 г/т, а меди более 5 г/т произвести повторный анализ масла. Пробу масла для повторного анализа брать после гонки двигателя по графику прогрева и опробования.

Если содержание железа в повторной пробе будет менее 6 г/т масла, а меди менее 5 г/т, произвести гонку двигателя по графику прогрева и опробования и повторить анализ масла.

Если при этом анализе содержание железа в масле будет менее 6 г/т, а меди менее 5 г/т, то двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

1.7.3. Если значение концентрации железа в повторных пробах будет более 6 г/т, а меди более 5 г/т, то двигатель дальнейшей эксплуатации не подлежит.

1.7.4. При содержании железа в масле 4...6 г/т, а меди 3...5 г/т на двигатель выдается сообщение «Контроль», двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации с отбором проб масла на анализ при каждом возвращении самолета в базовый порт. Самолет с подконтрольным двигателем не эксплуатировать на трассах с налетом более 25 часов.

1.7.5. При содержании железа в масле менее 4 г/т, а меди менее 3 г/т, в двух очередных пробах сообщение «Контроль» снимается и отбор проб производится обычным порядком.

1.7.6. Сообщение «Контроль» выписывается лабораторией диагностики и утверждается главным инженером технической службы.

1.7.7. Для оформления результатов анализа масла ведется следующая документация:

1. Журнал учета поступивших проб.
2. Журнал учета результатов анализа.
3. Карточка содержания металлов в масле на каждый двигатель.

Карточку (ПЗ) прикладывать к формуляру двигателя при его съеме с самолета.

2. Порядок отбора пробы

2.1. Слить первые 30...50 мл масла в противень или другую посуду.

2.2. Наполнить сосуд маслом на 2/3 объема и надежно закупорить.

2.3. Заполнить этикетку на сосуд.

Примечание. Записи на этикетке производить с указанием следующих сведений:

- бортовой номер самолета;
- заводской номер двигателя;
- наработка двигателя в часах;
- наработка масла в часах;
- сорт масла;
- дата отбора пробы.

2.4. К отбору проб допускаются лица, ознакомившиеся с порядком отбора проб.

3. Правила хранения сосудов с пробамн масла

3.1. Хранение проб масла до их отправки на исследование производить в одном месте в сухом чистом помещении.

Приложения: 1. Протокол о проведенных работах и принятых решениях по предельному наличию металлических примесей в масле при «Контроле».

2. Форма для документации, которая ведется по анализу масла.

3. Форма сообщения «Контроль».

Приложение № 1

ПРОТОКОЛ

о проведенных работах и принятых решениях по
предельному наличию металлических примесей в масле
при «Контроле» двигателя № дата выпуска
(последнего ремонта)

«.....» 19 .. г. с ресурсом час.,
наработавшего с начала эксплуатации час.,
мин., имевшего ремонтов, установленного на
самолете № СУ

1. Содержание металлов в граммах на одну тонну масла
при спектральном анализе.

№ про- бы	Дата анализа	Наработка в часах		Содержание металлов		Нач. лаб.	Приме- чание
		двиг.	масла	железа	меди		
							Заполняют- ся последние 5 анализов до введения «Контроля»
«Контроль»							

2 Проведенные работы по результатам спектрального
анализа масла и принятые решения при введении «Контроля»

№ п/п	№ пробы	Дата анализа	Проведен- ные рабо- ты	Принятое решение	Приме- чание

1. Данный протокол хранится в лаборатории диагностики
в течение времени эксплуатации данного двигателя.

При принятии решения о досрочном снятии двигателя с
эксплуатации протокол прикладывается к акту о снятии.

2 № протокола присваивается по № пробы при введении
«Контроля».

3. При введении (снятии) «Контроля» начальник лабора-
тории диагностики дает письменное сообщение, утвержденное
главным инженером технической службы с регистрацией в
журнале лаборатории диагностики.

Приложение № 2

Журнал учета поступивших проб

Дата поступления	№ по журналу	Данные о пробе (№ двиг., параб. двиг., параб. масла)	Результаты анализа в г/т железа, меди	Дата выдачи результатов	Расписка в получении

Журнал учета результатов анализа

Дата	№ по жур- налу	№ угольного электрода	Результаты анализа железа			Результаты анализа меди		
			показ. квант.	среднее значение	г/т по графику	показ. квант.	среднее значение	г/т по графику
		2						
		3						
		4						
		5						

Бланк результатов

Кому _____

Кто проводил анализ _____

Дата	№ по журналу	Данные о пробе	Результаты анализа масла	
			железо	меди

Подпись: _____

Дата: _____

Карточка содержания металлов в масле

Двигатель № _____ Самолет № _____

(при снятии двигателя с самолета карточка прикладывается к
формуляру двигателя).

№ проб	Паработка		Концентрация металлов в масле	
	двигателя	масла	железа	меди

Подпись: _____

Дата: _____

Приложение № 3

УТВЕРЖДАЮ.
Главный инженер

« ____ » _____ 19 ____ г.

СООБЩЕНИЕ № _____

«Контроль»

Начальнику службы

«Контроль» снят

тов. _____

Двигатель _____ № _____ СУ _____

самолета _____ № _____ допускается к

эксплуатации с отбором проб масла на анализ: _____

Сообщение № _____ считать утратившим силу _____

Начальник лаборатории диагностики _____

(фамилия, подпись, дата)

III Книга «Авиационный турбореактивный двухконтурный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации», издания 1989 года

В главе 5 «Регламентные работы» текст разделов 5.1 «Общие сведения», 5.2 «Оперативное ТО», 5.3 «Периодическое ТО», 5.4 «ТО по календарным срокам» замещают текстом в следующей редакции.

«5.1. Общие сведения»

Своевременное и качественное выполнение регламентных работ повышает эксплуатационную надежность и повседневную готовность двигателя. Регламентные работы включают в себя следующие виды технического обслуживания (ТО)

1. Оперативное ТО

1.1 Работы по встрече выполняются непосредственно после каждой посадки самолета

1.2 Работы по обеспечению стоянки (ОС) выполняются — в случае передачи самолета экипажем в АГБ на ТО или хранение,

— после периодического ТО;

— после оперативного ТО при продолжительности стоянки до вылета 5 часов и более

1.3 ТО по форме А₁ производится — после каждой посадки самолета, если не требуется выполнения более сложной формы ТО;

— повторно перед полетом самолета в случае задержки предыдущего запланированного полета от 12 до 24 часов

1.4 ТО по форме А₂ производится — в конечном или базовом аэропорту при передаче самолета экипажем в АГБ после двух—семи ТО по форме А₁, если не требуется выполнения более сложной формы ТО;

— перед вылетом после выполнения периодического ТО;

— после контрольного полета;

— при подготовке к вылету в случае простоя после выполнения последней формы оперативного ТО от 1 до 15 суток

1.5 ТО по форме В производится преимущественно в базовом аэропорту через каждые 15 суток, если не требуется выполнения периодической формы ТО. Допускается сокращение интервала выполнения формы В до 3 часов, чем на 3 суток. Отсчет ведется с начала эксплуатации или после ремонта, выполнения последнего периодического ТО или ТО по форме В

1.6. Работы по обеспечению вылета (ОВ) выполняются:

- непосредственно перед вылетом самолета;
- повторно при подготовке самолета к вылету в случае задержки предыдущего запланированного вылета на 2 часа и более.

1.7. При тренировочных полетах, а также на самолетах, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты, выполняются:

- работы по встрече — при каждом заруливании на стоянку;
- ТО самолета по форме А₁ — при очередных заправках топливом;
- ТО самолета по форме А₂ — после завершения учебных или тренировочных полетов;
- ТО самолета по формам ОС, Б, ОВ — в соответствии с пп. 1.2, 1.5, 1.6

2. Периодическое ТО.

2.1. Периодическое ТО состоит из работ:

- предварительных;
- по осмотру и обслуживанию;
- заключительных.

Предварительные и заключительные работы являются общими для всех форм периодического ТО.

2.2 Периодическое ТО назначается по наработке в летных часах, посадках (полетных циклах) или по календарным срокам в зависимости от специфических условий эксплуатации самолетов в предприятиях ГА.

2.3. Периодическое ТО двигателей назначается по наработке планера через каждые 333 ± 30 часов налета самолета с начала эксплуатации или после ремонта. Отсчет ведется от базовых цифр, кратных соответственно 333 или 1000 часам налета независимо от того, с каким фактическим допуском проводилось предыдущее периодическое ТО.

2.4. Объем каждой формы периодического ТО включает работы, выполняемые через 333 ± 30 часов налета, а также работы, назначаемые через каждые 666 ± 30 , 1000 ± 30 , 3000 ± 30 часов налета в зависимости от наработки самолета. Структура образования форм периодического ТО приведена в таблице.

2.5 На самолетах, постоянно производящих учебно-тренировочные полеты, периодическое ТО двигателей назначается в полетных циклах в соответствии с таблицей.

2.6. При продлении ресурса двигателя выполняется очередная форма периодического ТО, назначаемая в соответствии с п. 2.2.

2.7. Периодическое ТО по календарным срокам выполняется:

— форма Ф-1К — через каждые 4 месяца ± 15 суток, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или последнего периодического ТО менее 165 часов;

— форма Ф-2К — через каждые 12 месяцев, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 500 часов;

— форма Ф-3К — через каждые 24 ± 2 месяца, если налет самолета с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения Ф-3К менее 1000 часов.

ТО двигателя по календарным срокам не исключает выполнения очередных форм периодического ТО по наработке.

Внимание! Все виды регламентных работ разрешается производить только инструментом бортового чемодана, прилагаемого к двигателю.

Таблица

Структура образования форм периодического ТО

Наработка с начала эксплуатации (после последнего ремонта)		Регламентные работы, выполняемые с периодичностью (в часах налета)				
В часах налета	в полетных циклах (для самолетов, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты)	333±30	666±30	1000±30	2000±30	3000±30
333±30	250±25	+	—	—	—	—
666±30	500±25	+	+	—	—	—
1000±30	750±25	+	—	+	—	—
1333±30	1000±25	+	+	—	—	—
1666±30	1250±25	+	—	—	—	—
2000±30	1500±25	+	+	+	+	—
2333±30	1750±25	+	—	—	—	—
2666±30	2000±25	+	+	—	—	—
3000±30	2250±25	+	—	+	—	+
3333±30	2500±25	+	+	—	—	—
3666±30	2750±25	+	—	—	—	—
4000±30	3000±25	+	+	+	+	—
4333±30	3250±25	+	—	—	—	—
4666±30	3500±25	+	+	—	—	—
5000±30	3750±25	+	—	+	—	—
5333±30		+	+	—	—	—
5666±30		+	—	—	—	—

5.2. Оперативное ТО

№ п/п	Содержание работ	Форма ТО		
		A ₁	A ₂	Б
1		2	4	5
1	Осмотрите с земли гондолу двигателя, носок воздухозаборника и убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений, а также течи топлива и масла	+	+	+
2	Проверьте мерной линейкой уровень масла в маслобаке. При необходимости дозаправьте. Если за время полета самолета уровень масла в баке увеличился, то необходимо проверить масло на наличие в нем топлива. При уменьшении количества масла в баке после стоянки самолета убедитесь в отсутствии перетекания масла из бака в двигатель путем слива масла из НКП Примечание. В транзитном аэропорту проверку производите по указателю на мотогондоле	+	+	+
3	Осмотрите лопатки ВНА, лопатки I ступени и просматриваемые зоны лопаток II ступени КИД. Убедитесь, что на лопатках нет повреждений. Обратите внимание на состояние антивибрационных ножек в районе стыков. Трещины и сколы не допускаются. Проверните от руки ротор КИД. Убедитесь в легкости его вращения	—	—	+
4	Осмотрите носок и канал воздухозаборника. Убедитесь, что нет посторонних предметов, повреждений обшивки, ослабления винтов и выпадания заклепок	—	—	+
5	Осмотрите реактивное сопло, лопатки рабочего колеса и соплового аппарата IV ступени турбины, реверсивное устройство. Убедитесь, что нет трещин и других повреждений	—	—	+

1	2	3	4	5
6	Осмотрите корпуса компрессора, кожухи камеры сгорания, агрегаты, трубопроводы, узлы крепления двигателя. Убедитесь в том, что нет: — поврежденных корпусов компрессора и кожухов камеры сгорания; — трещин на заднем кожухе камеры сгорания по месту приварки фланца корпуса отбора воздуха из-за X ступени компрессора, а также на сварных швах корпуса отбора воздуха (использовать приспособление А6073-4380); — поврежденных и ослабленных креплений агрегатов и трубопроводов; — течи масла и топлива, выбивания горячего воздуха; — нарушения контровок крепежных деталей; — повреждений узлов крепления двигателя к гондоле	—	—	+
7	Проверьте соответствие положения РУД положению флажка поводка насоса-регулятора НР-30АР на площадке малого газа, упоре взлетного режима и площадке включения реверса, а также положение рычага останова на упорах «Останов» и «Работа»	—	—	+
8*	Осмотрите фильтроэлементы масло-фильтра МФС-30. Убедитесь, что нет повреждений, металлических частиц и других загрязнений. Промойте фильтроэлементы. При загрязнении сеток фильтрующих секций разберите, промойте и соберите фильтр согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.2)	—	—	+
9*	Осмотрите, разберите, промойте и соберите фильтр-сигнализатор согласно технологическим указаниям (подраздел	—	—	+

1	2	3	4	5
	5 5 1). Проверьте отсутствие замыкания между каждой парой секций сигнализирующего элемента прибором «Тестер». В случае наличия замкнутых секций повторите разборку и промывку секций фильтра	—	—	+
10	Осмотрите магнитную пробку согласно технологическим указаниям (подраздел 5 5 4)	—	—	+
11	Отверните заглушку (на агрегатах, имеющих заглушку) колодца фильтра тонкой очистки насоса-регулятора ЦР-30АР и слейте топливо из колодца. Осмотрите фильтры тонкой очистки насоса-регулятора ЦР-30АР и центробежного регулятора ЦР-2ВР, проверьте, нет ли повреждений и стружки, замените уплотнительные кольца на пробках фильтров и заглушке на новые. Промойте фильтры, сгравите воздух из насоса-регулятора ЦР-30АР и центробежного регулятора ЦР-1ВР. Примечание. Работу выполняйте на первой форме Б после установки двигателя на самолет и далее на каждой форме периодического ТО	—	—	+
12	Осмотрите на двигателе электропроводку, электроагрегаты и их ПНР. Убедитесь в надежности их крепления и в отсутствии повреждений электропроводки	—	—	+
13	Проверьте вращение ротора КВД, энергично проворачивая его ручкой для прокрутки двигателя 19-873 (имеется в бортовом чемодане с инструментом) за валик запасного привода на НКП при включенных самолетных подкачивающих насосах и открытом перекрывающем (пожарном) кране топлива. Вращение ротора должно быть свободным, без	—	—	+

1	2	3	4	5
	«прихватывания», при этом ротор КНД не должен вращаться Внимание! Проверка плавности вращения роторов КНД и КВД после останова двигателя в интервале 20...60 минут не рекомендуется. В случае необходимости проверки после останова в интервале 20...60 минут допускается затруднительное вращение роторов. После полного охлаждения двигателя совместное вращение роторов не допускается			
14	Подготовьте двигатель к запуску, запустите двигатель, выведите на режим 0,2 номинального (75,5...76,5%) на 1—2 минуты. Убедитесь в герметичности установленных фильтров, отсутствия течей топлива и масла. Обнаруженные течи устраните	—	—	+
15	При запуске двигателя проверьте работу пусковой системы, системы сигнализации и контрольных приборов	—	—	+
16	Остановите двигатель, через 10—15 минут после его останова закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками	—	—	+
17	Произведите отбор пробы масла из НКП в количестве 100...150 мл и направьте ее в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.9)	—	—	+

8*, 9* — на двигателях, имеющих незначительную наработку при выполнении формы Б и при выполнении ТО по календарным срокам, работу выполняйте по наработке двигателя через 73 ± 10 часов

5.3. Периодическое ТО

№ п/п	Содержание работ	Периодичность выполнения
1	2	3
1	Произведите промывку газовоздушного тракта (ГВТ) согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.8)	Через каждые 333 ± 30 часов
2	Произведите работы по пп. 1.43, указанным в разделе «Оперативное ТО». При этом промойте маслофильтр МФС-30 и фильтр-сигнализатор с полной разборкой согласно технологическим указаниям (подразделы 5.5.1, 5.5.2)	Через каждые 333 ± 30 часов
3	Проверьте толщину трех перемычек байонетного соединения на корпусе фильтра сигнализатора ЦВС-30 Примечание. Проверку производить на двигателях, имеющих недоработанное байонетное соединение на корпусе фильтра-сигнализатора ЦВС-30 (не поставлен стальной резьбовой переходник), наработавших с начала эксплуатации 5000 часов и более. Проверка не распространяется на двигатели, имеющие ФС-30 с уменьшенным токоподводом	Через каждые 333 ± 30 часов
4	Осмотрите маслофильтры в трех нитунерах маслонасосов МНО-30 трубок откачки масла из кожуха вала и задней опоры ТНЦ	Через каждые 1000 ± 30 часов
5	Произведите замер прокачки масла через систему смазки переднего роликоподшипника ротора ТНЦ согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.3)	Через каждые 333 ± 30 часов
6	Замените масло в маслосистеме двигателя. Убедитесь в соответствии показав	

1	2	3
	ний масломера по мерной линейке. Замену масла МС-8РК производите через каждые 2000 $\begin{smallmatrix} +200 \\ -70 \end{smallmatrix}$ часов работы двигателя, масла МС-8П — через каждые 900 $\begin{smallmatrix} +150 \\ -50 \end{smallmatrix}$ часов работы двигателя, масла МК-8П — через каждые 600 $\begin{smallmatrix} +170 \\ -60 \end{smallmatrix}$ часов работы двигателя, замену масла ВНИИ ПН-50-1-4Ф производите через каждые 330 ± 30 часов работы двигателя, совмещая с формой периодического ТО. Перед заменой масла, а также после замены и опробования двигателя по п. 13 произведите отбор пробы масла из НКП в количестве 100...150 мл и направьте в лабораторию диагностики для определения концентрации продуктов износа двигателя согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.9)	
7	Осмотрите и промойте фильтр на входе в НР-30АР. Убедитесь, что нет механических повреждений	Через каждые 1000 ± 30 часов
8	Промойте воздушный фильтр автомата разгона и ограничителя Рк ₂ насоса-регулятора НР-30АР бензином или керосином и продуйте воздухом. Проверьте надежность соединения и контровку воздушных трубопроводов, идущих от диффузора камеры сгорания двигателя к автомату запуска, автомату приемистости и ограничителю Рк ₂ насоса-регулятора НР-30АР. В случае ослабления гайки подтяните и вновь законтрите	Через каждые 333 ± 30 часов
9	Смажьте подшипники тяг управления и ролики переключателя распределительного поршня замка-синхронизатора	

1	2	3
	смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267--74 Смазку производить без рассоединения тяг системы управления реверсом	Через каждые 333±30 часов
10	Произведите смазку штоков и набивку смазкой ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-201 в крышки пневмоцилиндров согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.6)	Через каждые 333±30 часов
11	Проверьте чистоту входных и выходных отверстий термопар. В случае необходимости очистите их от копоти сухой плотной тканью	Через каждые 333±30 часов
12	Произведите холодную прокрутку двигателя	Через каждые 333±30 часов
13	Произведите запуск двигателя. При запуске двигателя проверьте работу пусковой системы, системы сигнализации и контрольных приборов. На малом газе проверьте исправность СЭТ, для чего главный выключатель запуска установите в положение проверяемого двигателя, а переключатель «Работа — контроль СЭТ» в положение «Контроль». При этом загорится сигнальная лампа «Температура велика» и двигатель выключится. После остановки двигателя переведите рычаг останова в положение «Останов», переключатель «Работа — контроль СЭТ» установите в положение «Работа» (сигнальная лампа должна гореть), а главный выключатель, для снятия СЭТ с самоблокировки, в нейтральное положение (сигнальная лампа погаснет). Произведите запуск и опробование двигателя. При опробовании проверьте работу двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 согласно технологическим указаниям (подраздел 5.5.5). При	Через каждые 333±30 часов

1	2	3
	выходе на номинальный режим проследите по потуханию светосигнализатора «ВНА-10» за частотой вращения переключки ВНА с угла минус 10° на угол 0° , которая должна быть 9400^{+125}_{-175} об/мин (79,0...81,5"")	
14	Через 10...15 минут после останова двигателя закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками, наденьте чехлы на решетки реверса	Через каждые 333±30 часов
15	Произведите диагностическую обработку и анализ результатов наземного опробования двигателя по методике 41-00-815 ПМ120 Примечание. Выполнять в аэропортах, где имеются ИЭВМ «Искра-226». Обучение использованию программ и снабжение необходимой документацией производит КИИГА	Через каждые 333±30 часов

5.4. ТО по календарным срокам

Форма ТО	Содержание работ
Ф-1К (через 4 месяца ±15 суток)	Произведите работы, указанные в пунктах 1, 3, 4, 5, 6, 13, 14 раздела «Оперативное ТО». Слейте масло из нижней коробки привода агрегатов двигателя и проверьте чистоту слитого масла
Ф-2К (через 12 месяцев 1 месяц)	Произведите все работы по календарным срокам ТО по форме Ф-1К и дополнительно к ним работы, указанные в пп. 7, 8 (с разборкой МФС-30), 9 (с разборкой ФС-30), 11 раздела «Оперативное ТО», а также в пп. 12, 13 раздела «Периодическое ТО»
Ф-3К (через 24 месяца ±2 месяца)	Произведите все работы по календарным срокам ТО по форме Ф-2К

В главе 5 «Регламентные работы», раздел 5.5 «Технологические указания по выполнению регламентных работ» дополняется подразделом 5.5.9 «Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя» с текстом следующего содержания.

«5.5.9. Отбор проб масла на определение концентрации продуктов износа двигателя.

1. Общие указания

1.1 Анализ масла на содержание железа и меди производится на квантометрах МФС-3 или МФС 5

1.2 Отбор проб масла производится в сроки, определяемые оценкой состояния двигателя по анализу проб масла

1.3 Отбор проб масла из масляной системы двигателя производится только на прогретом двигателе не позднее чем через 20-30 минут после его остановки

1.4 Для отбора проб использовать стеклянные сосуды 200-250 мл с завинчивающимися крышками, снабженными уплотнительными прокладками из маслостойкого материала

1.5 Отбор проб производить через кран слива масла из нижней коробки приводов.

1.6 Допустимая норма содержания железа в масле — 6 грамм, меди — 5 грамм, на одну тонну масла независимо от парботки двигателя

1.7 Анализ масла производится лабораторией диагностики по инструкции, прилагаемой к квантометру. Концентрация железа (меди) в данной пробе определяется как среднее арифметическое 3-х измерений

1.7.1 В случае получения концентрации железа или меди в данной пробе на пределе или выше установленной нормы анализ повторяется на удвоенном количестве электродов

1.7.2 При содержании в масле железа более 6 г/г, а меди более 5 г/г произвести повторный анализ масла. Пробу масла для повторного анализа брать после тонки двигателя по графику прогрева и опробования

Если содержание железа в повторной пробе будет менее 6 г/г масла, а меди менее 5 г/г, произвести тонку двигателя по графику прогрева и опробования и повторить анализ масла.

Если при этом анализе содержание железа в масле будет менее 6 г/т, а меди менее 5 г/т, то двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

1.7.3. Если значение концентрации железа в повторных пробах будет более 6 г/т, а меди более 5 г/т, то двигатель дальнейшей эксплуатации не подлежит.

1.7.4. При содержании железа в масле 4...6 г/т, а меди 3...5 г/т на двигатель выдается сообщение «Контроль», двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации с отбором проб масла на анализ при каждом возвращении самолета в базовый порт. Самолет с подконтрольным двигателем не эксплуатировать на трассах с налетом более 25 часов.

1.7.5. При содержании железа в масле менее 4 г/т, а меди менее 3 г/т, в двух последних очередных пробах сообщение «Контроль» снимается и отбор проб производится обычным порядком.

1.7.6. Сообщение «Контроль» выписывается лабораторией диагностики и утверждается главным инженером технической службы.

1.7.7. Для оформления результатов анализа масла ведется следующая документация:

1. Журнал учета поступивших проб.
2. Журнал учета результатов анализа.
3. Карточка содержания металлов в масле на каждый двигатель. Карточку (ПЗ) прикладывать к формуляру двигателя при его съеме с самолета.

2. Порядок отбора пробы

2.1. Слить первые 30...50 мл масла в противень или другую посуду.

2.2. Наполнить сосуд маслом на 2/3 объема и надежно закупорить.

2.3. Заполнить этикетку на сосуд.

Примечание. Записи на этикетке производить с указанием следующих сведений:

- бортовой номер самолета;
- заводской номер двигателя;
- наработка двигателя в часах;
- наработка масла в часах;
- сорт масла;
- дата отбора пробы.

2 4. К отбору проб допускаются лица, ознакомившиеся с порядком отбора проб

3. Правила хранения сосудов с пробамн масла

3 1. Хранение проб масла до их отправки на исследование производить в одном месте в сухом чистом помещении.

Приложения: 1. Протокол о проведенных работах и принятых решениях по предельному наличию металлических примесей в масле при «Контроле».

2. Форма для документации, которая ведется по анализу масла.

3. Форма сообщения «Контроль».

Приложение № 1

ПРОТОКОЛ

о проведенных работах и принятых решениях по
предельному наличию металлических примесей в масле
при «Контроле» двигателя № дата выпуска
(последнего ремонта)

«.....» 19 .. г. с ресурсом час.,
наработавшего с начала эксплуатации час.,
мин., имевшего ремонтов установленного на
самолете № СУ

1. Содержание металлов в граммах на одну тонну масла
при спектральном анализе.

№ про- бы	Дата анализа	Наработка в часах		Содержание металлов		Нач. лаб.	Приме- чание
		двиг.	масла	железа	меди		
							Заполняют- ся последние 5 анализов до введения «Контроля»

«Контроль»

--	--	--	--	--	--	--	--

2. Проведенные работы по результатам спектрального
анализа масла и принятые решения при введении «Контроля».

№ п/п	№ пробы	Дата анализа	Проведен- ные рабо- ты	Принятое решение	Приме- чание

1. Данный протокол хранится в лаборатории диагностики
в течение времени эксплуатации данного двигателя.

При принятии решения о досрочном снятии двигателя с
эксплуатации протокол прикладывается к акту о снятии.

2. № протокола присваивается по № пробы при введении
«Контроля».

3. При введении (снятии) «Контроля» начальник лабора-
тории диагностики дает письменное сообщение, утвержденное
главным инженером технической службы с регистрацией в
журнале лаборатории диагностики.

Приложение № 2

Журнал учета поступивших проб

Дата поступления	№ по журналу	Данные о пробе. (№ двиг., нараб. двиг., нараб. масла)	Результаты анализа в гит. железо, медь	Дата выдачи результатов	Расшифровка получения

Журнал учета результатов анализа

Дата	№ по жур-налу	№ угольного электрода	Результаты анализа железа			Результаты анализа меди		
			показ квант	среднее значение	гит по графику	показ квант	среднее значение	гит по графику
		1						
		2						
		3						
		4						
		5						

Бланк результатов

Кому _____

Кто проводил анализ _____

Дата	№ по журналу	Данные о пробе	Результаты анализа масла	
			железо	медь

Подпись:

Дата:

Карточка содержания металлов в масле

Двигатель № _____ Самолет № _____

(при снятии двигателя с самолета карточка прикладывается к формуляру двигателя).

№ проб	Наработка		Концентрация металлов в масле	
	двигателя	масла	железа	меди

Подпись:

Дата:

Приложение № 3

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер

« ____ » _____ 19 ____ г.

СООБЩЕНИЕ № _____

«Контроль»

Начальнику службы

«Контроль» снят

тов. _____

Двигатель _____ № _____ СУ _____

самолета _____ № _____ допускается к

эксплуатации с отбором проб масла на анализ: _____

Сообщение № _____ считать утратившим силу _____

Начальник лаборатории диагностики _____

(фамилия, подпись, дата)

Основание: Решение № 90-354 предприятия-разработчика

Таблица 5.1

Формы периодического технического обслуживания

Форма периодического ТО	Наработка с начала эксплуатации (после последней ремонтной формы)	
	в летных часах	в посадках (для самолетов, постоянно производящих учебные и тренировочные полеты)
Ф-1	330 ± 30	250 ± 25
Ф-2	660 ± 30	500 ± 25
Ф-3	1000 ± 30	750 ± 25
Ф-4	1330 ± 30	1000 ± 25
Ф-5	1660 ± 30	1250 ± 25
Ф-6	2000 ± 30	1500 ± 25
Ф-7	2330 ± 30	1750 ± 25
Ф-8	2660 ± 30	2000 ± 25
Ф-9	3000 ± 30	2250 ± 25
Ф-10	3330 ± 30	2500 ± 25
Ф-11	3660 ± 30	2750 ± 25
Ф-12	4000 ± 30	3000 ± 25
Ф-13	4330 ± 30	3250 ± 25
Ф-14	4660 ± 30	3500 ± 25
Ф-15	5000 ± 30	3750 ± 25
Ф-16	5330 ± 30	—
Ф-17	5660 ± 30	—

Периодическое ТО по календарным срокам состоит из форм Ф-1К, Ф-2К, Ф-3К и назначается:

а) Ф-1К — если в течение 4 мес. ± 15 сут с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения периодического календарного ТО налет самолета менее 165 ч;

б) Ф-2К — если в течение (12 ± 1) мес. с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения работ по форме Ф-2К налет самолета менее 500 ч;

в) Ф-3К — если в течение (24 ± 2) мес. с начала эксплуатации, после ремонта или выполнения работ по форме Ф-3К налет самолета менее 1000 ч.

ТО двигателя по календарным срокам не исключает выполнение очередных периодических форм ТО по наработке.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ ВИДЫ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ РАЗРЕШАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО ИНСТРУМЕНТОМ, НАХОДЯЩИМСЯ В ВОРТОВОМ ЧЕМОДАНЕ, ПРИЛАГАЕМОМ К ДВИГАТЕЛЮ.

5.2. ОПЕРАТИВНОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания		
		Б	В	Г
1	Осмотрите с земли гондолу двигателя, носок воздухозаборника и убедитесь в отсутствии каких-либо повреждений, а также течи топлива и масла	+	+	+
2	Проверьте уровень масла в маслобаке по указателю на мотогондоле. При необходимости дозаправьте. После заправки проверьте количество масла по мерной линейке. Если за время полета самолета уровень масла в баке увеличился, то необходимо проверить масло на наличие в нем топлива. При уменьше-	+	+	+

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания		
		Б	В	Г
	нии количества масла в баке после стоянки самолета убедиться в отсутствии перетекания масла из бака в двигатель путем слива масла из нижней коробки приводов (НКП)			
3	Осмотрите лопатки ВНА и просматриваемые лопатки КНД. Убедитесь, что на лопатках нет повреждений, превышающих допустимые размеры. Обратите особое внимание на состояние антивибрационных полок в районе стыков. Трещины и сколы не допускаются. Проверните от руки ротор КНД. Убедитесь в легкости его вращения.	+	+	+
4	Осмотрите носок воздухозаборника двигателя. Убедитесь, что нет ослабления винтов и заклепок	—	—	+
5	Осмотрите канал воздухозаборника двигателя. Убедитесь, что нет посторонних предметов, повреждений обшивки, ослабления винтов и выпадания заклепок	—	—	+
6	Осмотрите реактивное сопло, лопатки рабочего колеса и соплового аппарата IV ступени турбины, реверсивное устройство. Убедитесь, что нет трещин и других повреждений	—	—	+
7	Осмотрите корпуса компрессора и камеры сгорания, агрегаты, трубопроводы, узлы крепления двигателя. Убедитесь в том, что нет: повреждений корпусов компрессоров и камеры сгорания; трещин на заднем корпусе камеры сгорания по месту приварки фланца корпуса отбора воздуха из-за X ступени компрессора, а также на сварных швах корпуса отбора воздуха (использовать приспособление А6073-4380); повреждений и ослаблений крепления агрегатов и трубопроводов; течи масла и топлива, выбивания горячего воздуха; нарушения контровок деталей крепления; повреждений узлов крепления двигателя в гондоле	—	—	+
8	Проверьте соответствие положения РУД положению флажка поводка насоса-регулятора НР-30АР на площадке малого газа, упоре взлетного режима и площадке включения реверсивного устройства, а также положение рычага останова на упорах «Останов» и «Запуск».	—	—	+
9*	Осмотрите фильтроэлементы маслофильтра МФС-30. Убедитесь, что нет повреждений, металлических частиц и других загрязнений. Промойте фильтроэлементы. При сильном загрязнении сеток фильтрующих секций разберите, промойте и соберите фильтр согласно технологическим указаниям	—	—	+
10*	Осмотрите, разберите, промойте и соберите фильтр-сигнализатор согласно технологическим указаниям. Убедитесь в отсутствии замыкания между каждой парой секций сигнализирующего элемента прибором «Тестер». При замкнутых секциях повторите разборку и промывку секций фильтра	—	—	+
11	Осмотрите магнитную пробку согласно технологическим указаниям (подразд. 5.5.4)	—	—	+

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания		
		Б	В	Г
12	Отверните заглушку (на агрегатах, имеющих заглушку) колодца фильтра тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР и слейте топливо из колодца. Осмотрите фильтры тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР и центробежного регулятора ЦР-2ВР, проверьте, нет ли повреждений и стружки, замените уплотнительные кольца на пробках фильтров и заглушке новыми. Промойте фильтры, стравите воздух из насоса-регулятора НР-30АР и центробежного регулятора ЦР-1ВР. Примечание. Работу выполняйте по первой форме Г после установки двигателя на самолет и далее — по каждой форме периодического ТО	—	—	+
13	Осмотрите на двигателе электропроводку, электроагрегаты и их ШР. Убедитесь в надежности их крепления и в отсутствии повреждений электропроводки. При обнаружении разрушения резиновых уплотнительных колец под накидными гайками ШР замените их новыми	—	—	+
14	Проверьте вращение ротора КВД, энергично проворачивая его ручкой для прокрутки двигателя 19-873 (имеется в бортовом чемодане с инструментом) за валик запасного привода на НКП при включенных самолетных подкачивающих насосах и открытом перекрывном (пожарном) кране топлива. Вращение ротора должно быть свободным, без «прихватавания», при этом ротор КНД не должен вращаться ВНИМАНИЕ! ПРОВЕРКА ПЛАВНОСТИ ВРАЩЕНИЯ РОТОРОВ КНД И КВД ПОСЛЕ ОСТАНОВА ДВИГАТЕЛЯ В ИНТЕРВАЛЕ 20 ... 60 МИН НЕ РЕКОМЕНДУЕТСЯ. В СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМОСТИ ПРОВЕРКИ ПОСЛЕ ОСТАНОВА В ИНТЕРВАЛЕ 20 ... 60 МИН ДОПУСКАЕТСЯ ЗАТРУДНЕННОЕ ВРАЩЕНИЕ РОТОРОВ ПОСЛЕ ПОЛНОГО ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ СОВМЕСТНОЕ ВРАЩЕНИЕ РОТОРОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.	—	—	+
15	Подготовьте двигатель к запуску, проверьте исправность СЗТ на работающем двигателе, для чего: запустите двигатель; при достижении частоты вращения ротором КВД 25 ... 30 % установите переключатель «Работа — Контроль СОТ» в положение «КОНТРОЛЬ». При этом загорится светосигнализатор «Останов по температуре» и прекратится запуск двигателя; отключите турбостартер СтВ-10 нажатием кнопки прекращения запуска. после останова двигателя переведите рычаг останова в положение «ОСТАНОВ», переключатель «Работа — Контроль СОТ» установите в положение «РАБОТА» и закройте его колпачком (светосигнализатор должен гореть), а главный выключатель — сначала в нейтральное положение (светосигнализатор погаснет), а затем в положение, соответствующее запуску двигателя. Если на выбеге ротора повысится температура газа за турбиной, рычаг останова перевести в положение «ОСТАНОВ», не ожидая полной остановки роторов; запустите двигатель; приработайте на режиме малого газа 2 мин; убедитесь в герметичности установленных фильтров.	—	—	+

При эксплуатации двигателей Д-30 имеют место случаи срабатывания сигнализации «Стружка в масле» от попадания одиночных волосовидных стружек в фильтр-сигнализатор ЦБС-30.

Для устранения срабатывания фильтра-сигнализатора ЦБС-30 от попадания одиночных волосовидных стружек введен электронизоляционная втулка 30-07-337, которая изолирует пружину вставки и предотвращает контакт между сеткой вставки и пружиной.

В связи с изложенным уточняются Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

2. Книга «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию», издания 1976 года.

В главе 5 «Регламентные работы». «Технологические указания по выполнению регламентных работ», раздел I, текст абзаца «снимите пружины 7 и 8, втулку 6, секции пластинчатого фильтра 9, снимите с приспособления каркас сигнализирующей вставки» изложить в следующей редакции:

«снимите пружины 7 и 8, втулку 6, втулку электронизоляционную 13, секции пластинчатого фильтра 9 и 12, снимите с приспособления каркас сигнализирующей вставки»

Б. №20439Б7-Г см 1703.13892

В гл. 5 «Регламентные работы» в разд. 5.5 «Технологические указания по выполнению регламентных работ», в подразделе 5.5.1, в п. 1 после подпункта «в» вводится текст в следующей редакции:

«для фильтра-сигнализатора ЦБС-30 с измененным токоподводом (рис. 5.1.1):

а) расконтрите гайку 15;

б) отверните гайку 15 усилием «от руки», для чего на наружной цилиндрической поверхности нанесено сетчатое рифление.

Примечание. В случае закусывания разрешается отворачивать гайку 15 ключом:

в) снимите колпачок 2 из колодца;

г) достаньте сигнализирующую вставку 3 из колодца, осмотрите ее»

Там же, в подразделе 5.5.1, в пункте 3, после подпункта «г» вводится текст в следующей редакции:

«для фильтра-сигнализатора ЦБС-30 с измененным токоподводом (рис. 5.1.1):

а) осмотрите внутренние полости колпачка 2 и колодца приборного воздухоотделителя, в случае загрязнений или обнаружения посторонних частиц, промойте колпачок 2 и очистите колодец;

б) установите сигнализирующую вставку 3 в колодец корпуса ЦБС-30;

в) вставьте колпачок 2 в колодец корпуса ЦБС-30 до упора;

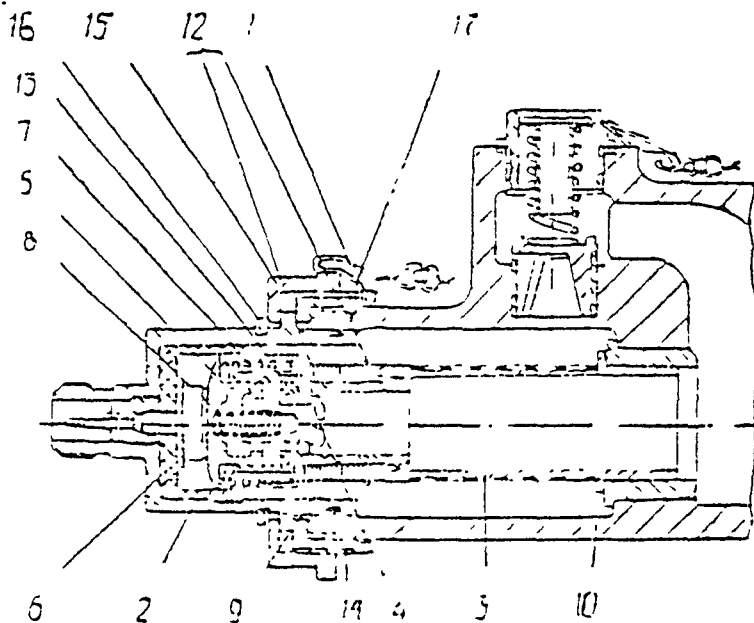
г) затяните гайку 15 усилием «от руки», для чего на наружной цилиндрической поверхности нанесено сетчатое рифление. Гайка 15 на торце имеет надпись «Затягивать от руки».

Предупреждение. Запрещается затягивать гайку 15 ключом;

д) законтрите гайку 15 проволокой 0,8 ГС-12Х18Н10Т, используя отверстие ушка втулки 14»

Там же подраздел 5.5.1 дополняется рис. 5.1.1 «Фильтр-сигнализатор ЦБС-30 с измененным токоподводом»

ОСНОВАНИЕ: Решение № 91-12 предприятия-разработчика.



Фиг. 1-а: для двигателей I и II серий, рис. 2-а: для двигателей III серии. рис. 5.1.1 — для двигателей III серии.

Фильтр-сигнализатор ЦБС-30 с измененным токоподводом:

1 — контрольная проволока 2 — колпачок 3 — сигнализирующая вставка 4 — замок 5 — пистолет 6 — гайка 7, 8 — пружины 9 — секция пластинчатого фильтра 23-07-960 10 — корпус фильтра-сигнализатора 12 — секция пластинчатого фильтра 30-07-8021 13 — электронная вставка 30-07-107 14 — гайка 15 — гайка 16 — стопорное кольцо 17 — фиксирующий штифт

к Бюллетеню № 33525-Б 7-г,
стр. 6

Продолжение табл.

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания		
		Б	В	Г
16	При запуске двигателя проверьте работу пусковой системы, системы сигнализации и контрольных приборов	—	—	+
17	Остановите двигатель, через 10 ... 15 мин после его останова закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками			

* На двигателях, имеющих незначительную наработку при выполнении работ по форме Г и при выполнении технического обслуживания по календарным срокам, работу выполняйте по наработке двигателя через (75 ± 10) ч.

5.3. ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания
1	Произведите работы по пп. 1 ... 14, указанным в разделе «Оперативное техническое обслуживание». При этом промойте маслофильтр МФС-30 и фильтр-сигнализатор с полной разборкой согласно технологическим указаниям (подразд. 5.5.1 и 5.5.2)	1 ... 17
2	Проверьте толщину трех перемычек байонетного соединения на корпусе фильтра-сигнализатора ЦВС-30 Примечание. Проверку производить на двигателях, имеющих недоработанное байонетное соединение на корпусе фильтра-сигнализатора ЦВС-30 (не поставлен стальной резьбовой переходник), наработавших с начала эксплуатации 5000 ч и более.	1 ... 17
3	Осмотрите маслофильтры в трех штуцерах маслососа МНО-30 трубок откачки масла из кожуха вала и задней опоры ТНД	3, 6, 9, 12, 15
4	Произведите измерение прокачки масла через систему смазки переднего роликового подшипника ротора ТНД согласно технологическим указаниям (подразд. 5.5.3)	1 ... 17
5	Замените масло в маслосистеме двигателя. Убедитесь в соответствии показаний масломера по мерной линейке. Замену масла МК-8П и МК-8РК, а также их смеси производите через каждые 600 ± 150 ч работы двигателя. Заменяйте масло МК-8П через каждые 600 ± 150 ч работы двигателя. Замену масла ВНИИ НП-50-1-40 производите через каждые 300 ± 30 ч работы двигателя	3, 6, 9, 12, 15
6	Осмотрите и промойте фильтр на входе в насос-регулятор НР-30АР. Убедитесь, что нет металлических повреждений.	3, 6, 9, 12, 15
7	Промойте воздушный фильтр автомата разгона и ограничителя P_{*2} насоса-регулятора НР-30АР бензином или керосином и продуйте воздухом Проверьте надежность соединения и контровку воздушных трубопроводов, идущих от диффузора камеры сгорания двигателя к автомату запуска, автомату приемистости и ограничителю P_{*2} насоса-регулятора НР-30АР. В случае ослабления гайки подтяните и вновь законтрите	1 ... 17
8	Смажьте подшипники тяг управления и ролики переключателя распределительного поршня замка-синхронизатора смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74. Смазку производить без рассоединения тяг системы управления реверсивным устройством.	1 ... 17
9	Произведите смазку штоков и набивку смазкой ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73 или ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267—74 согласно технологическим указаниям (подразд. 5.5.6).	1 ... 17

48 * 42) № 3450500-1 в 18.07.20
* 41) № 3052500-1 в 24.06.91
* 5) № 3047450-1

При эксплуатации двигателей Д-30 имеют место случаи срабатывания сигнализации «Стружка в масле» от попадания одиночных волосовидных стружек в фильтр-сигнализатор ЦВС-30.

Для исключения срабатывания фильтра-сигнализатора ЦВС-30 от попадания одиночных волосовидных стружек в серийное производство и ремонт внедряется фильтр-сигнализатор ЦВС-30 с измененным токоподводом.

В связи с изложенным уточняются руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателей Д-30 I, II и III серий.

*) III. Книга «Авиационный турбореактивный двухконтурный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации» издания 1969 года.

В главе 5 «Регламентные работы», в таблице раздела 5.3 «Периодическое техническое обслуживание», примечание к п. 2 дополняется текстом в следующей редакции: «Проверка не распространяется на двигатели, имеющие ФС-30 с измененным токоподводом».

№ п/п	Содержание работ	Форма технического обслуживания
10	Проверьте чистоту входных и выходных отверстий термонар. В случае необходимости очистите их от копоти плотной тканью	1 ... 17
11	Произведите холодную прокрутку двигателя	1 ... 17
12	Произведите запуск и опробование двигателя. При запуске двигателя проверьте работу пусковой системы, системы сигнализации и контрольных приборов. При опробовании проверьте работу двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 согласно технологическим указаниям (подразд. 5.5.5). При выходе на номинальный режим проследите по потуханию светосигнализатора «ВНА-10» за частотой вращения переключки ВНА с угла минус 10° на угол 0°, которая должна быть $9400 \pm 175 \text{ мин}^{-1}$ (79,0 ... 81,5 %)	1 ... 17
	Через 10 ... 15 мин после останова двигателя закройте канал воздухозаборника и реактивное сопло заглушками, наденьте чехлы на решетки реверсивного устройства	1 ... 17

5.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО КАЛЕНДАРНЫМ СРОКАМ

Форма технического обслуживания	Содержание работ
К (через ес. ± 15 сут)	Произведите работы, указанные в пп. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15 разд. «Оперативное техническое обслуживание». Слейте масло из нижней коробки приводов агрегатов двигателя и проверьте чистоту слитого масла
Ф-2К (через 1 год ± 1 мес.)	Произведите все работы по календарным срокам технического обслуживания, по форме Ф-1К и дополнительно к ним работы, указанные в пп. 8, 9 (с разборкой маслофильтра МФС-30), 10 (с разборкой ФС-30), 12 разд. «Оперативное техническое обслуживание», а также в пп. 11, 12 разд. «Периодическое техническое обслуживание»
Ф-3К (через 2 года ± 2 мес.)	Произведите все работы по календарным срокам технического обслуживания, по форме Ф-2К

5.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ

5.5.1. Разборка, промывка и сборка фильтра-сигнализатора центробежного воздухоотделителя

1. Произведите подготовительные работы:
 - а) снимите контровочную булавку 5 колпачка фильтра-сигнализатора ЦВС-30 (рис. 5.1);
 - б) нажатием на вороток колпачка утопите колпачок 11 в колодце до упора и поверните против часовой стрелки до совмещения установочной линии на колпачке 11 с линией «Постановка — съём» на корпусе фильтра-сигнализатора и вытяните колпачок из колодца;
 - в) достаньте сигнализирующую вставку 9 из колодца, осмотрите ее.
2. Разработку, промывку и сборку вставки произведите в специально оборудованном помещении в следующем порядке:
 - а) установите сигнализирующую вставку на приспособление А6350-10005 (см. рис. 5.1) пазом замка 10 на выступ (шлиц) приспособления;
 - б) нажмите на гнездо 2 и поверните его на 60°, при этом произойдет расцепление гнезда и замка, и под действием пружины 4 гнездо выйдет из втулки 3;
 - в) снимите пружину 4 и втулку 3, секции пластмассового фильтра 6 и 7, снимите с приспособления каркас сигнализирующей вставки;
 - г) чистой салфеткой, смоченной в ацетоне, полностью удалите кокс и смолу с секций, промойте все детали фильтра в чистом бензине или керосине;
 - д) проверьте, входят ли выступы замка 10 в трехгранное отверстие гнезда 2 в каждом из трех положений;
 - е) установите замок 10 пазом на выступ приспособления А6350-10005;
 - ж) установите каркас сигнализирующей вставки на приспособление А6350-10005 так, чтобы трехгранные выступы замка вошли в трехгранное отверстие каркаса;

*/

23) Там же, текст абзаца «на электроизоляционную втулку каркаса установите секции 9, устанавливая третьими с краев фильтрующей вставки две секции 30-07-8021 увеличенного диаметра (32 мм вместо 30 мм), втулку 6, пружину 7, а в отверстие замка — пружину 8» изложить в следующей редакции:
«на каркас сигнализирующей вставки установите секции пластинчатого фильтра 9 и 12, устанавливая третьими с краев по одной секции 12 30-07-8021 увеличенного диаметра (32 мм вместо 30 мм), втулку электроизоляционную 13, втулку 6, пружину 7, а в отверстие замка — пружину 8».

Там же, рис. 5,1 заменить уточненным рис. 5,1.

Основание: Решение № 88-464 предприятия-разработчика.

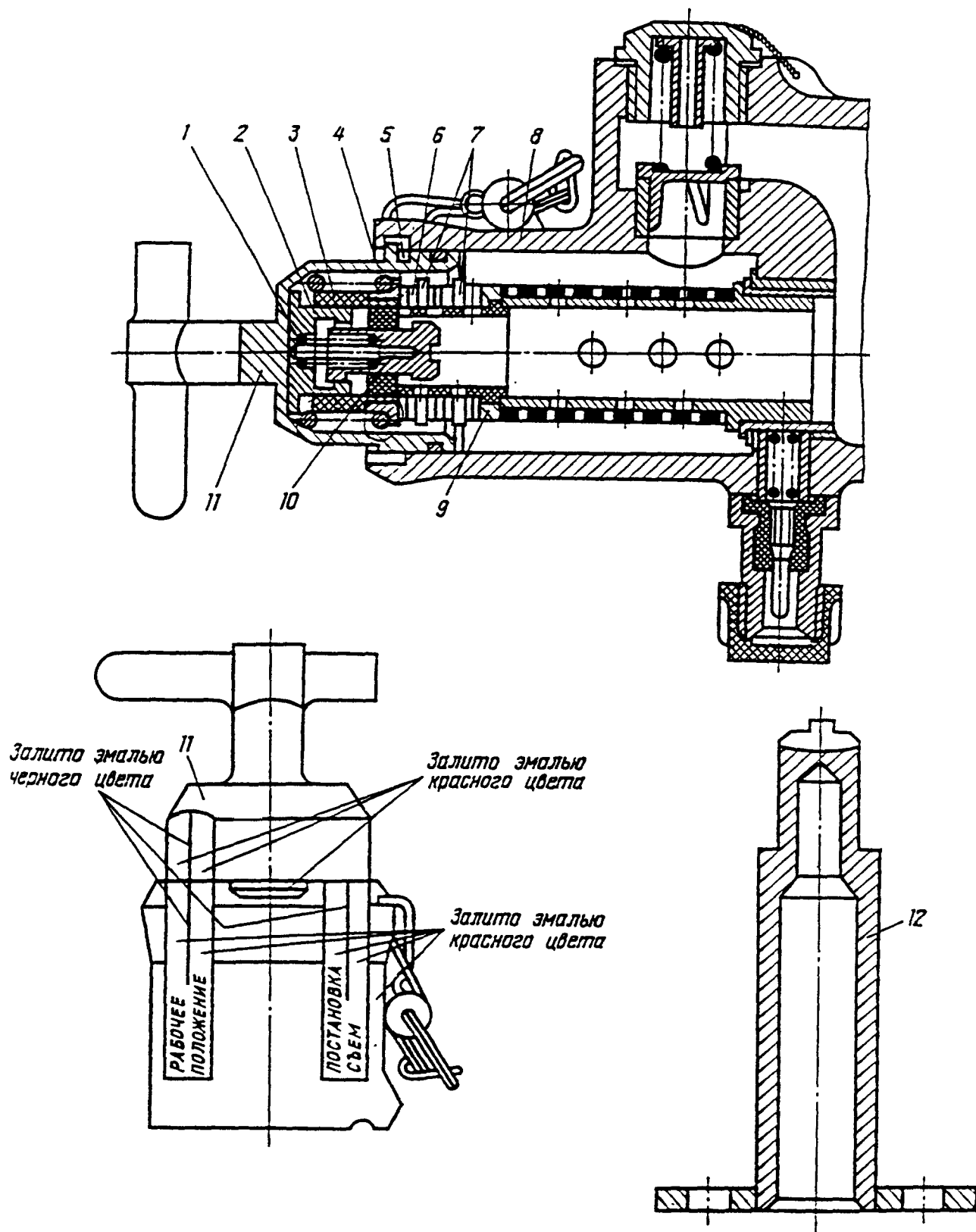


Рис 5.1. Фильтр-сигнализатор агр. ЦБС-30:

1, 4 — пружины; 2 — пьезо; 3 — втулка; 5 — контрольная булавка; 6 — секция пластинчатого фильтра (18 шт.); 7 — секция пластинчатого фильтра увеличенного диаметра (2 шт.); 8 — корпус фильтра-сигнализатора; 9 — сигнализирующая вставка; 10 — замок; 11 — колпачок; 12 — приспособление А6350-10005 для сборки и разборки фильтра-сигнализатора

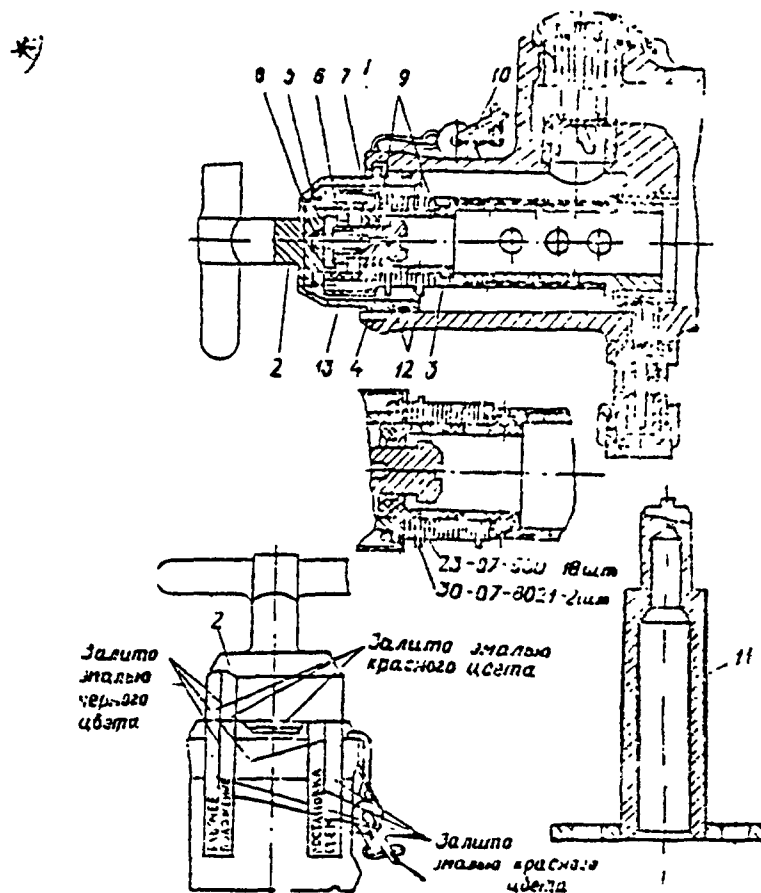


Рис. 51. Фильтр-сигнализатор ЛБС-30.

1 - контрольная булавка; 2 - колпачек; 3 - сигнализирующая вставка; 4 - замок; 5 - гнездо; 6 - втулка; 7, 8 - пружины; 9 - секции пластинчатого фильтра 23-07-960; 10 - корпус фильтра-сигнализатора; 11 - приспособление А6350-10005 для сборки и разборки фильтра-сигнализатора; 12 - секции пластинчатого фильтра 30-07-8021; 13 - электроизоляционная втулка 30-07-337.

з) на электроизоляционную втулку каркаса установите секции 6 пластинчатого фильтра, устанавливая третьими с красной фильтрующей вставки две секции 7 (30 07 8021) увеличенного диаметра (32 мм вместо 30 мм), втулку 3, пружину 4, а в отверстие замка — пружину 5;

и) установите гнездо 2 во втулку 3 и нажатием на него, сжимая пружины 4 и 1, введите трехгранный выступ замка 10 в трехгранное отверстие гнезда 2, поверните замок на 60° и опустите;

к) убедитесь, что замок 10 закрывает гнездо 2, для чего проверьте, нет ли проворачивания гнезда относительно замка без сжатия пружин 4 и 1;

л) снимите сигнализирующую вставку с приспособления А6350-10005 и убедитесь в отсутствии замыкания между секциями.

3. Осмотрите внутренние полости колпачка 11 и колодца центробежного воздухоотделителя, в случае загрязнений или посторонних частиц промойте колпачок 11 и очистите колодец. Установите сигнализирующую вставку 9 в колодец агр. ЦВС-30 и поставьте колпачок 11 в следующем порядке:

а) совместите установочную линию на колпачке с линией «Постановка — съем» на корпусе фильтра-сигнализатора;

б) вставьте колпачок в колодец корпуса фильтра-сигнализатора до упора и поверните его по часовой стрелке до совмещения установочной линии на колпачке с линией «Рабочее положение» на корпусе фильтра-сигнализатора;

в) потяните колпачок на себя до упора, при этом красная линия на колпачке должна быть заподлицо с торцом колодца;

г) поставьте контрольную булавку в отверстия корпуса и законтрите.

ВНИМАНИЕ! 1. ВСЕ СЕКЦИИ ПЛАСТИНЧАТОГО ФИЛЬТРА СТАВЬТЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫМ СЛОЕМ В СТОРОНУ ВТУЛКИ 3.

2. ПРИ ПРАВИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ КОЛПАЧКА В КОЛОДЦЕ КОНТРОЛЬНАЯ БУЛАВКА ПРОХОДИТ В ОТВЕРСТИЯ КОРПУСА СВОБОДНО ОТ РУКИ (БЕЗ ЗАЕДАНИЙ). ЗАПРЕЩАЕТСЯ УСТАНОВКА КОНТРОЛЬНОЙ БУЛАВКИ УДАРАМИ.

3. ДЛЯ УСТАНОВКИ БУЛАВКИ ПОВОРОТ КОЛПАЧКА ПРОТИВ ЧАСОВОЙ СТРЕЛКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Примечание. При наличии стружки на фильтрах масляной системы двигателей, находящихся на гарантии предприятия-изготовителя, вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации решить совместно с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

5.5.2. Промывка, разборка и сборка маслофильтра МФС-30

1. Произведите подготовительные работы:

а) подготовьте специально оборудованную емкость для промывки фильтров, заполните ее чистым бензином или керосином;

б) снимите с двигателя маслофильтр МФС-30, для чего расконтрите рукоятку и, вращая ее против часовой стрелки, разъедините втулку крышки и шпильку корпуса. На место фильтра установите заглушку;

в) установите заглушки в отверстие каркаса фильтра;

г) осмотрите фильтр. При наличии металлической стружки на фильтре двигателей, находящихся на гарантии предприятия-изготовителя, вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации решить совместно с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

Примечание. Промывка, разборка и сборка маслофильтра МФС-30 производится в специально оборудованном помещении.

2. Промойте собранный фильтр в чистом бензине или керосине с помощью волосной кисти.

3. При сильном загрязнении сетки фильтрующих секций, а также при выполнении по каждой форме периодических регламентных работ, разберите и промойте фильтр в следующем порядке:

а) снимите стопорное кольцо 16 (рис. 5.2);

б) выверните каркас 3 с фильтрующими секциями 19 из крышки 17;

в) поочередно снимая фильтрующие секции, промойте их в чистом бензине или керосине с помощью волосной кисти, установив заглушки в центральное отверстие приспособлением 19-926 (имеется в бортовом чемодане);

г) промойте в чистом бензине или керосине остальные детали фильтра и просушите их на воздухе;

д) проверьте чистоту и целостность сетки фильтрующих секций. Забоины, вмятины, разрывы сетки на фильтрующих секциях не допускаются. При необходимости замените фильтрующие секции.

4. Соберите маслофильтр МФС-30 в следующем порядке:

а) наденьте на каркас 3 защитную шайбу 2, фильтрующие секции 19 и уплотнительные

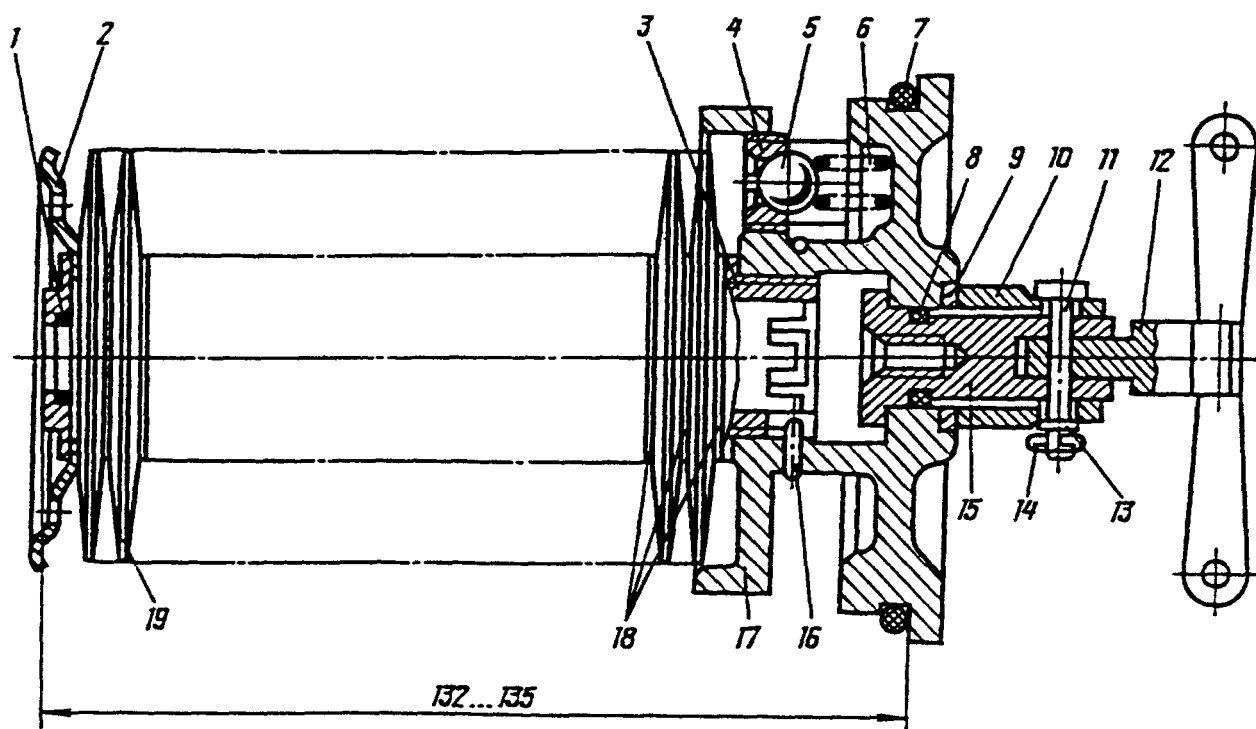


Рис. 5.2. Сетчатый маслофильтр МФС-30:

1 — уплотнительное кольцо каркаса; 2 — защитная шайба; 3 — каркас; 4 — втулка клапана; 5 — шарик клапана; 6 — пружина клапана; 7 — уплотнительное кольцо (под крышку); 8, 18 — уплотнительные кольца; 9 — шайба; 10 — гайка; 11 — валик; 12 — вороток; 13 — шайба валика; 14 — шплинт; 15 — заглушка; 16 — стопорное кольцо; 17 — крышка; 19 — секция фильтра (17...20 шт.)

кольца 18 (уплотнительные кольца устанавливаются после каждой секции, в том числе между последней секцией и крышкой 17);

б) смажьте резьбу каркаса 3 маслом и вверните каркас с секциями в крышку до отказа, совместив при этом прорезь каркаса с отверстием в крышке под стопорное кольцо 16;

в) выньте заглушку из отверстия каркаса фильтра;

г) проверьте размер 132 ... 135 мм от торца каркаса до торца крышки.

Примечания: 1. Затяжку фильтрующих секций каркасом производить до отсутствия проворачивания секций от руки.

2. На маслофильтрах МФС-30 для обеспечения размера 132 ... 135 мм может быть установлено 17 ... 20 фильтрующих секций и соответственно 17 ... 20 уплотнительных колец;

д) законтрите каркас 3 с крышкой 17 стопорным кольцом 16. Убедитесь, что «усик» стопорного кольца полностью утопает в отверстии крышки.

5. Перед установкой собранного фильтра на двигатель убедитесь в исправности резиновых колец 1 и 7 в каркасе фильтра и под крышкой фильтра, при необходимости кольца замените.

ВНИМАНИЕ! 1. ПРИ ПРОМЫВКЕ СЕКЦИЙ МАСЛОФИЛЬТРА НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОГО БЕНЗИНА ИЛИ КЕРОСИНА ВО ВНУТРЕНнюю ПОЛОСТЬ ФИЛЬТРУЮЩИХ СЕКЦИЙ.

2. ПРОМЫТЫЕ ФИЛЬТРЫ ДО УСТАНОВКИ НА ДВИГАТЕЛЬ ХРАНИТЕ В ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ ЧЕХЛАХ.

3. ПРИ УСТАНОВКЕ МАСЛОФИЛЬТРА НА ДВИГАТЕЛЬ ВРАЩЕНИЕ РУКОЯТКИ ПРОИЗВОДИТЕ ОТ РУКИ ДО СОПРИКОСНОВЕНИЯ КРЫШКИ С КОРПУСОМ, ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА И УДЛИНИТЕЛЬНЫХ ВОРОТКОВ ЗАПРЕЩЕНО.

5.5.3. Измерение прокачки масла через систему смазки переднего роликового подшипника ротора ТНД двигателя

1. Запустите двигатель, прогрейте и проработайте на режиме 91,5 ... 92 % в течение 5 ... 8 мин, после чего двигатель остановите.

2. Возьмите пробу масла — не менее 0,5 л из нижней коробки приводов для проведения полного анализа на соответствие ГОСТу, указав на этикетке наработку и номер двигателя, а также наработку масла.

3. Слейте масло из полостей двигателя, для чего:
 - а) расконтрите и отверните гайки трубопроводов откачки масла из ВНА;
 - б) расконтрите и отверните сетчатые фильтры откачки масла МНО-30;
 - в) откройте кран слива масла из нижней коробки приводов.
4. Расконтрите и отверните гайку трубопровода подвода масла к переднему подшипнику ротора КНД и на освободившийся штуцер наверните переходник 19-8017 (с манометром), к которому подсоедините раздаточный пистолет маслозаправщика в открытом положении и закрепите его на мотогондоле. Для прокачки применяйте масла МК-8П ГОСТ 6457—66, МС-8П ОСТ 38.01163—78 или масло МС-8РК ОСТ 38.01387—85.

Примечания: 1. Перед подсоединением переходника 19-8017 и раздаточного пистолета необходимо убедиться в чистоте их поверхностей.

2. Для проведения проливок разрешается использовать вместо маслозаправщика установку, на которой можно создать давление $(2,5 \pm 0,1)$ кгс/см² и температуру масла (50 ± 5) °С и обеспечить чистоту масла, используемого для проливки.

5. Наверните к трубопроводам откачки масла из ВНА приспособление А6364-8212, наденьте и закрепите на кране слива масла из нижней коробки приводов приспособление А6364-8214 и наверните приспособление А6364-8213 в штуцер маслонасоса МНО-30 вместо сетчатого фильтра системы откачки масла из передней опоры ротора ТНД.

6. Включите подачу масла в двигатель от маслозаправщика и отрегулируйте давление масла по манометру на переходнике 19-8017, $P_{\text{н}} = (2,5 \pm 0,1)$ кгс/см², $T_{\text{н}} = (50 \pm 5)$ °С.

7. После образования установившейся струи из полостей слива через 60 с работы с отрегулированным давлением подведите под шланги приспособлений для слива подготовленные емкости и, выдержав 60 с, выведите их из-под струи и выключите подачу масла.

Примечания: 1. Давление масла регулируйте краном, имеющимся на маслозаправщике.

2. Подогревайте масло подогревательным устройством, смонтированным на маслозаправщике.

8. Определите суммарное количество слившегося масла из крана нижней коробки приводов и из передней опоры ТНД, измерив объемы масла мерными колбами вместимостью до 2 л. Результаты запишите в формуляр двигателя. При проливке масла 1,5 л/мин и менее повторите измерение. Если проливка при повторном сливе будет 1,5 л/мин и менее, то дальнейшую эксплуатацию двигателя прекратить.

Примечания: 1. Полный анализ масла производится, если проливка составляет 1,5 л/мин и менее.

2. Масло, слившееся при прокачке, дальнейшему использованию в масляной системе двигателя не подлежит.

9. По окончании работ по измерению прокачки масла снимите приспособления, используемые для прокачки, и восстановите двигатель в прежней компоновке, для чего:

- а) наверните гайки трубопроводов откачки масла к штуцерам откачки масла из ВНА и гайку трубопровода подвода масла к ВНА, затяните их окончательно и законтрите;
- б) закройте кран слива масла из нижней коробки приводов;
- в) заверните сетчатые фильтры откачки масла МНО-30, затяните их окончательно и законтрите.

10. При опробовании двигателя проверьте работу и герметичность масляной системы.

Перечень приспособлений и инструмента, необходимых для проведения прокачки

№ п/п	Шифр приспособлений и инструмента	Наименование	Кол-во	Примечание
1	19-8017	Приспособление с манометром для подсоединения к штуцеру подвода масла на роликовый подшипник	1	
2	A6364-8212	Приспособление для слива масла из ВНА	1	
3	A6364-8214	Приспособление для слива масла через кран слива из НКП	1	
4	A6364-8213	Приспособление для слива масла из передней опоры роликового подшипника ТНД	1	
5	—	Бортинструмент	1	Прилагается к новому комплекту двигателя

В главе 5 «Регламентные работы», «Технологические указания» по выполнению регламентных работ — после раздела 7 вносится раздел 8 «Промывка газозоудного тракта двигателя», с рисунками 22в, 22г, 22д, 22е, 22ж. и текстом следующего содержания:

«Промывка производится при температуре окружающей среды не ниже плюс 5°С на исправном двигателе не ранее 2 часов после останова двигателя, с использованием установки УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ). На промывку ГВТ одного двигателя расходуется 8 кг моющего средства «Аэрол» ТУ 38.10758—75. Утилизация моющего раствора не требуется.

Примечание. Описание установки УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ) прилагается к каждой установке.

ПРИМАНИЕ! Непосредственно перед выполнением промывки ГВТ проверить исправность средств пожаротушения.

Работы по промывке производить в следующей последовательности:

1. Подготовить двигатель к промывке.

1.1. Отсоединить от переднего дренажного бачка трубопровод 1108-112-11 (рис. 22в), на освободившийся штуцер дренажного бачка подсоединить шланг и вывести в емкость.

1.2. Отсоединить от заднего дренажного бачка отводящий трубопровод 8Д4. 470-023-2.

1.3. Снять заглушки со штуцеров замера давления топлива в коллекторах первого и второго контуров форсунок (рис. 22г), на освободившиеся штуцеры установить рукав консервации 0889026.

1.4. Установить на термонары замера температуры газа за турбиной и трубку сброса давления воздуха в переходнике охлаждения масла защитные поливинилхлоридные трубки-колпачки таким образом, чтобы они закрывали отверстия на термонарах и трубке.

1.5. Отсоединить трубопровод 1108-017-310 подвода воздуха к замку-синхронизатору реверсивного устройства у корпуса двигателя.

1.6. Отсоединить трубопроводы подвода воздуха к агрегату 11Р-30АР у корпуса двигателя.

1.7. Заглушить концы всех отсоединенных трубопроводов, за исключением трубопровода 1108-112-11, через который происходит слив моющей жидкости и воды.

1.8. Установить промывочный коллектор Э42-00-8015сб на кок двигателя и закрепить его за лопатки ВНА.

1.9. Снять крышки 30-01-474 и 30-01-475 смотровых лючков II и III ст. КИД и заглушки 0870123 (2 шт.) на разделительном корпусе.)

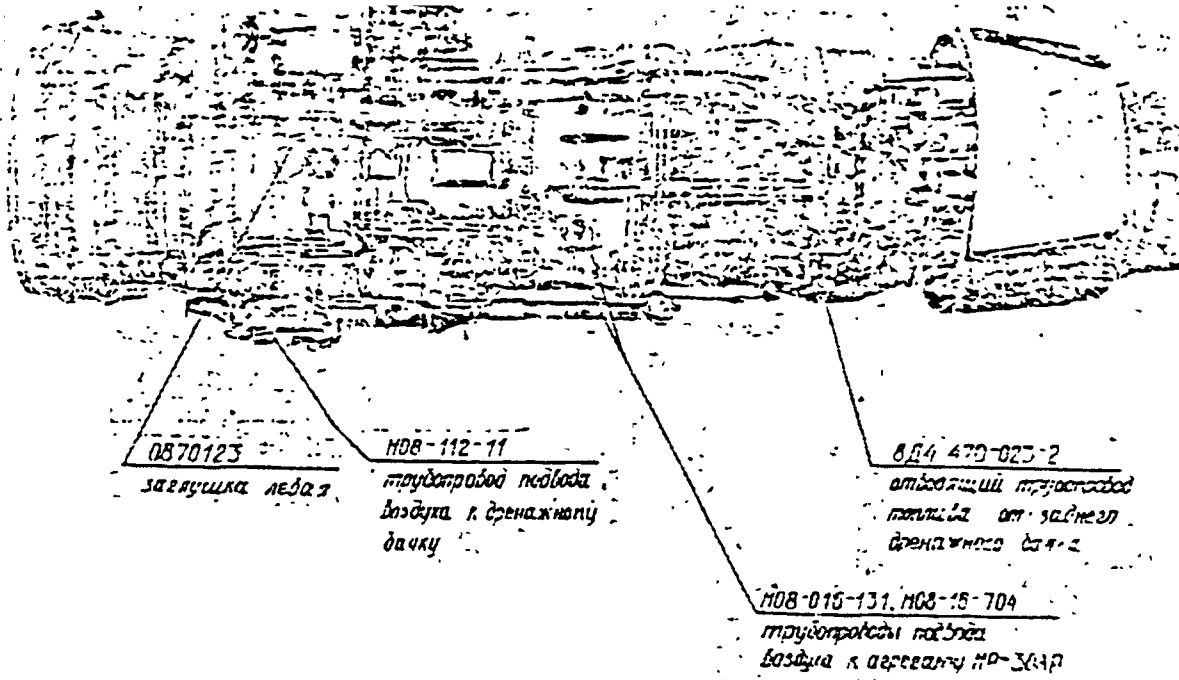


Рис. 22в. Двигатель Д-30, вид слева

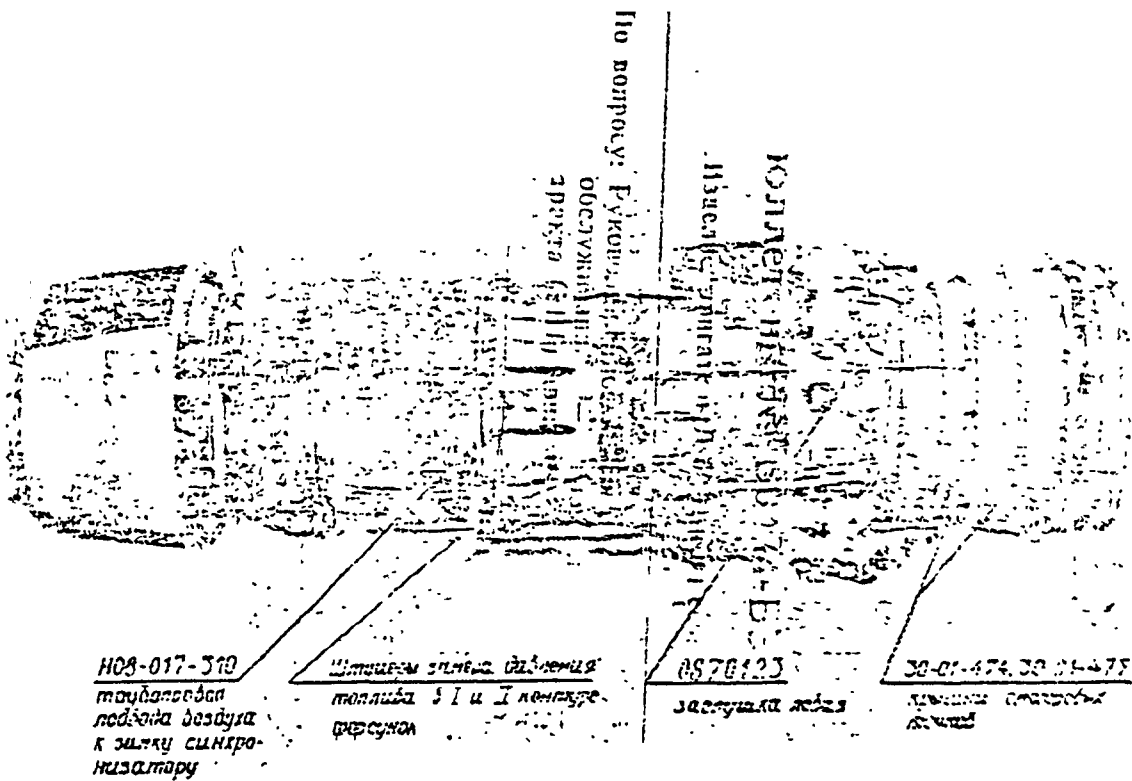


Рис. 22г. Двигатель Д-30, вид справа

1.10. Установить фланцы Э42-00-8018сб на корпуса 11 и 11 ст. КИД взамен крышек 30-01-474 и 30-01-475, на раздельный корпус взамен снятых заглушек 0870123 установить форсунки Э42-00-8016сб (2 шт.).

2. Подготовить промывочное оборудование.

2.1. Установить заправленную установку УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ) с аэродромным подзаправщиком (автомобиль АС-155) с горячей водой (температура воды +70...80°C, не ниже) с внешней стороны двигателя.

2.2. Соединить резиновым рукавом подзаправщик АС-155 с установкой УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ).

2.3. Соединить резиновыми рукавами промывочный коллектор Э42-00-8015сб, форсунки Э42-00-8016сб (2 шт.), фланцы Э42-00-8018сб (2 шт.) с установкой УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ).

3. Промыть газовоздушный тракт (ГВТ) двигателя.

3.1. Промыть сеткой ручную моющим 2 % раствором «Аэрол» ГУ 38.10758—75, имеющим температуру 50...60°C, рабочие доплатки 1 ст. КИД, лопатки ВНА и кок.

3.2. Промыть двигатель, подавая воду или моющий раствор через коллектор, форсунки и фланцы внутрь двигателя на «ложных» запусках тремя циклами по пять «ложных» запусков в каждом. Расход воды или моющего раствора составляет 55 л/мин.

Рычаг останова двигателя должен стоять в положении «Останов».

3.2.1. Подача воды или моющего раствора при «ложном» запуске производится одновременно с началом раскрутки ротора компрессора по сигналу техника, осуществляющего прокрутку.

3.2.2. Для подачи воды открыть вентиль 11 установки УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ) (рис. 22д).

Для подачи моющего раствора открыть вентиль 11 и кран 14 установки, при этом давление воды по манометру 10 +0,5

должно быть 4 кгс/см², а давление в баллоне с моющим средством «Аэрол» по манометру 13 должно быть на 2...2,5 кгс/см² больше давления воды. При указанном перепаде обеспечивается 2% содержание «Аэрола» в моющем растворе, приготовляемом промывочной установкой УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ).

3.2.3. Прекращение подачи воды или моющего раствора производится закрытием вентиля 11 и крана 14 по окончании «ложного» запуска при оборотах ротора КВД 4...5%.

3.2.4. Подача моющего раствора и воды в первом и втором циклах производится поочередно по схеме:

- 1-й ложный запуск — подается моющий раствор,
- 2-й ложный запуск — подается моющий раствор,
- 3-й ложный запуск — подается вода,
- 4-й ложный запуск — подается моющий раствор,
- 5-й ложный запуск — подается вода.

3.2.5. Подача моющего раствора и воды в третьем цикле производится поочередно по схеме:

- 1-й ложный запуск — подается моющий раствор,
- 2-й ложный запуск — подается вода,
- 3-й ложный запуск — подается моющий раствор,
- 4-й ложный запуск — подается вода,
- 5-й ложный запуск — подается вода

3.2.6. На последнем «ложном» запуске в каждом цикле для удаления моющего раствора с распылителей топливных форсунок в конце «ложного» запуска рычаг останова переводится в рабочее положение.

После появления давления топлива перед форсунками через 3...4 сек. рычаг останова переводится в положение «Остановка» с одновременным прекращением подачи воды.

3.3. Выполнить заключительные работы.

3.3.1. Проверить закрытие вентиля 11 и крана 14.

3.3.2. Открыть кран 8 и после уравнивания давления в баллоне 1 с атмосферным кран 8 закрыть (давление контролировать по манометру 13).

4. Уборка промывочного оборудования.

4.1. Отсоединить резиновые рукава от коллектора, форсунок, фланцев и установки УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ).

4.2. Отсоединить резиновый рукав от водозаправщика (автомобиль АС-155) и установки УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ).

4.3. Убрать установку УПД-2 (УПД-1, УПД-2МГ) и водозаправщик.

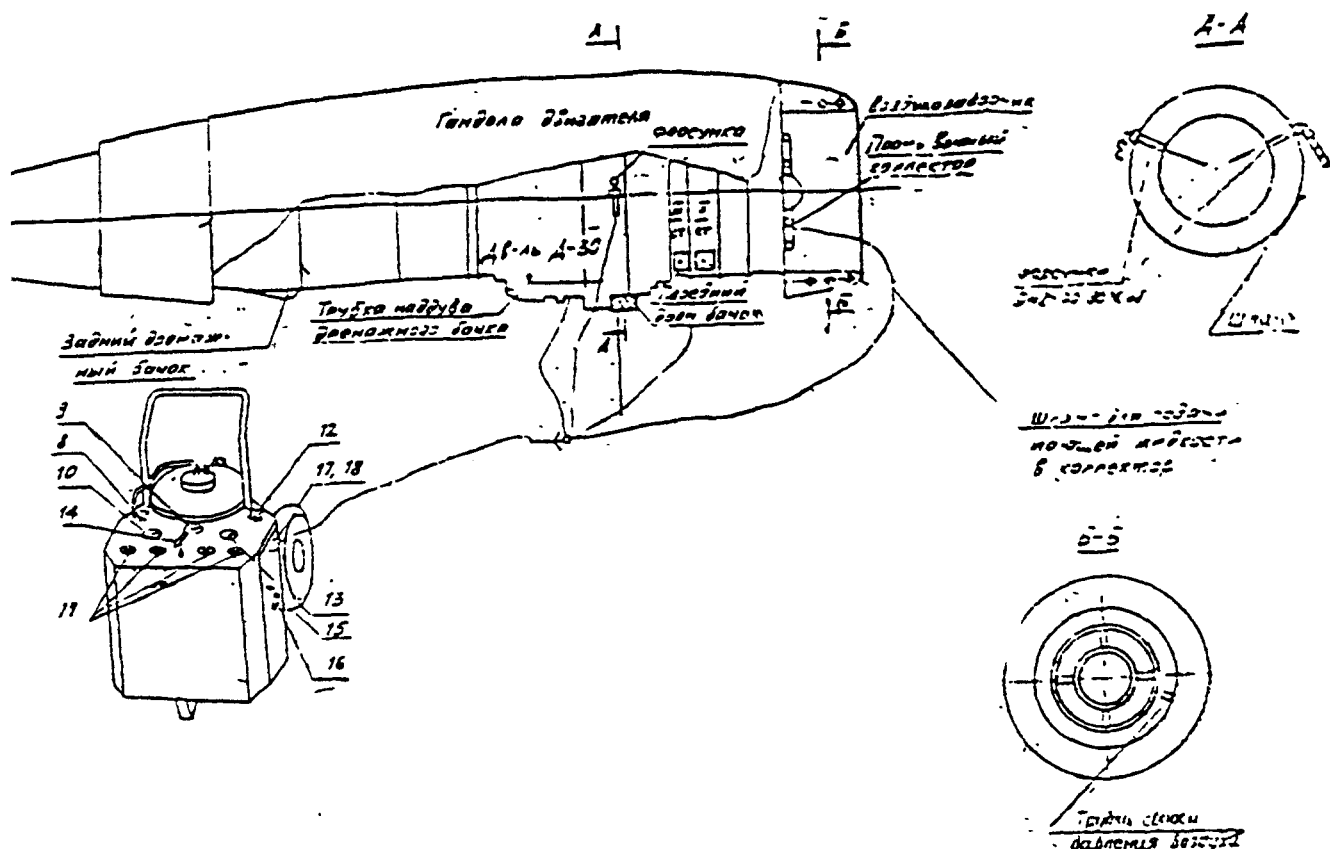


Рис. 22д. Монтажная схема оборудования для промывки газозвдушного тракта двигателя:

8 — кран стравливания воздуха из баллона с «Аэролом»; 9 — манометр замера давления воздуха в воздушном баллоне; 10 — манометр замера давления воды, подаваемой к смесителю; 11 — вентиль подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель; 12 — кран заполнения баллона с «Аэролом» сжатым воздухом; 13 — манометр замера давления в баллоне с «Аэролом»; 14 — кран подвода «Аэрола» к смесителю; 15 — штуцер подвода воды к смесителю; 16 — винт регулировочный воздушного редуктора; 17, 18 — штуцеры для подсоединения рукавов подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель.

3. Работы на двигателе, проводимые по окончании промывки газопоздушного тракта.

5.1. Снять промывочные форсунки, фланцы и коллекторы. Установить крышки 30-01-474 и 30-01-475 на смотровые лючки корпусов II, III ст. КИД. Установить заглушки 0870123 (2 шт.) (рис. 22г) на разделительный корпус.

5.2. Подсоединить к соответствующим штуцерам трубопроводы, отсоединенные при подготовке к промывке, затянуть и законтрить гайки трубопроводов проволокой 0,8 ТС12Х18Н10Т:

5.2.1. Подсоединить к штуцеру переднего дренажного бачка трубопровод Н08-112-11 (рис. 22в).

5.2.2. Подсоединить к штуцеру заднего дренажного бачка трубопровод 8Д4.470-023-2.

5.2.3. Подсоединить к штуцеру на корпусе двигателя трубопровод Н08-017-310 подвода воздуха к замку-синхронизатору реверсивного устройства (рис. 22г).

5.2.4. Подсоединить к штуцерам на корпусе двигателя трубопроводы подвода воздуха к агрегату НР-30АР (рис. 22в).

5.3. Снять поливинилхлоридные колпачки с термонпар замера температуры газа за турбиной и с трубки сброса давления воздуха в переходнике охлаждения масла. Снять шланг консервации 0889026, на штуцеры замера давления топлива в коллекторах форсунок поставить заглушки, затянуть и законтрить.

5.4. Взять пробу масла из нижней коробки приводов для анализа на определение содержания воды. При наличии воды полностью слить масло из двигателя, маслобака и ТМР и залить свежее масло.

5.5. Подготовить двигатель к запуску.

5.6. Не позднее чем через 90 мин. после последнего «ложного» запуска произвести запуск двигателя и проработать на малом газе 5 мин. для продувки газопоздушного тракта. При работе на малом газе открыть заслонку прогнвообледенительной системы для продувки воздушного коллектора лопаток ВИА на время 3 мин.

Примечание. При необходимости разрешается повторить промывку ГВТ.

Описание установки для промывки ГВТ двигателей.

1. Установка УПД-2 для промывки газопоздушного тракта двигателей разработана на основе вытеснительной системы подачи моющего вещества в струю воды и затем уже моющего раствора к промывочному коллектору, установленному во входном канале двигателя, и к индивидуальным форсункам, установленным в раздельном корпусе и в лючках корпусов II и III ст. КИД.

Установка расположена на одноосной тележке и состоит из 2 систем — воздушной и жидкостной. Схема и общий вид установки УПД-2 указаны на рис. 22ж, 22е.

2. Перед использованием баллон установки емкостью 80 л заполняется моющим средством, в конкретном случае — «Аэрол» ТУ 38.10758—75. Воздушная система заправляется сжатым воздухом $P=150 \text{ кгс/см}^2$.

3. Подача подогретой до $+70...80^\circ\text{C}$ кипяченой воды производится от отдельного источника давления, в данном случае используется автомашинка АС-155 (водозаправщик самолетов на базе автомобиля ЗИЛ-130).

4. Приготовление раствора, т. е. смешивание моющей жидкости с водой, происходит непосредственно в смешивательном устройстве 19, представляющем собой две одноступенчатые свободные турбины. При движении воды через две ступени турбины происходит хорошее перемешивание ее с вырыскиваемой в поток моющей жидкостью, благодаря чему получается хороший моющий раствор. Изменение состава моющего раствора производится путем изменения давления воздуха в баллоне с «Аэролом».

5. Перед промывкой двигателя производится подача воздуха в баллон с моющей жидкостью до $P=6 \text{ кгс/см}^2$. После открытия крана 12 воздух поступает к регулируемому воздушному редуктору 21, регулировкой которого достигается подача воздуха необходимого давления в баллон с моющей жидкостью.

6. При открытии крана 14 моющая жидкость из баллона 1 вытесняется в смешивательное устройство 19. К смешивательному устройству подается поток горячей кипяченой воды через штуцер 15 от автомашины АС-155 под давлением, $P=10,5$

$P=1 \text{ кгс/см}^2$, в этот поток воды и происходит впрыск

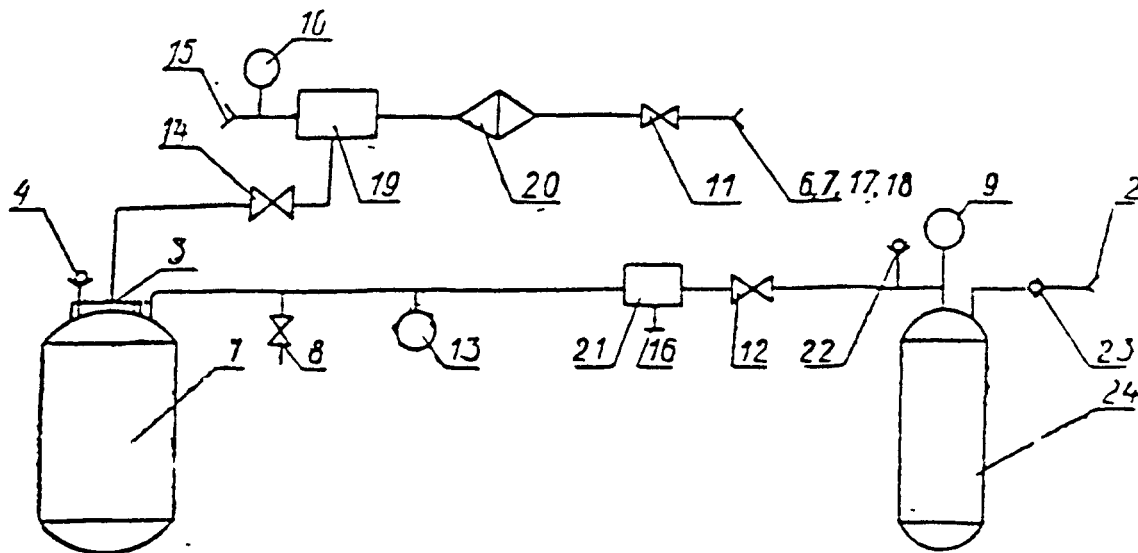


Рис. 22е. Схема установки для промывки газовой воздушного тракта двигателя:

1 — баллон для моющей жидкости «Аэрол»; 2 — зарядный штуцер сжатого воздуха; 3 — крышка баллона с «Аэролом»; 4 — предохранительный клапан; 6, 7, 17, 18 — штуцеры подсоединения рукавов подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель; 8 — кран стравливания воздуха из баллона с «Аэролом»; 9 — манометр замера давления воздуха в воздушном баллоне; 10 — манометр замера давления воды, подаваемой к смесителю; 11 — вентиль подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель; 12 — кран заполнения баллона с «Аэролом» сжатым воздухом; 13 — манометр замера давления в баллоне с «Аэролом»; 14 — кран подвода «Аэрола» к смесителю; 15 — штуцер подвода воды к смесителю; 16 — винт регулировочный воздушного редуктора; 19 — смеситель; 20 — фильтр; 21 — воздушный редуктор; 22 — предохранительный клапан; 23 — обратный клапан; 24 — воздушный баллон.

моющей жидкости. Смеситель обеспечивает полное растворение моющего вещества и образование однородного моющего раствора.

7. Моющий раствор перед поступлением к промывочному коллектору и форсункам проходит фильтрацию через фильтр 20.

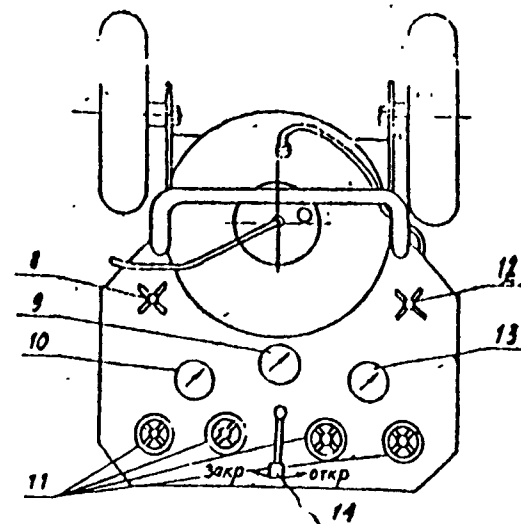
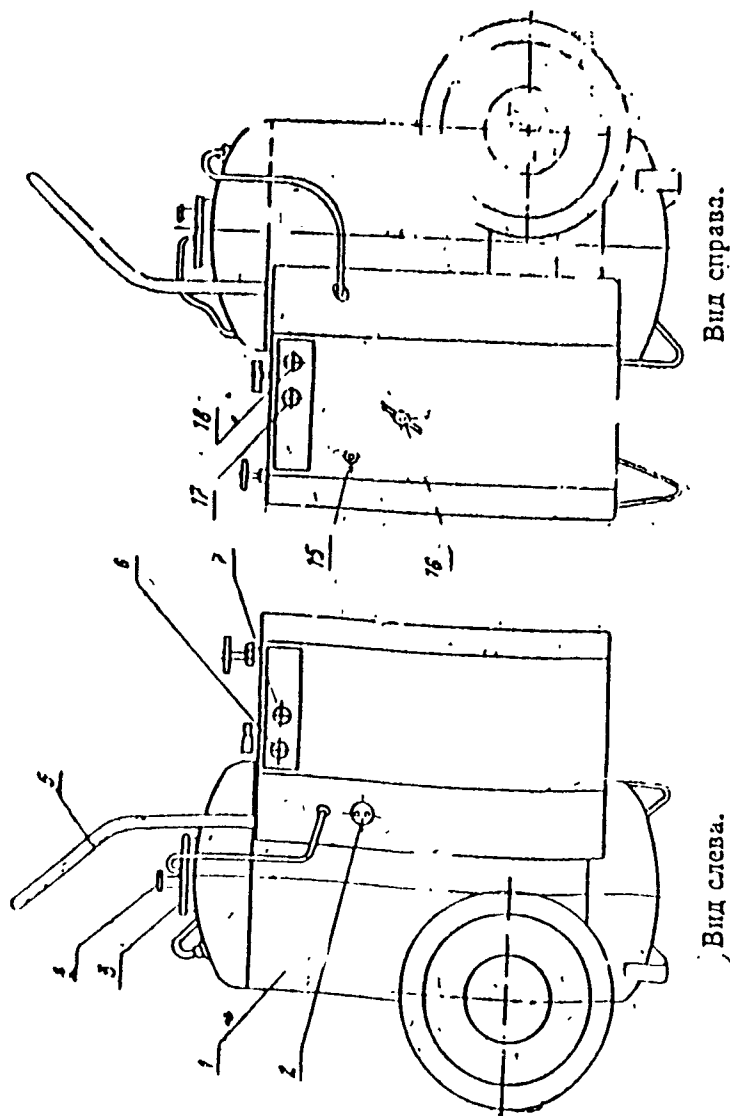
8. Для подачи чистой горячей воды в двигатель достаточно перекрыть кран 14 подачи моющей жидкости к смесителю.

9. Для обеспечения приготовления 2% раствора «Аэрола» необходимо в баллоне с моющей жидкостью иметь давление больше давления воды на 2...2,5 кгс/см².

**— ПЕРЕЧЕНЬ
инструмента, приспособлений, деталей и вспомогательных
материалов, необходимых для промывки ГВТ одного
двигателя.**

Шифр,	Наименование	К-во	Примечание
Э42-00-8015сб	Коллектор	1	
Э42-00-8016сб	Форсунка	2	
Э42-00-8018сб	Фланец	2	
А6350-12272	Съемник инерционный	1	Для съема крышек смотровых лючков
—	Бортчемодан с инструментом	1	Имеется в эксплуатации
—	Трубка поливинилхлоридная ГОСТ 19034-82	п/н	организации
2267А-180-2	Кольцо резиновое	2	На случай замены
0,8 ТС12Х18Н10Т	Проволока контрольная	1 м	

Основание: решение № 87-157.



Вид сверху.

Рис. 22ж. Общий вид аэродромной установки УПД-2:

1 — баллон для моющей жидкости «Аэрол»; 2 — зарядный штуцер для подсоединения рукава от источника сжатого воздуха высокого давления (от воздушного баллона); 3 — крышка баллона с «Аэролом»; 4 — предохранительный клапан; 5 — ручка для транспортировки; 6, 7, 17, 18 — штуцеры для подсоединения рукавов подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель; 8 — кран стравливания воздуха из баллона с «Аэролом»; 9 — манометр замера давления в воздушном баллоне установки; 10 — манометр замера давления подаваемой воды к смесителю; 11 — отверстие подачи водного раствора «Аэрол» в двигатель (на 4 двигателя); 12 — кран заполнения баллона с «Аэролом» сжатым воздухом; 13 — кран замера давления в баллоне с «Аэролом»; 14 — кран подвода «Аэрола» к смесителю; 15 — штуцер подвода воды к смесителю; 16 — выходной патрубок воздушного редуктора.

5.5.4. Осмотр магнитной пробки

1. Расконтрите и выверните магнитную пробку из клапана, осмотрите ее на отсутствие стружки на магнитах. По состоянию замените уплотнительное кольцо 2267А-178-2.

2. Наличие на магнитной пробке незначительного количества мелкой стальной пыли является результатом приработки и не может служить основанием для досрочного съема двигателя с эксплуатации.

3. Вверните магнитную пробку в клапан магнитной пробки, затяните ее от руки и законтрите магнитную пробку вместе с клапаном магнитной пробки проволокой диаметром 0,8 мм.

Примечание. В случае затруднения в отворачивании магнитной пробки от руки разрешается пользоваться воротком 705746. Пользоваться воротком для заворачивания магнитной пробки запрещается.

5.5.5. Проверка работы двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35

При опробовании двигателя (разд. 2.4 «Опробование двигателя») после периодического технического обслуживания проверьте работу двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 в следующем порядке:

1. После прогрева двигателя на режиме 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %) переключатель режимов работы системы ПРТ-35 установите в положение «КОНТРОЛЬ» и плавно переведите РУД в положение «ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ». При этом должно произойти ограничение частоты вращения двигателя ниже взлетного режима, соответствующего данным атмосферным условиям. Температура газа за турбиной на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 должна быть равной температуре ограничения, минус $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$.

$$T_{\text{контр}} = (T_{\text{огр}} - 110) \pm 10^\circ\text{C}.$$

Время работы двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 20 ... 30 с (от момента установки переключателя в положение «КОНТРОЛЬ»).

2. С режима «Контроль» системы ПРТ-35 плавно переведите РУД на режим 0,2 номинального (75,5 ... 76,5 %), включите переключатель режимов системы ПРТ-35 и переведите РУД на номинальный режим (91,5 ... 93,0 %). Время от момента установки переключателя режимов системы ПРТ-35 в рабочее положение до выхода на номинальный режим 10 ... 20 с.

3. В случае неполучения указанной в п. 1 температуры отверните винт 5 (см. рис. 7.4) агр. НР-30АР регулировки частоты вращения на режиме срезки на 3 оборота и повторно проверьте температуру ограничения на режиме «Контроль» системой ПРТ-35. При необходимости произведите регулировку температуры газа за турбиной двигателя, ограничиваемой системой ПРТ-35, в соответствии с разд. 7.7. Винт 5 восстановите в исходное положение и проверьте частоту вращения на режиме срезки, которая должна быть в пределах $10\,500 \pm_{75}^{200} \text{ мин}^{-1}$ (89,5 ... 91,5 %).

5.5.6. Смазка штоков и набивка смазки в крышки пневмоцилиндров

1. Снимите заглушку с патрубка забора воздуха 1 (рис. 5.3). Наверните на патрубок переходник подвода воздуха 19-3005 и подсоедините шланг А6364-7987, предварительно смонтированный с разъемом самолетного приспособления 124А-9941-650 и переходником А6364-7986 наземной установки сжатого воздуха.

2. Постепенно увеличивая давление воздуха от воздушного баллона, переведите створки резервного устройства в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА».

3. Демонтируйте наружные боковые стенки резервного устройства и произведите работу по смазке штоков пневмоцилиндров в следующем порядке:

а) покройте штоки 2 пневмоцилиндров (рис. 5.4) по всей наружной поверхности тонким слоем смазки ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-201,

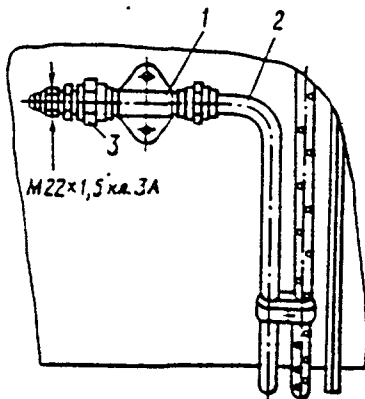


Рис. 5.3. Патрубок забора воздуха на заднем корпусе камеры сгорания (вид на двигатель справа):

1 — патрубок забора воздуха; 2 — трубка подвода воздуха к замку-синхронизатору реверсивного устройства; 3 — штуцер 19-8005

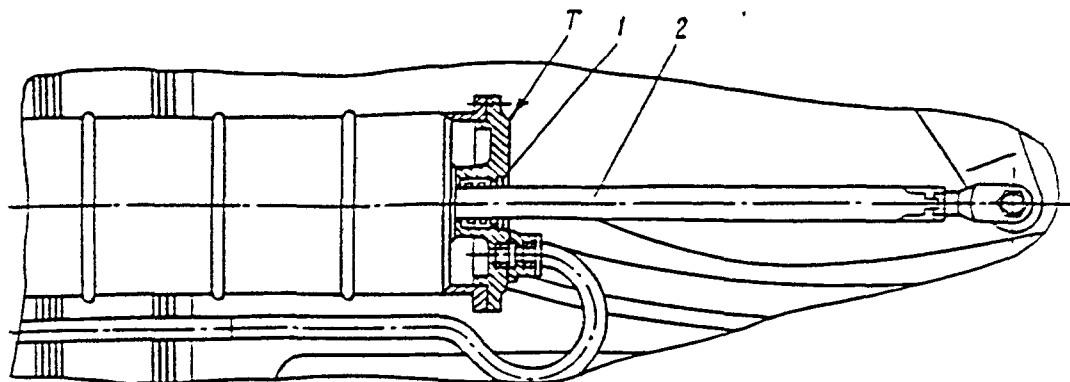


Рис. 5.4. Пневмоцилиндр реверсивного устройства:

1 — выемка задней крышки пневмоцилиндра; 2 — шток пневмоцилиндра

б) набейте смазку ЦИАТИМ-203 или ЦИАТИМ-201 в выемку 1 задней крышки пневмоцилиндров заподлицо с торцом Т.

Примечание. На самолетах, не имеющих съемной части пилона для демонтажа наружных боковых стенок реверсивного устройства со стороны фюзеляжа, штоки пневмоцилиндров в этих местах не смазывать;

в) поставьте наружные боковые стенки реверсивного устройства на двигатель.

4. Произведите две перекладки створок реверсивного устройства на неработающем двигателе от баллона со сжатым воздухом.

5. Отсоедините приспособление 124А-9941-650 от баллона со сжатым воздухом и шланг от переходника подвода воздуха 19-8005. Снимите этот переходник с патрубка забора воздуха, наверните заглушку на патрубок, соединения законтрите.

6. Проверьте реверсивное устройство при опробовании двигателя (см. разд. 2.4).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: 1. РАБОТЫ ВНУТРИ СОПЛА, РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОДСОЕДИНЕННОЙ СИСТЕМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТВОРКАМИ РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

2. ПОДАЧУ СЖАТОГО ВОЗДУХА К ПАТРУБКУ ЗАБОРА ВОЗДУХА РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА ОТ НАЗЕМНОГО ИСТОЧНИКА ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ТОЛЬКО ЧЕРЕЗ РЕДУКТОР.

5.5.7. Промывка фильтра тонкой очистки агр. НР-30АР с заглушкой колодца фильтра

1. На агр НР-30АР, имеющих технологическую заглушку колодца фильтра тонкой очистки, расконтрите, отверните ключом $S=10$ мм заглушку 7 (рис. 5.5) с уплотнительным кольцом и слейте топливо из колодца через отверстие.

2. Произведите демонтаж, промывку (см. подразд. 5.5.2) и монтаж фильтра тонкой очистки.

3. Замените уплотнительное кольцо 6 заглушки новым, взятым из одиночного комплекта.

4. Вверните заглушку в корпус и законтрите ее.

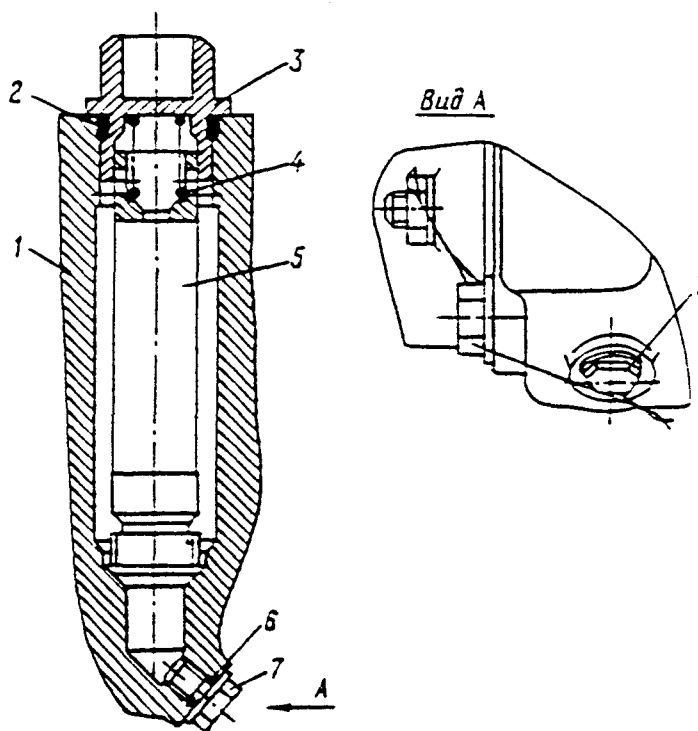


Рис. 5.5. Фильтр тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР с заглушкой колодца фильтра:

1 — корпус агрегата; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — пробка; 4 — пружина; 5 — центральный фильтр; 6 — уплотнительное кольцо 2262А-3-2; 7 — заглушка Н8Т317 8

2. Нерасцепления храповой муфты воздушного стартера В-10.

3. Неисправность или неправильная регулировка агрегата 2ВР.

4. Позднее закрытие заслонки РВ-8 ВСУ ТА-8».

Б. № 32446 БЭ-Г

DT 22,10,87

Графа «Способ устранения» — вносится текст: «Выполнить работы согласно главе 15».

* D.N 3044657-7

6. НЕИСПРАВНОСТИ В РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ, ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
1	При нажатии кнопки «Запуск на земле» воздушный турбостартер не включается	1. Не закончился выбег ротора КВД после предыдущего запуска или останова двигателя — замкнуты контакты датчика СП-0,5С 2. Нарушен контакт в ШР (в местах пайки) 3. Неисправность электросистемы блокировки с самолетными узлами, автомата запуска АПД-55, микровыключателя агр. ЦР-2ВР или проводки к нему	1. Подождите пока прекратится выбег ротора КВД. Отсоедините розетку от датчика СП-0,5С и убедитесь с помощью прибора «Тестер» в отсутствии замыкания контактов на датчике. При обнаружении замыкания датчик замените 2. Восстановите пайку проводов или замените ШР 3. Последовательно проверьте электросистему самолета и двигателя. При необходимости замените автомат запуска АПД-55 или агр. ЦР-2ВР
2	При нажатии кнопки «Запуск на земле» частота вращения двигателя не увеличивается, загорается светосигнализатор красного цвета «Обороты стартера велики»	1. Срез «слабого звена» опоры храповой муфты воздушного турбостартера СтВ-10 2. Неисправности храповой муфты СтВ-10 <i>б. № 3011</i>	Снимите с двигателя сигнализатор давления СДУЗА-0,45 и сигнализатор перепада давления СП-0,5С и проверьте их исправность в лаборатории. Проверьте плавность вращения ротора КВД, чистоту маслофильтров ФС-30 и МФС-30. Замените опору храповой муфты с наружной обоймой храповика и болтом крепления воздушного турбостартера СтВ-10. В обязательном порядке, независимо от внешнего состояния, замените поводок воздушного турбостартера в НКП. Проверьте исправность системы защиты двигателя при запуске.
3	Воздушный турбостартер отключается при запуске на первых секундах	1. Неисправность в микровыключателе агр. ЦР-2ВР 2. Неисправность автомата запуска АПД-55 3. Мало давление воздуха перед воздушным турбостартером СтВ-10 при запуске или имеются колебания давления 4. Выход из строя сигнализатора давления СДУЗА-0,45 (обрыв цепи в месте пайки, увеличена точка срабатывания или СДУ не замыкает контакты) <i>в. № 3044 Б.Т</i>	1. Проверьте последовательно работу агр. ЦР-2ВР и автомата запуска АПД-55 2. При необходимости автомат запуска или агр. ЦР-2ВР замените 3. Проверьте по манометру давление воздуха перед турбостартером, при необходимости подрегулируйте ВСУ ТА-8 4. Проверьте работу СДУЗА-0,45 и при необходимости замените

4	Воздушный турбостартер отключается ранее (56 ± 4) с при частоте вращения ротора КВД менее (4300 ± 200) мин^{-1} (35 ... 38,5 %)	Неправильная регулировка агр. ЦР-2ВР	Отрегулируйте частоту вращения отключения воздушного турбостартера винтом агр. ЦР-2ВР
5	Воздушный турбостартер не отключается при частоте вращения ротора КВД (4300 ± 200) мин^{-1} (35 ... 38,5 %)	Выход из строя СДУЗА-0,45 (замкнуты его контакты)	Убедитесь с помощью прибора «Тестер», что нет замыкания на контактах СДУЗА-0,45. При обнаружении замыкания контактов сигнализатор замените
6	Воздушный турбостартер не отключается при частоте вращения ротора КВД более 4500 мин^{-1} (38,5 %) до зажигания светосигнализатора «Обороты стартера велики» на $n_2 = 5250 \dots 5600 \text{ мин}^{-1}$ (45 ... 48 %)	1. Неисправность храповой муфты сцепления воздушного турбостартера с двигателем. При проверке вращения ротора турбины турбостартера вручную за лопатки происходит заедание ротора или вращение отсутствует 2. Выдача сигнала агр. ЦР-2ВР на закрытие заслонки происходит на частоте вращения ротора КВД, близкой к верхнему пределу регулирования $n_2 = 4500 \text{ мин}^{-1}$ (38,5 %) при малом времени выхода двигателя на режим малого газа (богатый запуск)	1. Осмотрите воздушный турбостартер на отсутствие внешних повреждений. При наличии повреждений турбостартер снимите для замены. При отсутствии внешних повреждений проверьте вручную за лопатки вращение ротора турбины турбостартера: а) в направлении, противоположном рабочему вращению, вращение должно быть без заеданий, со щелчками; б) в направлении рабочего вращения турбины турбостартера должна вращать ротор двигателя. При отсутствии вращения ротора двигателя снимите воздушный турбостартер и осмотрите поводок с «собачками». При необходимости поводок замените. Измерьте щупом через выходные окна воздушного турбостартера радиальный зазор между ротором турбины и наружным корпусом турбостартера. Зазор должен быть в пределах 0,65 ... 0,92 мм. При отклонении от указанных значений воздушный турбостартер замените 2. Отрегулируйте агр. ЦР-2ВР на более низкую частоту вращения n_2 , при которой происходит отключение турбостартера в пределах $n_2 = (4300 \pm 200) \text{ мин}^{-1}$ (35 ... 38,5 %)
7	Двигатель запускается на выбеге при частоте вращения ротора КВД $> 800 \text{ мин}^{-1}$	Неправильная настройка сигнализатора перепада давлений СП-0,5С	Замените сигнализатор СП-0,5С
8	Нет подачи топлива при запуске	1. Воздушная пробка в топливной системе	1. Сгравите воздух из топливной системы через стравливающие клапаны агр. НР-30АР, ЦР-1ВР

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
9	При запуске двигателя не воспламеняется топливо в камере сгорания двигателя	2. Засорение фильтра топливной системы 3. Неисправность агр. ДЦН44С-ПЗ-Т 4. Переключатель «Работа — контроль СОТ» остановлен в положении «КОНТРОЛЬ» 1. Мало напряжение питания, повреждена проводка цепи зажигания 2. Неисправность свечей или агр. СКНА-22-2А	2. Снимите и осмотрите самолетный топливный фильтр, при необходимости фильтр замените 3. Замените агр. ДЦН44С-ПЗ-Т, убедитесь в его исправности 4. Установите переключатель «Работа — контроль СОТ» в положение «РАБОТА» 1. Проверьте электрическую цепь питания агрегата зажигания и убедитесь в соответствии ТУ напряжения на агр. СКНА-22-2А 2. Снимите свечи, подсоедините к ним провода и проверьте на искрообразование. При проверке корпус свечи должен быть замкнут на массу. При отсутствии искры замените свечи новыми и снова проверьте на искрообразование. Свечи следует заменить также в случае обнаружения выгорания центрального или бокового электрода 3. Замените топливные форсунки
10	Прекращение запуска СЗТ	3. Закоксование топливных форсунок ФР-30ДС Температура газа за турбиной выше допустимой	1. Не производите ручное корректирование расхода топлива изменением положения РУД 2. Проверьте давление воздуха на входе в турбостартер СтВ-10 при включенных отборах воздуха на систему кондиционирования. Если давление ниже нормы, произведите подрегулировку ВСУ ТА-8 3. Проверьте соответствие положения РУД положению флажка поводка агр. НР-30АР на площадке малого газа. Флажок должен находиться на средней риске площадки малого газа. Допускается смещение флажка поводка вверх от средней риски площадки малого газа не более чем до 2 мм 4. Если давление воздуха на входе в турбостартер СтВ-10 в норме, флажок поводка агр. НР-30АР находится на площадке малого газа, проверьте точку срабатывания агр. СОТ-2 с датчиком температуры ЗТ-570 пультом контроля

ПКРТ 27 3 й серии согласно разд 3 «Руководства по технической эксплуатации на агр СОГ-2» Величина настройки сигнализатора СОГ-2 с задатчиком ЗТ 570 должна быть $(570 \pm 15) ^\circ\text{C}$

5 Если при проверке по пп 1 4 отклонений от нормы не обнаружите, запустите двигатель В случае повторного срабатывания СЗТ обедините пусковую характеристику ТАЗ агр НР 30АР, повернув головку винта ТАЗ прогнав часовой стрелки на один оборот

1 Проверьте цепь питания МКТ 372А и устраните неисправность
2 Замените агр. НР-30АР

1. Проверьте омметром линию термопар на отсутствие обрыва или короткого замыкания Электросопротивление линии термопар до сигнализатора СОГ-2 должно быть $(3 \pm 0,2) \text{ Ом}$. Потенциометром постоянного тока проверьте полярность на концевиках подводящих проводов

2 Проверьте омметром соответствующие участки цепи, устраните дефект

3 Замените светосигнализатор

1 Проверьте омметром линию термопар на отсутствие обрыва или короткого замыкания Потенциометром постоянного тока проверьте полярность на концевиках подводящих проводов. Устраните неисправность

2 Проверьте соответствие задатчика настройке Если соответствует, то мостом постоянного тока измерьте сопротивление задатчика, оно должно быть $(2,67 \pm 0,01) \text{ кОм}$, при несоответствии замените задатчик

1. Отрегулируйте запуск двигателя, как указано в разд 7 3 Промойте бензином или керосином фильтр подвода воздуха к ТАЗ, перед постановкой фильтр продуйте сжатым воздухом

2 Проверьте герметичность трубопровода подвода P_2 к ТАЗ. Проверьте герметичность клапана срабатывания

11 Во время запуска горит светосигнализатор «Останов по температуре», а останов двигателя СЗТ не происходит

1 Неисправность цепи питания МКТ-372А

2 Отказал МКТ-372А

12 При проверке СЗТ от перегрева в режиме «Контроль» не загорается светосигнализатор «Останов по температуре»

1. Нарушена цепь линии термопар, перепутана полярность

2 Нарушены цепь питания сигнализатора СОГ-2 и цепь светосигнализатора

3 Перегорел светосигнализатор

13 Несоответствие значения температуры сигнализации СЗТ значению настройки температуры сигнализатора СОГ-2

1 Нарушена цепь линии термопар, перепутана полярность

2 Неправильное подключение задатчика температуры ЗТ-570

14 Двигатель при запуске не выходит на режим малого газа за 120 с

1 Неправильная регулировка пусковой характеристики автомата запуска агр НР-30АР

2 Негерметичность клапана или трубопровода подвода воздуха к автомату запуска агр НР-30АР

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
15	При запуске в полете двигатель не выходит на частоту вращения малого газа	Неправильно отрегулирована высотная коррективировка ТАЗ агр. НР-30АР	Проверьте положение РУД на секторе газа, измените момент вступления в работу высотного корректора соответствующим винтом автомата запуска агр. НР-30АР
16	Частота вращения на режиме малого газа не соответствует графику, приведенному на рис. 2.2	1. Неправильная регулировка положения рычага дроссельного крана агр. НР-30АР 2. Неправильная регулировка агр. НР-30АР 3. Неисправен датчик или указатель частоты вращения	1. Проверьте положение рычага дроссельного крана агр. НР-30АР. Рычаг должен находиться между рисками площадки малого газа 2. Отрегулируйте частоту вращения на режиме малого газа головкой винта на агр. НР-30АР 3. Проверьте датчик и указатель частоты вращения
17	Отсутствует или мало давление масла на входе в двигатель при запуске, холодной прокрутке или ложном запуске	1. Попадание воздуха на вход в маслонасос ОМН-30 2. Неисправность системы измерения давления масла	1. Через клапан или через специальную пробку на корпусе ОМН-30 стравите воздух до появления непрерывной струи масла 2. Проверьте исправность системы
18	При работе двигателя давление масла в двигателе не соответствует значениям, указанным в основных данных разд. 1.12	1. Неправильная регулировка маслонасоса ОМН-30 или усадка пружины редукционного клапана насоса 2. Попадание посторонних предметов под клапан	1. Отрегулируйте давление масла в двигателе редукционным клапаном маслонасоса ОМН-30 2. Снимите редукционный клапан, осмотрите клапан и пружину. При попадании посторонних предметов промойте клапан чистым бензином или керосином. При наличии дефектов клапан замените
19	Зависание оборотов до величины $n_{\text{шт}} < n_2 \leq 74\%$ на земле	1. Негерметичность системы подвода воздуха к автомату разгона агр. НР-30АР 2. Засорение входного жиклера в штуцере подвода воздуха к автомату разгона агр. НР-30АР 3. Засорение или повреждение воздушного фильтра в системе подвода воздуха к автомату разгона агр. НР-30АР	1. Проверьте герметичность системы подвода воздуха к автомату разгона, включая герметичность штуцера на агрегате, места стыков трубопроводов при помощи мыльного раствора. Утечка воздуха — разрушение пузырьков мыльного раствора в местах стыков после запуска двигателя — не допускается 2. Убедитесь в отсутствии засорения жиклера отсоединением трубки подвода воздуха и осмотром отверстия жиклера со стороны штуцера 3. Снимите и осмотрите воздушный фильтр Если по пп. 1, 2, 3 причин неисправности не обнаружено, то необходимо заменить агр. НР-30АР

исходный диаметр
Зависание ~~фбортов~~ до значения
 $74 \% < n_2 < n_{2 \max}$ на земле

1. Негерметичность системы подвода воздуха к автомату разгона агр. ЦР-30АР, засорение входного жиклера в штуцере подвода воздуха к автомату разгона, засорение или повреждение воздушного фильтра подвода воздуха к автомату разгона

2. Неисправность в настройке системы ПРТ-35

3. Неправильная регулировка или неисправность агр. ЦР-1ВР

4. Неисправность или неправильная регулировка ограничителя скорректированного давления воздуха за КВД P_{k2}^* агр. ЦР-30АР

5. Расход топлива не соответствует требуемому для разгона двигателя в указанном диапазоне частоты вращения из-за неправильной настройки автомата разгона

1. Проверьте положение рычага стоп-крана и переключателя рода работ системы ПРТ-35. Произведите работы по пп. 1, 2, 3 графы «Способ устранения», п. 19 настоящего раздела

2. Проверьте и в случае необходимости отрегулируйте настройку системы

3. Отключите агр. ЦР-1ВР и проверьте максимальную частоту вращения двигателя, для чего отсоедините трубопровод И08-022-2 от агрегата. Установите на штуцер и трубопровод заглушки. В случае восстановления величины максимальной частоты вращения до требуемой проверьте регулировку агр. ЦР-1ВР согласно разд. 7.12, восстановив первоначальное положение трубопроводов. В случае необходимости подрегулируйте.

4. Отключите ограничитель P_{k2}^* , для чего отсоедините и установите заглушку на трубопровод 41-13-978, и проверьте максимальную частоту вращения двигателя. Если частота соответствует требуемой, проверьте регулировку ограничителя P_{k2}^* согласно Руководству по эксплуатации, восстановив исходное положение трубопровода 41-13-978. В случае необходимости подрегулируйте

5. Проверьте настройку автомата разгона, для чего:

а) увеличьте диаметр жиклера срабатывания воздуха в автомате разгона на 0,2 мм, включите отбор воздуха и плавно за 0,5 ... 1,0 мин увеличьте режим до взлетного. Зафиксируйте достигнутую величину частоты вращения. Если она меньше частоты вращения на зависании, значит зависание произошло из-за ограничения расхода топлива автоматом разгона. Если величина частоты вращения не изменилась, агр. ЦР-30АР подлежит съему;

б) для увеличения расхода топлива уменьшите диаметр жиклера срабатывания автомата разгона на 0,2 мм от исходного, включите отбор воздуха и плавно за 0,5 ... 1,0 мин увеличьте

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
21	Уменьшение и зависание оборотов двигателя в полете	Возможные причины дефекта те же, что и в предыдущем п. 20 настоящего раздела	режим до взлетного. Зафиксируйте достигнутую величину частоты вращения. При достижении требуемой максимальной частоты вращения проверьте приемистость двигателя. При необходимости подрегулируйте; в) после этого вновь проверьте настройку автомата разгона. Увеличьте диаметр жиклера стравливания автомата разгона на 0,2 мм от величины, установленной по подпункту б), включите отбор воздуха и плавно за 0,5 ... 1,0 мин выведите двигатель на взлетный режим. При $t_n > 22^\circ\text{C}$ уменьшение $n_{2\max}$ наблюдаться не должно. При $t_n < 22^\circ\text{C}$ допускается уменьшение $n_{2\max}$ на величину не более 1 %. В противном случае продолжите уменьшение диаметра жиклера стравливания автомата разгона от величины, установленной по подпункту б), до получения расхода топлива на разгоне, определяемого условием неизменяемости максимальной частоты вращения при $t_n \geq 22^\circ\text{C}$ или ее уменьшением не более 1 % при $t_n < 22^\circ\text{C}$ Проверьте работу двигателя на земле. При повторении дефекта на земле произвести работы согласно графе «Способ устранения», п. 20. В случае неподтверждения дефекта на земле проверьте правильность настройки автомата разгона. Для этого следует увеличить диаметр стравливающего жиклера автомата разгона от исходного на 0,2 мм, включить отбор воздуха от двигателя и плавно за 0,5 ... 1,0 мин увеличить режим до взлетного. Зафиксируйте достигнутую величину частоты вращения. Если при $t_n \geq 22^\circ\text{C}$ частота вращения не изменилась, а при $t_n < 22^\circ\text{C}$ уменьшилась на величину не более 1 %, агрегат подлежит съему. В противном случае произвести перенастройку автомата разгона по методике, изложенной в подпунктах б) и в) п. 5 графы «Способ устранения», п. 20

Приложение № 1

Г Л А В А 6
Неисправности в работе двигателя, причины их возникновения и
способы устранения

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
22 а)	Рассогласование оборотов двигателей при одинаковом положении рычагов управления. НР-30АР ниже $n_2 = 83,5 \pm 0,5\%$. неустраняемое подрегулировкой тяг.	Усадка оборотов НАР агрегата	Проверьте, и при необходимости, отрегулируйте обороты НАР как указано в подпунктах 1...9 гл. 7 раздела 5 п. (6).

Б. № 3048362-Г. ч. 4. 06.88г

22	Частота вращения на взлетном режиме не соответствует при $t_{\text{в}} \geq 22^\circ\text{C}$ частоте, указанной в формуляре двигателя, или при $t_{\text{в}} < 22^\circ\text{C}$ графику, приведенному на рис. 2.4	1. Рычаг управления дроссельным краном агр. HP-30AP не устанавливается на упор взлетного режима 2. Неисправность в системе измерения частоты вращения 3. Неправильная регулировка агр. HP-30AP по гидроусилителю или по ограничению $P_{\text{ж}2}$ за КВД либо уменьшение частоты вращения на взлетном режиме вследствие износа деталей цепи управления центробежного регулятора агр. HP-30AP	1. Отрегулируйте систему управления рычагом дроссельного крана агр. HP-30AP. 2. Проверьте датчик частоты вращения и указатель 3. При температуре $t_{\text{в}} \geq 22^\circ\text{C}$ отрегулируйте частоту вращения винтом гидроусилителя агр. HP-30AP. При температуре $t_{\text{в}} < 22^\circ\text{C}$ подсчитайте требуемую частоту вращения КВД для данной температуры по формуле с учетом графика (см. рис. 2.4), и при несоответствии требуемой частоты вращения, измеренной по прибору, отрегулируйте винтом ограничения $P_{\text{ж}2}$ 4. Замените агрегат
23	При плавном увеличении режима частота вращения закрытия заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД и поворота лопаток ВНА с угла минус 10° на угол 0° и потухание лампы «ВНА — 10° » не соответствуют 9400 ± 145 (79,0 ... 81,5 %)	4. Неисправность в агр. HP-30AP 1. Неправильная регулировка агр. ЦР-2ВР или усадка пружины золотника на агрегате 2. Неправильная установка сигнализатора положения лопаток ВНА	1. Отрегулируйте частоту вращения закрытия заслонок перепуска воздуха и поворота лопаток ВНА регулировочным винтом на агр. ЦР-2ВР 2. Отрегулируйте поджатие штока сигнализатора положения лопаток ВНА, как указано в подразд. 8.4.9 «Замена сигнализатора положения лопаток ВНА»
24	При плавном уменьшении частоты вращения открытие заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД и поворота лопаток ВНА с угла 0° на угол минус 10° не соответствует $9100 \pm 100 \text{ мин}^{-1}$ (77 ... 79 %)	Неправильная регулировка агр. ЦР-2ВР или усадка пружины золотника на агрегате	Отрегулируйте частоту вращения открытия заслонок перепуска воздуха и поворота лопаток ВНА регулировочным винтом агр. ЦР-2ВР
25	Время приемистости не соответствует ТУ (больше или меньше 7 ... 9 с)	1. Неправильно подобран диаметр жиклера срабатывания $P_{\text{ж}2}$ из камеры редуцирования дозирующей иглы агр. HP-30AP 2. Негерметичность в системе подвода $P_{\text{ж}2}$ к агр. HP-30AP 3. Засорен пакет прямого хода гидроусилителя агр. HP-30AP	1. Снимите жиклер и проверьте его диаметр. Отрегулируйте время набора частоты вращения при приемистости изменением диаметра жиклера срабатывания из камеры редуцирования агр. HP-30AP 2. Проверьте герметичность трубопроводов 3. Осмотрите пакет. При необходимости замените пакетом с той же проливкой
26	При выходе двигателя на режим «Контроль» системы ПРТ-35 не происходит ограничения режима или температура газа в режиме «Контроль» системы ПРТ-35 при проверке согласно под-	1. Неправильная регулировка системы ПРТ-35 2. Неисправен измеритель ИТ-2Т 3. Неисправны термопары Т-99-1	1. Отрегулируйте систему ПРТ-35, как указано в разд. 7.7 2. Протарируйте измеритель ИТ-2Т 3. Проверьте крепление термопар на двигателе, надежность контактов, чистоту отверстий для

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
	разд. 5.5.5 превышает установленные пределы	4. Обрыв провода, идущего от агр. НР-30АР к агр. УРТ-19А-2Т 5. Неисправен узел ОТ агр. НР-30АР 6. Обрыв в проводах питания к агр. УРТ-19А-2Т 7. Неисправен агр. УРТ-19А-2Т	прохода газового потока. Измерьте общее сопротивление цепей термопар, идущих к измерителю ИТ-2Т, которое должно быть не менее 10 Ом. Измерьте сопротивление цепей термопар, идущих к усилителю УРТ-19А-2Т, которое должно быть $(1,5 \pm 0,2)$ Ом. Проверьте, нет ли замыкания между блоками термопар, идущих к регулятору и измерителю. Проверьте сопротивление изоляции каждого блока термопар, которое должно быть не менее 20 000 Ом. Проверку сопротивления цепей, сопротивления изоляции производить при отсоединенных ШР усилителя и измерителя 4. Проверьте провод на обрыв 5. Проверьте сопротивление соленоида ОТ между ножками 1 и 2 ШР, которое должно быть 18 ... 25 Ом. Проверьте сопротивление изоляции между ножками ШР и корпусом агрегата, которое должно быть не менее 20 МОм. В случае целостности электропроводки и исправности соленоида заменить агр. НР-30АР 6. Для проверки при включенном питании и контроле антенн ПРТ-35 измерить напряжение между ножками 1 и 2, 1 и 3 ШР 2РТТ28Б7Ш11. Ножка 1 «минус», 2 и 3 — «плюс». Напряжение должно быть равно напряжению бортового источника питания 7. В случае, если при вышеуказанных проверках дефектов не обнаружено, замените агр. УРТ-19А-2Т
27	Температура газа за турбиной на взлетном режиме на земле (при $t_{\text{в}} \geq 22^\circ\text{C}$) и в полете на высоте превышает температуру ограничения	1. Неправильная регулировка системы предельного регулятора температуры ПРТ-35 2. Неисправность в системе измерения температуры газа за турбиной	1. Отрегулируйте систему ПРТ-35, как указано в разд. 7.7 2. Проверьте и оттарируйте указатель с термопарами и проводами, как указано в п. 26 настоящего раздела
28	При выходе двигателя на режим ограничения системой ПРТ-35 часотога	Неправильно отрегулирован режим ограничения	Отрегулируйте винтом 5 (см. рис. 7.4) на агр. НР-30АР, как указано в разд. 7.6

29 вращения ротора КВД не соответствует $n_2 = 10\,500 \pm 100 \text{ мин}^{-1}$ (89,0 ... 91,5 %) Попадание воды в топливную систему двигателя	Невнимательность при заправке топливной системы самолета или негерметичность заливных горловин топливных баков	Слейте топливо из топливной системы самолета. Замените агр. ИР-30АР, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР, ДЦН44С-ПЗ-Т
30 Перетекание масла из бака в двигатель при неработающем двигателе	Попадание посторонних предметов под клапан или негерметичность уплотнительного кольца корпуса обратного клапана основного маслонасоса ОМН-30	Снимите обратный клапан (собранный) с маслонасоса ОМН-30 и, периодически отжимая пальцем подвижную часть клапана от корпуса, промойте его в бензине или керосине. Проверьте обратный клапан на герметичность, для чего установите его вертикально и налейте керосин в полость «А» (см. рис. 8.16). При отсутствии течи в течение 3 мин клапан считается герметичным. В случае негерметичности обратный клапан (собранный) замените новым (см. подразд. 8.4.20)
31 Увеличение уровня масла в баке	1. Попадание АМГ-10 в масло 2. Попадание керосина в масло	1. Проверьте герметичность торцевого уплотнения гидронасоса 2. Произведите работы по п. 39 настоящего раздела
32 При работе двигателя на всех режимах температура газа за турбиной превышает указанную в ТУ	1. Неисправность в системе измерения температуры газа за турбиной 2. Несрабатывание распределительной заслонки отбора воздуха из-за V и X ступеней КВД 3. Негерметичность клапана перепуска воздуха за X ступенью КВД 4. Негерметичность соединений трубопроводов отбора воздуха двигателя или самолета 5. Негерметичность заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД 6. Некачественная установка двигателя на самолет 7. Внутренние повреждения двигателя	1. Проверьте и оттарируйте указатель с термомпарами и проводами, как указано в п. 26 настоящего раздела 2. Замените распределительную заслонку 3. Снимите крышку клапана и проверьте сопрягаемые поверхности седла клапана и клапана на отсутствие посторонних частиц 4. Устраните утечку воздуха 5. Проверьте исправность гидроцилиндров и заслонок перепуска воздуха 6. Проверьте правильность установки двигателя на самолет: уступ на стыке двигателя с каналом воздухозаборника самолета допускается против потока не более 2 мм, по потоку — не более 3 мм 7. Проверьте целостность сварных швов, образованных при приварке заднего фланца к среднему кожуху диффузора камеры сгорания, а так-

35^а — замедленная, более 2 сек.; перекладка створок РУ.
— включение РУ;
— загорание светосигнализатора «Замок реверса» на взлетном режиме»;

Б. №3046457-Г

текст: «Попадание посторонних частиц (пыль, грязь) под уплотнительные торцы колец распределительного поршня 41-20-1127 замка-синхронизатора»;

Б. № 3046452-Г

графа «Способ устранения» — вносится дополнительно
текст: «Выполнить работы по промывке, как указано в гла-
ве 16».

Б. №3046459 - 1

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
			же манжеты втулки стакана отбора воздуха из-за X ступени КВД к диффузору камеры сгорания. Осмотрите рабочие лопатки I и II ступеней турбины. Проверьте состояние дефлекторов I и II ступеней турбины. Убедитесь в целостности головок жаровых труб, осмотрите лопатки соплового аппарата I ступени турбины через жаровые трубы 2, 5, 6, 7, 8 и 11. Осмотрите средний кожух диффузора камеры сгорания по месту приварки ребер. Осмотрите швы приварки втулок свечей зажигания, подвески жаровых труб и объединенного фланца крепления свечи и подвески к среднему кожуху диффузора камеры сгорания в колдцах под форсунки 2 и 11
33	не загорается лампа светосигнализатора положения створок реверсивного устройства	1. Перегорела лампа. Неисправна цепь сигнализации до лампы 2. Сдвинулся корпус сигнализатора (нет на тяга) 3. Вышел из строя сигнализатор положения створок реверсивного устройства	1. Замените лампу. Проверьте цепь и устраните дефект 2. Увеличьте натяг между штоком сигнализатора и рычагом створок 3. Замените сигнализатор, как указано в подразд. 8.4.14
	Не срабатывают створки реверсивного устройства или велико время пере- кладки створок	1. Негерметична система подвода воздуха к силовым пневмоцилиндрам и цилиндру замка реверсивного устройства 2. Неисправность в системе управления реверсивным устройством 3. Засорение воздушного фильтра системы подвода воздуха к цилиндру замка реверсивного устройства 4. Износ уплотнительных колец распределительного поршня замка-синхронизатора	1. Подсоедините ручное управление реверсивным устройством на неработающем двигателе, как указано в подразд. 5.5.6, проверьте срабатывание створок реверсивного устройства, найдите и устраните утечку воздуха 2. Выясните и устраните дефект. Проверьте регулировку системы управления реверсивным устройством и натяжения тросов самолетной системы управления реверсивным устройством 3. Снимите и промойте воздушный фильтр
35	Усилие перемещения рычага управления двигателем в кабине пилота превышает 2,5 кгс на левом пульте и 4 кгс на правом пульте при расторможенных рычагах как на работающем, так и неработающем двигателе	1. Неисправность в элементах управления двигателем от РУД в кабине до рычага управления реверсивным устройством и агр. НР-30АР	4. Замените кольца 1. Отсоедините самолетную систему управления двигателем от рычага управления реверсивным устройством и агр. НР-30АР. Проверьте элементы управления и в случае необходимости устраните неисправность

Б. №30464Б

Б. №30464Б-1

36	Усилие перемещения рычага управления двигателем превышает 10 кгс только на работающем двигателе, а на неработающем двигателе перемещение РУД свободное	2. Момент, необходимый для перемещения рычага управления реверсивным устройством и агр. НР-30АР, превышает 20 кгс·см	2. Измерьте момент перемещения рычага управления агр. НР-30АР. Для этого необходимо: а) расшплинтовать корончатую гайку на поводке рычага управления и отсоединить тягу; б) нанести риски друг против друга на эксцентрик рычага управления и на корончатой гайке крепления рычага на валике управления. Расшплинтовать корончатую гайку крепления рычага; в) установить на корончатую гайку головку 19-908 с динамометрическим ключом 19-915 и трижды определить момент перемещения рычага управления агрегата от упора до упора и обратно. Если при перемещении рычага управления с упора на упор в каком-либо месте происходит увеличение крутящего момента, но величина его менее 20 кгс·см, то это не является дефектом.
37	Загорание светосигнального табло «Стружка в масле»	Поджатие ролика переключателя к кулачку управления реверсивного устройства из-за износа колец распределительного поршня замка-синхронизатора 1. Неисправность электропроводки на двигателе или самолете	Примечания: 1. В случае ослабления затяжки корончатой гайки крепления рычага (контролировать по смещению рисков) дотянуть гайку до совпадения рисков на гайке и эксцентрик рычага управления. 2. Момент для страгивания системы управления реверсивным устройством — 5 кгс·см; 3. Головка торцевого ключа 19-908 и динамометрический ключ 19-915 прилагаются в бортовой чемодан двигателя; г) подсоединить тягу к рычагу управления агрегата и шплинтовать новыми шплинтами корончатые гайки на поводке рычага и валике управления агрегата. Если момент перемещения рычага управления агр. НР-30АР будет более 20 кгс·см, заменить агрегат Замените кольца распределительного поршня замка-синхронизатора реверсивного устройства. При наличии на рабочей поверхности кулачка или ролика наклепа или при выработке металла замените их новыми 1. Проверьте исправность электропроводки фильтра-сигнализатора на двигателе и самолете

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
38	Появление постороннего шума, тряс- ки или ошутимого «зуда» на РУД при работе двигателя на режимах выше ма- лого газа	2. Стружка в масле двигателя	2. Проверьте плавность вращения роторов, состояние фильтра-сигнализатора (в том числе наличие замыканий между секциями), фильтра МФС-30, фильтров в штуцерах откачки масла-соса МНО-30, магнитной пробки. Если обнаружена металлическая пыль либо на фильтрах имеется несколько отдельных металлических частиц (стружки) или 1 ... 3 волосовидные стружки, а также в случае подозрения на посторонний характер стружки, необходимо заменить масло с последующей гонкой двигателя и осмотром маслофильтров. Если вращение роторов плавное, без заеданий, стружка на маслофильтрах отсутствует либо после замены масла и контрольной гонки двигателя маслофильтры чистые, а выявленные в процессе осмотра и проверок неисправности могут быть устранены в условиях эксплуатации, то по результатам осмотра и проверки состояния двигателя решите вопрос о возможности его дальнейшей эксплуатации
		3. Поломка «собачек» поводка храповой муфты воздушного турбостартера СтВ-10	3. Осмотрите «собачки» поводка храповой муфты. В случае обнаружения их поломки необходимо заменить детали храповой муфты (опоры и поводка), как указано в подразд. 8.3.14
		1. Тугое или совместное вращение роторов КНД и КВД	1. Проверьте плавность вращения роторов КНД и КВД, убедитесь в отсутствии их совместного вращения
		2. Повреждения лопаток компрессора или турбины	2. Осмотрите лопатки всех ступеней КНД, рабочие лопатки I ступени КВД, рабочие лопатки I, II и IV ступеней турбины
		3. Зазор в стыках антивибрационных полок лопаток I ступени КНД выше допустимого предела (см. разд. 13.5)	3. Проверьте с помощью щупа зазор в стыках антивибрационных полок лопаток I ступени КНД (см. разд. 13.5)
		4. Неправильная установка двигателя на самолете	4. Проверьте правильность установки двигателя на самолете, монтажа воздухозаборника и исправность узлов навески
		5. Воздушная пробка в топливной системе двигателя	5. Стравите воздушную пробку из агр. НР-30АР, ЦР-1ВР и верхних точек трубопрово-

39

Разжижение масла в масляной системе топливом (повышение уровня масла в маслобаке, характерный запах керосина от масла)

6. Разрушение опор двигателя или агрегатов

7. Неисправен агр. НР-30АР

1. Перетекание топлива в масляную систему двигателя

2. Неисправность топливомасляного радиатора

3. Неисправность дренажной системы

дов топливной системы в местах соединений с гидроцилиндрами

6. Осмотрите маслофильтры двигателя и магнитную пробку на отсутствие стружки. Осмотрите фильтры тонкой очистки агр. НР-30АР, ЦР-2ВР. Осмотрите топливные фильтры самолета

7. Замените агрегат

1. Выполните предварительные работы. Проверьте маслофильтр МФС-30, фильтр-сигнализатор ФС-30 и магнитную пробку нижней коробки приводов на отсутствие стружки. Проверьте плавность вращения роторов КИД и КВД. Возьмите масло из маслобака и нижней коробки приводов на анализ для определения температуры вспышки по ГОСТ 6356—75. При отсутствии замечаний по выполненным работам, а также при температуре вспышки масла по результату анализа более 85 °С, что соответствует количеству керосина в масле менее 5 %, разрешаются дальнейшие работы по восстановлению двигателя для дальнейшей эксплуатации

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВСПЫШКИ МАСЛА МЕНЕЕ 85 °С, СТРУЖКИ НА МАСЛОФИЛЬТРАХ И МАГНИТНОЙ ПРОБКЕ, НЕРАВНОМЕРНОГО ВРАЩЕНИЯ РОТОРОВ, ПОСТОРОННИХ ШУМОВ ПРИ ВРАЩЕНИИ РОТОРОВ ДВИГАТЕЛЬ ДАЛЬНЕЙШЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ПОДЛЕЖИТ

2. Проверьте исправность топливомасляного радиатора. Неисправный агрегат замените.

3. Проверьте состояние дренажной системы продувкой трубопроводов, для чего:

а) отсоедините трубопровод от переднего дренажного бака, отводящий топливо на срез реактивного сопла;

б) подсоедините к трубопроводу шланг от воздушного баллона давлением 2 ... 2,5 атм, продуйте трубопровод воздухом;

№ п/п	Неисправности	Возможные причины	Способ устранения
		4. Негерметичность уплотнений рессор агрегатов топливной системы	в) отсоедините от агрегатов топливной системы трубопроводы слива топлива в передний дренажный бачок; г) со стороны подсоединения к переднему дренажному бачку на этих трубопроводах отверните гайки на 2 ... 3 нитки резьбы, а также ослабьте затяжку отбортовочных хомутов; д) продуйте трубопроводы (продувку производите со стороны агрегатов) 4. Для определения герметичности уплотнения приводов агрегатов топливной системы необходимо снять хомуты крепления агр. НР-30АР, ДЦН44С-ПЗ-Т, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР, отодвинуть агрегаты на 2—3 мм, открыть перекрывной (пожарный) кран топлива и создать давление топлива самолетным подкачивающим насосом ЭЦН-45 ВНИМАНИЕ! ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДГИБКА ТРУБОПРОВОДОВ Примечание. Если какой-либо трубопровод не дает возможности производить работу, то его следует освободить полностью или временно демонтировать, поставив <i>32244/46</i> штуцер на агрегате В случае появления течи топлива через уплотнение рессоры какого-либо агрегата агрегат замените. Восстановите соединения всех трубопроводов дренажной системы, затяните и законтрите гайки. Произведите замену масла со сливом его из маслобака, топливно-масляного радиатора и нижней коробки приводов. Опробуйте двигатель на всех режимах (в течение не менее 15 мин по графику прогрева и опробования). Возьмите масло из нижней коробки приводов на анализ для определения температуры вспыш-

40

Течь масла из лабиринтного уплотнения передней опоры КИД при выбеге ротора

Перевыполнение маслом полости слива из-за малого ее объема

ки по ГОСТу 6356—75. Если температура вспышки масла МК-8П будет 140 °С и выше, а масла МС-8П — 150 °С и выше, двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации, о чем необходимо записать в формуляре, указав обе температуры вспышки масла

Если температура вспышки масла МК-8П будет ниже 140 °С, а масла МС-8П ниже 150 °С, повторите работы по пп. 2, 3, 4. В случае неудовлетворительных результатов при повторном выполнении работ по пп. 2, 3, 4 решить вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации двигателя

Замените крышку передней опоры КИД крышкой с увеличенным объемом масляной полости (согласно подразд. 8.4.19)

7. РЕГУЛИРОВКА АГРЕГАТОВ ДВИГАТЕЛЯ

7.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Перед началом регулировки агрегатов необходимо убедиться в исправности измерительных приборов. В случае, если при опробовании или в процессе эксплуатации двигателя какие-либо параметры работы не соответствуют ТУ, разрешается производить регулировку:

- 1) давления масла на входе в двигатель;
- 2) пусковой характеристики топливного автомата запуска (ТАЗ) насоса-регулятора НР-30АР;
- 3) частоты вращения малого газа;
- 4) частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме;
- 5) частоты вращения ограничения срезки системой ПРТ-35;
- 6) максимально допустимой температуры газа за турбиной двигателя;
- 7) времени приемистости двигателя;
- 8) частоты вращения отключения воздушного турбостартера;
- 9) частоты вращения закрытия заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней и поворота лопаток ВНА КВД при увеличении частоты вращения;
- 10) частоты вращения открытия заслонок перепуска воздуха и поворота лопаток ВНА КВД при ее снижении;
- 11) частоты вращения ограничения ротора КНД (только при замене агр. ЦР-1ВР);
- 12) частоты вращения на режиме максимальной обратной тяги.

Примечания: 1. Регулировка производится работниками эксплуатирующих организаций, обученными и аттестованными для выполнения данной работы. На двигателях, находящихся на гарантии предприятия — изготовителя двигателя, регулировка по пп. 4, 5, 6, 7, 11 и 12 производится представителем предприятия — изготовителя двигателя.

2. О произведенной регулировке агрегатов записать в формуляре двигателя и в паспортах агрегатов.

7.2. РЕГУЛИРОВКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА НА ВХОДЕ В ДВИГАТЕЛЬ

Регулировка давления масла на входе в двигатель (после маслофильтра МФС-30) производится редукционным клапаном основного маслонасоса ОМН-30 (рис. 7.1) в следующем порядке:

- 1) расконтрить и отвернуть контргайку 2;
- 2) повернуть регулировочный винт 1 на необходимое число оборотов в нужную сторону. При вращении винта по часовой стрелке давление масла увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. С поворотом винта на один оборот давление масла изменяется на $0,3 \text{ кгс/см}^2$. Давление масла регулировать на режиме 0,7 номинального на величину $1,4 \pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$ на прогретом двигателе при температуре масла $50 \dots 70^\circ\text{C}$.
- 3) затянуть и законтрить контргайку 2.

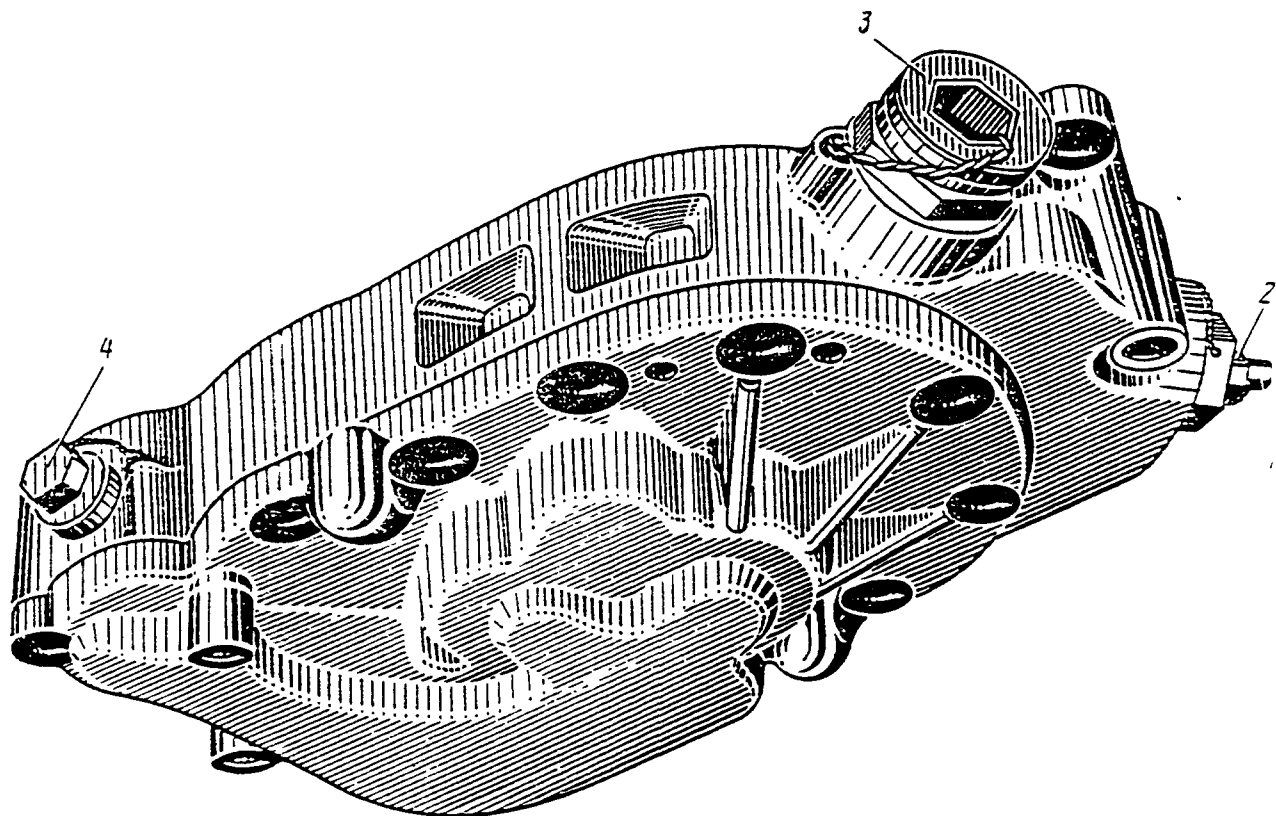


Рис. 7.1. Основной масляный насос ОМН-30:

1 — винт регулировки редукционного клапана; 2 — контргайка; 3 — обратный клапан; 4 — клапан для стравливания воздуха

7.3. РЕГУЛИРОВКА ПУСКОВОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТАЗ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА НР-30АР

Регулировка земной пусковой характеристики производится регулировочной головкой винта 1 ТАЗ или жиклером 10 стравливания воздуха из мембранной полости ТАЗ, расположенным на насосе-регуляторе НР-30АР (рис. 7.2).

При заворачивании винта 1 по часовой стрелке подача топлива при запуске увеличивается и наоборот.

С увеличением диаметра жиклера 10 увеличивается время запуска и наоборот. Разрешается устанавливать жиклеры с диаметром отверстия 1,8 ... 2,3 мм.

Если при запуске двигателя увеличение частоты вращения ротора КВД происходит с резким возрастанием температуры газа за турбиной или прекращается (зависание оборотов ротора КВД) без повышения температуры газа за турбиной, то необходимо произвести регулировку пусковой характеристики ТАЗ. Регулировка пусковой характеристики производится без включения отбора воздуха на ПОС воздухозаборника, ВНА и обтекателя (кока) двигателя в следующем порядке:

1. Убедиться, что:

а) флажок поводка насоса-регулятора НР-30АР установлен на средней риске площадки малого газа;

б) магистраль подвода воздуха к ТАЗ и клапан воздушного фильтра герметичны;

в) частота вращения при отключении воздушного турбостартера СтВ-10 соответствует ТУ;

г) частота вращения на режиме малого газа соответствует ТУ;

д) давление воздуха перед воздушным турбостартером СтВ-10 соответствует ТУ;

е) жиклер 10 установлен с диаметром отверстия 1,8 ... 2,3 мм (рекомендуется ставить жиклер диаметром 1,9 мм).

2. Вращая регулировочную головку винта 1 против часовой стрелки, вывернуть винт 1 до упора.

3. Определить «бедную» границу запуска:

а) завернуть винт 1 по часовой стрелке на число оборотов Δn , определенных по табл. 7.1, для сокращения числа запусков при нахождении «бедной» границы запуска;

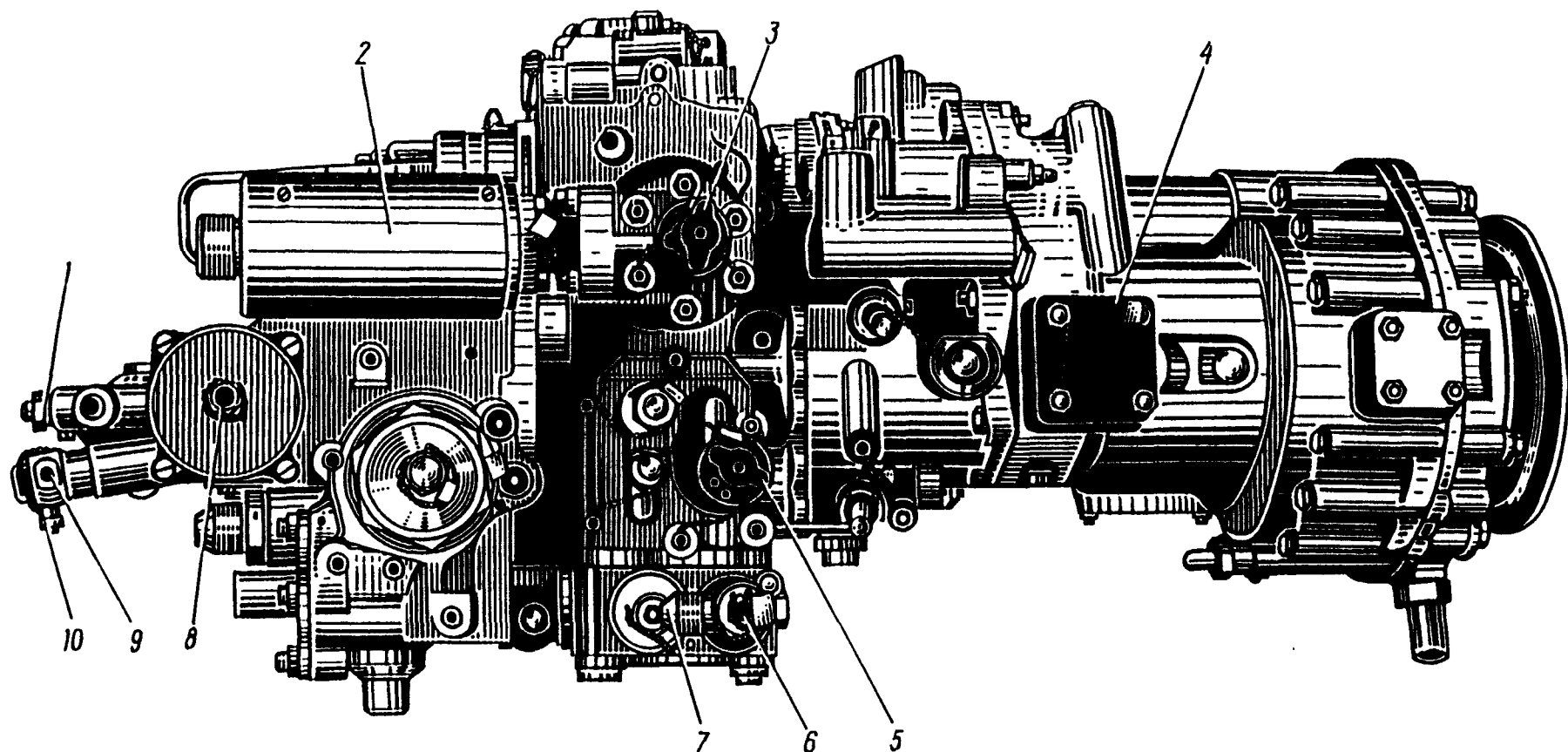


Рис. 7.2. Насос-регулятор НР-30АР (вид со стороны патрубка подвода топлива):

1 — головка винта земной регулировки ТА3; 2 — сопло ОТ; 3 — головка регулировочного винта исполнительного механизма ОТ; 4 — подвод топлива в агрегат; 5 — винт (регулирующая головка) регулировки ограничения давления $P_{гд}$; 6 — жиклер стравливания давления $P_{гд}$ из ограничителя давления $P_{гд}$; 7 — штуцер подвода воздуха под давлением $P_{гд}$ к ограничителю давления $P_{гд}$; 8 — винт высотной регулировки ТА3; 9 — штуцер подвода давления $P_{гд}$ к ТА3; 10 — жиклер стравливания воздуха из ТА3

Таблица 7.1

Температура окружающей среды $t_{\text{ср}}$, °C	Число оборотов винта $I(\Delta n_1)$	Температура окружающей среды $t_{\text{ср}}$, °C	Число оборотов винта $I(\Delta n_1)$
—30 и ниже	2	6 ... 10	6
—29 ... —25	2,5	11 ... 15	6,5
—24 ... —20	3	16 ... 20	7
—19 ... —15	3,5	21 ... 25	7,5
—14 ... —10	4	26 ... 30	8
—9 ... —5	4,5	31 ... 35	8,5
—4 ... 0	5	36 и выше	9
1 ... 5	5,5		

б) запустить двигатель и оценить пусковую характеристику. Если запуск прекращен по зависанию частоты вращения ротора КВД или по времени выхода на частоту вращения на режиме малого газа более 120 с, то для определения «бедной» границы запуска необходимо винт I завернуть на 0,5 оборота по часовой стрелке.

Если при запуске не происходит зависание частоты вращения ротора КВД или время выхода на частоту вращения малого газа менее 120 с, то для определения «бедной» границы запуска необходимо вначале винт I вывернуть против часовой стрелки на требуемую величину до прекращения запуска по зависанию частоты вращения ротора КВД или по времени выхода на режим малого газа более чем за 120 с, после чего винт I завернуть на 0,5 оборота по часовой стрелке:

в) произвести запуск двигателя после установки винта I в положение, соответствующее «бедной» границе запуска.

Двигатель должен запуститься и выйти на режим малого газа не более чем ~~на~~^{за} 120 с.

Примечание. Для исключения гистерезиса при выворачивании винта I необходимо вначале вывернуть винт на один оборот больше, чем требуется, а затем завернуть на один оборот

4. Проверить ширину дорожки пусковой характеристики, для чего завернуть винт I по часовой стрелке на 8 оборотов от положения найденной «бедной» границы и выполнить запуск двигателя.

Двигатель должен запуститься и выйти на режим малого газа не менее чем за 45 с, при этом температура газа за турбиной не должна превышать 525 °C при $t_{\text{ср}} \geq 15$ °C и 475 °C при $t_{\text{ср}} < 15$ °C.

Если при запуске зависит частота вращения ротора КВД или время запуска и температура газа за турбиной не соответствуют ТУ, необходимо заменой жиклера 10 сравливания воздуха из мембранной полости ТА3 в пределах 1,8 ... 2,3 мм обеспечить ширину дорожки, равной восьми оборотам винта I , для чего повторно выполнить работы, изложенные в пп. 2 ... 4.

5. Установить винт I в рабочее положение, для чего вывернуть винт I против часовой стрелки на 8 оборотов и завернуть его по часовой стрелке на число оборотов, определенных по табл. 7.2.

Таблица 7.2

Температура окружающей среды $t_{\text{ср}}$, °C	Число оборотов винта $I(\Delta n_1)$	Температура окружающей среды $t_{\text{ср}}$, °C	Число оборотов винта $I(\Delta n_1)$
—30 и ниже	8	6 ... 10	4
—29 ... —25	7,5	11 ... 15	3,5
—24 ... —20	7	16 ... 20	3
—19 ... —15	6,5	21 ... 25	2,5
—14 ... —10	6	26 ... 30	2
—9 ... —5	5,5	31 ... 35	1,5
—4 ... 0	5	36 и выше	1
1 ... 5	4,5		

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ РЕГУЛИРОВКЕ ЗАПУСКА В СЛУЧАЕ ПРЕКРАЩЕНИЯ НАБОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ С БЫСТРЫМ ПОВЫШЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ЗА ТУРБИНОЙ ДО ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ НЕМЕДЛЕННО ПРЕКРАТИТЬ ЗАПУСК ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ.

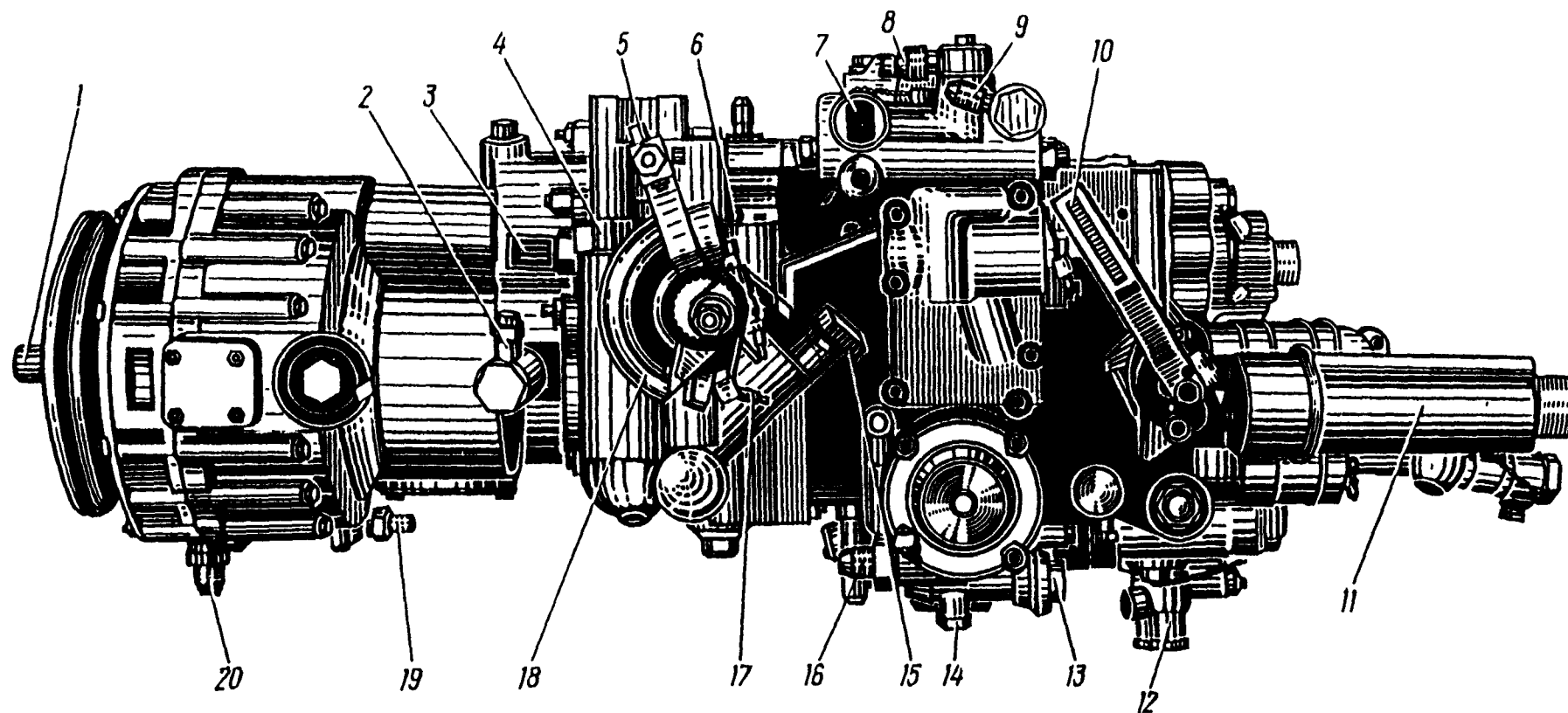


Рис. 7.3 Насос-регулятор НР-30АР
(вид со стороны рычага управления дроссельным краном):

1 — валик привода агрегата, 2 — отвод топлива высокого давления к агр ЦР-2ВР, 3 — винт регулировки частоты вращения НАР, 4 — пробка центрального фильтра, 5 — рычаг дросельного крана, 6 — винт упора взлетного режима, 7 — клапан стравливания воздуха, 8 — штуцер отвода топлива к агр ЦР 1ВР, 9 — штуцер подвода пропорционального давления от агр ЦР 2ВР, 10 — рычаг останова, 11 — электромагнитный клапан МКТ-372А, 12 — штуцер слива топлива, 13 — жиклер стравливания P_{Σ} к автомату приемистости, 14 — пробка жиклера стравливания давления P_{Σ} из камеры редуцирования автомата приемистости, 15 — регулировочная головка частоты вращения на режиме малого газа, 16 — штуцер отвода дросселированного давления от автомата приемистости, 17 — винт регулировки расхода топлива на режиме максимальной обратной тяги, 18 — площадка включения реверсивного устройства, 19 — винт регулировки максимальной производительности, 20 — дренажный штуцер

Бюллетень изобретений
Начальник ГУЭРАТ
14 июня 1968 года

НБ № 30483-БЭ-Г

Д-30 II, III серий

Исходное по эксплуатации и ремонту
издание — уточнение методики
бортов НАР винтом НАР
Р — изменение текста.

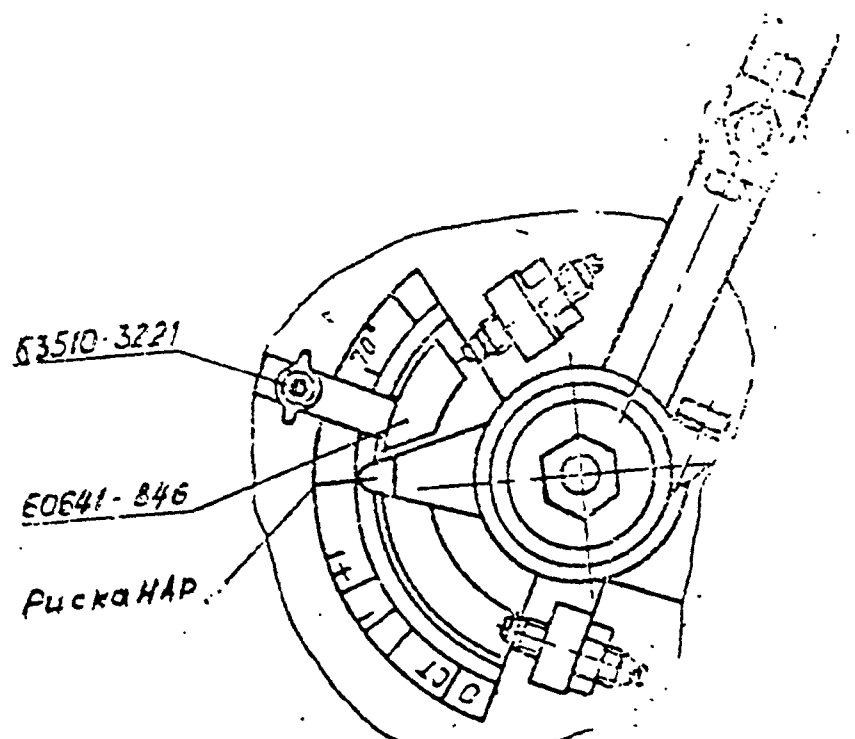


Рис. 1

Примечания: 1. Изменять положение регулировочной головки винта / рекомендуется по 0,5 оборота, с последующей проверкой запуска.

2. Изменять диаметр жиклера /0 рекомендуется на 0,1 мм, с последующей проверкой запуска.

6. При температуре окружающей среды 10 °С и ниже запуск двигателя (за исключением запуска при регулировке пусковой характеристики ТАЗ) производить с включенным отбором воздуха на ПОС воздухозаборника, ВНА и обтекателя (кока) двигателя.

Настройка высотной корректировки пусковой характеристики производится винтом 8 насоса-регулятора НР-30АР (см. рис. 7.2). При вращении винта по часовой стрелке уменьшается высота начала высотной корректировки топлива автоматом запуска, при вращении винта против часовой стрелки высота увеличивается. Регулировочный винт 8 разрешается поворачивать по часовой стрелке — не более одного оборота и против часовой стрелки — не более двух оборотов от заводской регулировки.

7.4. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА РЕЖИМЕ МАЛОГО ГАЗА

Частота вращения на режиме малого газа регулируется винтом 15 насоса-регулятора НР-30АР (рис. 7.3). При вращении регулировочной головки винта по часовой стрелке частота вращения двигателя уменьшается, против часовой стрелки — увеличивается. При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения на режиме малого газа на 700 мин^{-1} (6 %).

Регулировку частоты вращения на режиме малого газа производить на прогретом двигателе при положении указателя рычага управления дроссельным краном на средней риске лимба площадки малого газа насоса-регулятора НР-30АР. Регулировка производится на частоту вращения, которую определяют по графику (см. рис. 2.2) в зависимости от температуры и давления окружающей среды.

7.5. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ РОТОРА КВД НА ВЗЛЕТНОМ РЕЖИМЕ

В отдельных случаях, когда частота вращения ротора КВД на взлетном режиме работы двигателя не соответствует частоте вращения, указанной на графике рис. 2.4 при данных атмосферных условиях, а также после замены насоса-регулятора НР-30АР в процессе эксплуатации, производится ее подрегулировка.

1. При температуре окружающей среды на земле выше температуры начала зоны ограничения по P_{d2}^* (см. рис. 2.4) регулировку частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме производить винтом 2 гидроусилителя насоса-регулятора НР-30АР (рис. 7.4). При заворачивании винта частота вращения на взлетном режиме уменьшается, при отворачивании винта увеличивается. При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения на взлетном режиме на 200 мин^{-1} (1,5 %). Частоту вращения регулировать на величину частоты вращения на взлетном режиме, взятую из формуляра, $\pm 50 \text{ мин}^{-1}$ (0,5 %). В случае отворачивания или заворачивания винта гидроусилителя необходимо одновременно на величину, в два раза большую, вывернуть или завернуть на насосе-регуляторе НР-30АР винт 6 (см. рис. 7.3) упора рычага управления в положение «ВЗЛЕТ». Проверку частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме необходимо производить на земле при температуре окружающей среды выше температуры начала зоны ограничения по P_{d2}^* (см. рис. 2.4). В полете проверку частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме производить не нужно.

Примечания: 1. Перед регулировкой частоты вращения на взлетном режиме необходимо проверить ход рычага дроссельного крана по лимбу насоса-регулятора НР-30АР, то есть при положении рычага управления в кабине пилота в положении «ВЗЛЕТ», рычаг дроссельного крана насоса-регулятора НР-30АР также должен находиться на упоре «Взлет».

2. При проверке частоты вращения на взлетном режиме частота вращения ротора КВД не должна быть более 11500 мин^{-1} (99 %) при $t_a = 15^\circ\text{C}$, 11677 мин^{-1} (100 %) при $t_a = 25^\circ\text{C}$, а температура газа за турбиной не допускается выше значения температуры ограничения системой ПРТ-35.

3. Проверку частоты вращения на взлетном режиме производить с выключенным ограничителем температуры газа за турбиной системы ПРТ-35.

~~2. В случае снижения частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме частота не восстанавливается регулировкой по п. 1, восстановить первоначальное положение винтов гидроусилителя и упора рычага управления, которые винты занимали до регулировки по п. 1, после чего завернуть винт упора еще на 3 оборота и провести регулировку винтом начала автоматической работы (НАР) в следующем порядке:~~

~~а) растянуть и отпустить ступом $S = 22 \text{ мм}$ предохранительный колпачок 2 винта НАР (рис. 7.5).~~

Приложение N 2

Примечание: В случае усадки взлетных оборотов ротора второго каскада компрессора, которые не восстанавливаются регулировкой по п. "а", восстановите исходное положение винтов гидросистемателя и упора рычага управления, которое они занимали до регулировки по п. "а", после чего:

1. Установите рычаг управления на угор "взлет" и нанесите карандашом риску на лимбе агрегата против риски на флажке рычага управления.

2. Выверните винт упора рычага управления на величину, чтобы упорный торец винта совместился с краем лимба.

3. Установите на лимб раздвижной упор 60641-846 так, чтобы риска на флажке рычага управления при перемещении рычага до упора 60611-846 (60644-846) совпадала с риской МАР на лимбе (см. рис. 1 настоящего бюллетеня). Закрепите упор 60641-846 на лимбе агрегата кронштейном 63510-3221.

4. Запустите двигатель.

5. Установите рычаг управления на угор 60641-846, то есть в риску МАР, зафиксируйте обороты МАР. Если обороты МАР равны $n=83,5 \pm 0,5 \%$, агрегаты допускаются к дальнейшей эксплуатации без подрегулировки винтом МАР. В случае несоответствия указанным оборотом подрегулируйте их винтом МАР (см. рис. 27 РТЭ-Д-30) до получения $n=83,5 \pm 0,5 \%$;

- спецключом 64439-053 из расчета, что один оборот винта МАР изменяет обороты ротора второго каскада компрессора примерно на 600 об/мин ($5 \pm 0,5 \%$). При заворачивании р-винта обороты МАР увеличиваются и наоборот.

6. Проверьте обороты МАР, при необходимости вновь подрегулируйте.

7. Заверните винт упора рычага управления так, чтобы на упоре "взлет" риски, нанесенные по п. 1, совпадали, после чего дополнительно заверните винт из расчета, что при заворачивании МАР на пол-оборота винт упора необходимо завернуть на 3 оборота.

8. Проверьте обороты второго каскада на взлетном режиме и подрегулируйте их согласно п. "а".

9. В паспорте агрегата запишите: "произведена регулировка винтом МАР. Винт МАР завернут на ... оборот. Суммарная регулировка винтом МАР ... оборот". Дата. Подпись исполнителя, производившего регулировку.

Винт МАР в течение ресурса может быть завернут не более чем на один оборот от положения, установленного при выпуске (ремонте) агрегата.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ

Упор 60641-846 для фиксации рычага управления и кронштейн 63510-3221 для крепления упора 60641-846 поставляет в эксплуатирующие организации предприятие-изготовитель агрегатов за свой счет по запросу эксплуатирующих организаций.

Технология апробирована при выполнении работ по бюллетеням N 81104-Э, N 2052001214 (81105-Э), N 81106-Э, на агрегатах НР-30КУ/КП, имеющих аналогичную конструкцию.

ОСНОВАНИЕ: Решение 22-5-87.

При эксплуатации двигателей Д-30 II, III серий имеет место рассогласование оборотов двигателей субъекта при одинаковом положении рычагов управления (РУД) из-за усадки оборотов МАР вследствие естественной приработки деталей кинематической цепи регулятора агрегата НР-30АР, неустраняемое подрегулировкой тяг. Это вызывает необходимость подрегулировки оборотов МАР винтом МАР агрегата НР-30АР.

На двигателях находящихся в гарантии завода-изготовителя, работа выполняется силами Поставщика агрегатов или двигателей, на двигателях гарантии завода N 402 ГА - силами эксплуатирующей организации или представителями Поставщика агрегатов, в случае отсутствия в эксплуатирующей организации обученных специалистов.

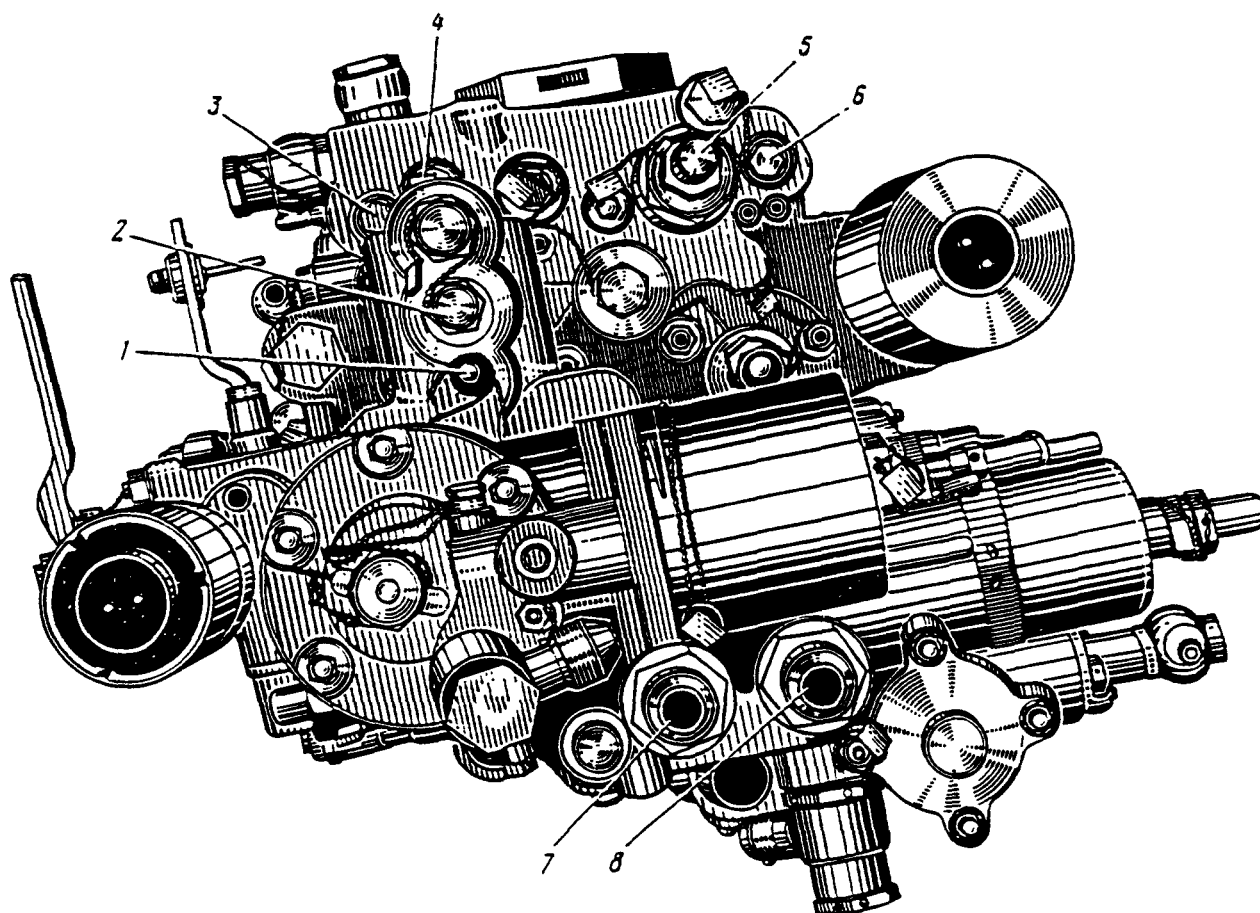


Рис. 7.4. Насос-регулятор НР-30АР (вид спереди):

1 — винт регулировки частоты вращения на режиме максимальной обратной тяги; 2 — винт регулировки максимальной частоты вращения на взлетном режиме; 3 — дроссельный пакет прямого хода гидроусилителя; 4 — дроссельный пакет обратного хода гидроусилителя; 5 — винт регулировки частоты вращения на режиме срезки; 6 — дроссельный пакет ограничителя температуры; 7 — штуцер отвода топлива во второй контур форсунок; 8 — штуцер отвода топлива в первый контур форсунок

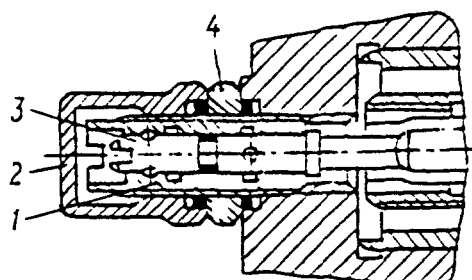


Рис. 7.5. Винт регулировки начала автоматической работы:

1 — фиксирующая втулка; 2 — колпачок; 3 — регулировочный упор; 4 — контргайка

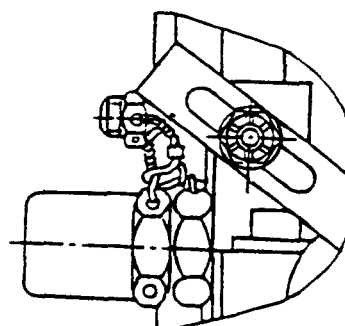


Рис. 7.6. Контровка и опломбирование винта НАР

б) придерживая спецключом 64439-053 фиксирующую втулку 1 и регулировочный упор 3 от проворачивания, ослабить контргайку 4;

в) завернуть спецключом 64439-053 одновременно фиксирующую втулку 1 и регулировочный упор 3 на 0,5 оборота. При повороте винта НАР на один оборот изменяется частота вращения ротора КВД примерно на 600 мин⁻¹;

г) затянуть контргайку 4 ключом $S=22$ мм, придерживая фиксирующую втулку 1 и регулировочный упор 3 от проворачивания спецключом 64439-053;

д) завернуть ключом $S=22$ мм предохранительный колпачок 2 винта НАР. Законтрить и опломбировать предохранительный колпачок согласно рис. 7.6;

е) проверить частоту вращения ротора КВД на взлетном режиме и подрегулировать ее согласно п. 1.

~~Примечание. При необходимости разрешается повторная регулировка винтом НАР по выше приведенной технологии, при условии, что винт НАР в течение ресурса агрегата может быть завернут не более чем на один оборот от положения, установленного на предприятии-изготовителе агрегата или на ремонтном предприятии.~~

3. При температуре окружающей среды ниже температуры начала зоны ограничения по P_{21}^* (см. рис. 2.4) частота вращения ротора КВД на взлетном режиме на земле ограничивается величиной давления за КВД и регулируется винтом 5 (см. рис. 7.2). При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения ротора КВД примерно на 200 мин^{-1} (1,5 %). При отворачивании винта частота вращения уменьшается, при заворачивании увеличивается. Проверка регулировки производится на земле. Измеренная максимальная частота вращения должна соответствовать графику, приведенному на рис. 2.4. Соответствие частоты вращения проверять по формуле

$$n_{2 \text{ изм}} = (n_{2 \text{ форм}} + \Delta n_2) \pm 100 (\pm 1 \%).$$

где $n_{2 \text{ изм}}$ — измеренная частота вращения ротора КВД по прибору самолета на взлетном режиме;

$n_{2 \text{ форм}}$ — частота вращения на взлетном режиме по формуляру двигателя;

Δn_2 — поправка на частоту вращения на взлетном режиме при данных атмосферных условиях, взятая из графика рис. 2.4.

Частота вращения ротора двигателя не требует регулировки, если будет отличаться от $(n_{2 \text{ форм}} + \Delta n_2)$ не более чем на $\pm 100 \text{ мин}^{-1}$ и будет не более частоты вращения, взятой из формуляра двигателя. Во всех случаях регулировки максимальной частоты вращения в указанных выше пределах тяга двигателя обеспечивается не ниже заданной по ТУ

7.6. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ СРЕЗКИ СИСТЕМОЙ ПРТ-35

Ограничение частоты вращения срезки системой ПРТ-35 при 100 % скважности осуществляется золотником насоса-регулятора НР-30АР. Значения ограничений частоты вращения срезки должны находиться в пределах $n_2 = 10\,500 \pm \frac{100}{3} \text{ мин}^{-1}$ (89,0 .. 91,5 %). Регулировка ограничения частоты вращения срезки производится винтом 5 (см. рис. 7.4) насоса-регулятора НР-30АР. При заворачивании винта ограничение частоты вращения срезки увеличивается, при отворачивании — уменьшается. При повороте винта на один оборот изменяется ограничение частоты вращения срезки примерно на 400 мин^{-1} (3,5 %).

Проверку ограничения частоты вращения срезки производить.

после замены насоса-регулятора НР-30АР;

после замены двигателя.

Проверку ограничения частоты вращения срезки производить на прогретом двигателе следующим образом:

1) вывести двигатель на взлетный режим и проработать 10 .. 15 с.

2) установить переключатель режимов работы системы ПРТ-35 в положение «ОГРАНИЧЕНИЕ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ СРЕЗКИ» и проработать 20 .. 30 с. При этом частота вращения ротора КВД должна уменьшиться до $n_2 = 89,0 \dots 91,5 \%$ ($10\,500 \pm \frac{100}{3} \text{ мин}^{-1}$).

3) после проверки ограничения частоты вращения срезки снизить режим до частоты вращения на режиме малого газа и установить переключатель режимов работы системы ПРТ-35 в положение «РАБОТА».

7.7. РЕГУЛИРОВКА ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА ЗА ТУРБИНОЙ ДВИГАТЕЛЯ, ОГРАНИЧИВАЕМОЙ СИСТЕМОЙ ПРТ-35

1. Предельный регулятор температуры системы ПРТ-35 настраивается на температуру ограничения, равную температуре газа за турбиной на взлетном режиме работы двигателя, указанной в формуляре для условий $t_{\text{в}} = 25^\circ\text{C}$, $p_{\text{в}} = 760 \text{ мм рт. ст}$ для данного двигателя, плюс 20°C , но не выше, чем на 630°C .

2. Если двигатель укомплектован усилителем УРТ-19А-2Т, регулировка системы ПРТ-35 на заданную температуру ограничения производится ручкой / задатчика усилителя УРТ-19А-2Т (рис. 7.7) и головкой 2 регулировочного винта узла ОТ насоса-регулятора НР 30АР (см. рис. 7.2):

а) вывернуть винты крепления крышки 3 (рис. 7.7) на усилителе УРТ-19А-2Т. Откинуть крышку с верхней панели усилителя и повернуть ручку / задатчика, совместив соответствующую риску группы градуировки термопар на ручке задатчика с делением на лимбе, то есть с заданной температурой ограничения ПРТ-35. Задатчик усилителя позволяет изменять температуру ограничения в диапазоне $570 \dots 670^\circ\text{C}$. На лимбе задатчика оцифрованы значения температуры ограничения: 570, 590, 610, 630, 650 и 670°C . Цена каждого малого деления на лимбе задатчика 10°C .

б) проверить настройку измерителя ИТ-2Т и усилителя УРТ-19А-2Т на соответствие группе термопар Т-99-1, установленных на двигателе, как указано в подразд. 3.3.5 «Замена усили-

теля УРТ-19А-2Т». После регулировки усилителя поставить крышку на верхнюю панель, завернуть винты крепления крышки;

в) запустить двигатель, прогреть его на режиме 0,2 номинального в течение 1 мин. Переключатель режимов работы системы ПРТ установить в положение «КОНТРОЛЬ» и плавно перевести рычаг управления двигателем в положение «ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ». Температура газа за турбиной двигателя на режиме контроля системы ПРТ-35 должна быть равной температуре ограничения минус $(110 \pm 10)^\circ\text{C}$, т. е. $t_{\text{контр}} = (t_{\text{огр}} - 110) \pm 10^\circ\text{C}$;

г) если температура газа за турбиной на режиме контроля системы ПРТ-35 получается меньше требуемой, то необходимо регулировочный винт 3 узла ОТ насоса-регулятора НР-30АР (см. рис. 7.2) завернуть, если же температура газа больше, регулировочный винт отвернуть. Регулировочный винт узла ОТ разрешается вращать по сравнению с заводской регулировкой не более чем на 3 оборота в одну или другую сторону. При повороте регулировочного винта узла ОТ на один оборот изменяется температура газа за турбиной двигателя на режиме контроля системы ПРТ-35 примерно на $3,5^\circ\text{C}$.

3. Если двигатель укомплектован усилителем УРТ-19А-2Т 3-й серии, регулировка системы ПРТ-35 на заданную температуру ограничения производится ручкой 1 задатчика усилителя (рис. 7.8) в следующем порядке:

а) определить для регулируемого двигателя температуру системы ПРТ-35 для режима «Контроль» по формуле

$$t_{\text{к огр}}^* = t_{\text{взл форм}}^* + 20^\circ\text{C} - \Delta t^\circ\text{C},$$

где $t_{\text{взл форм}}^*$ — температура газа за турбиной на взлетном режиме, взятая из формуляра двигателя при $t_{\text{н}} = 25^\circ\text{C}$ и $P_{\text{н}} = 760$ мм рт. ст.; 20°C — превышение температуры ограничения на взлетном режиме по сравнению с температурой газа за турбиной на взлетном режиме по формуляру $t_{\text{взл форм}}^*$ и $t_{\text{н}} = 25^\circ\text{C}$ и $P_{\text{н}} = 760$ мм рт. ст.; $\Delta t = 110^\circ\text{C}$ — величина, на которую отличается температура ограничения режима «Контроль» от температуры ограничения на взлетном режиме;

б) распломбировать, вывернуть винты и снять крышку задатчика усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии;

в) запустить и прогреть двигатель,

г) на режиме 0,2 номинального включить переключатель «Контроль ПРТ-35» и плавно перевести РУД в положение «ВЗЛЕТНЫЙ РЕЖИМ», при этом должно произойти ограничение частоты вращения двигателя менее частоты вращения на взлетном режиме, соответствующей данным атмосферным условиям;

д) вращая ручку задатчика усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии, получить по указателю ИТ-2Т температуру в пределах $t_{\text{к огр}}^* - 5^\circ\text{C}$. При повороте ручки задатчика по часовой стрелке увеличивается температура $t_{\text{к огр}}^*$, а при повороте ручки задатчика против часовой стрелки эта температура уменьшается;

е) установить на место, закрепить винтами и запломбировать крышку задатчика усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии;

ж) снизить частоту вращения двигателя до режима 0,2 номинального, выключить переключатель «Контроль ПРТ-35», охладить и выключить двигатель.

Примечания: 1. Выполнение работ по пп. 2, подпункты в) и г), и 3, подпункты г) и д) данного раздела, производится при закрытых заслонках отбора воздуха на самолетные нужды.

2. Перед регулировкой усилителя УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии и узла ОТ насоса-регулятора НР-30АР проверить общее сопротивление блока термпар с проводами, идущими к указателю ИТ-2Т и усилителю УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии, как указано в разд. 6, п. 26. Оттарировать указатель ИТ-2Т измерителя температуры газа за турбиной. Регулировку системы ПРТ-35 производить с учетом поправки на указатель.

3. Перед регулировкой температуры на режиме «Контроль ПРТ-35» необходимо винт 5 (см. рис. 7.4) регулировки ограничения частоты вращения срезки насоса-регулятора НР-30АР отвернуть на три оборота, после регулировки винт восстановить в исходное положение и проверить частоту вращения срезки.

4. В процессе эксплуатации двигателей в случае обнаружения срабатывания системы ПРТ-35 при температуре газа за турбиной ниже температуры ограничения, на которую был настроен задатчик усилителя УРТ-19А-2Т, необходимо, устанавливая задатчик усилителя УРТ-19А-2Т на несколько большую температуру, добиться срабатывания системы ПРТ-35 при требуемой температуре ограничения. В этом случае значение температуры по лимбу задатчика УРТ-19А-2Т, против которого установлена риска регулировочной ручки задатчика, и температура ограничения не должны отличаться более чем на 10°C .

5. При регулировке усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии пользоваться самолетным переговорным устройством (СПУ).

6. Проверка настройки предельного регулятора температуры в процессе эксплуатации производится включением переключателя контроля системы ПРТ-35 согласно разд. 2.4, п. 2, подпункт в); разд. 5.3, п. 12, а также подразд. 5.5.5 через каждые (300 ± 30) ч работы.

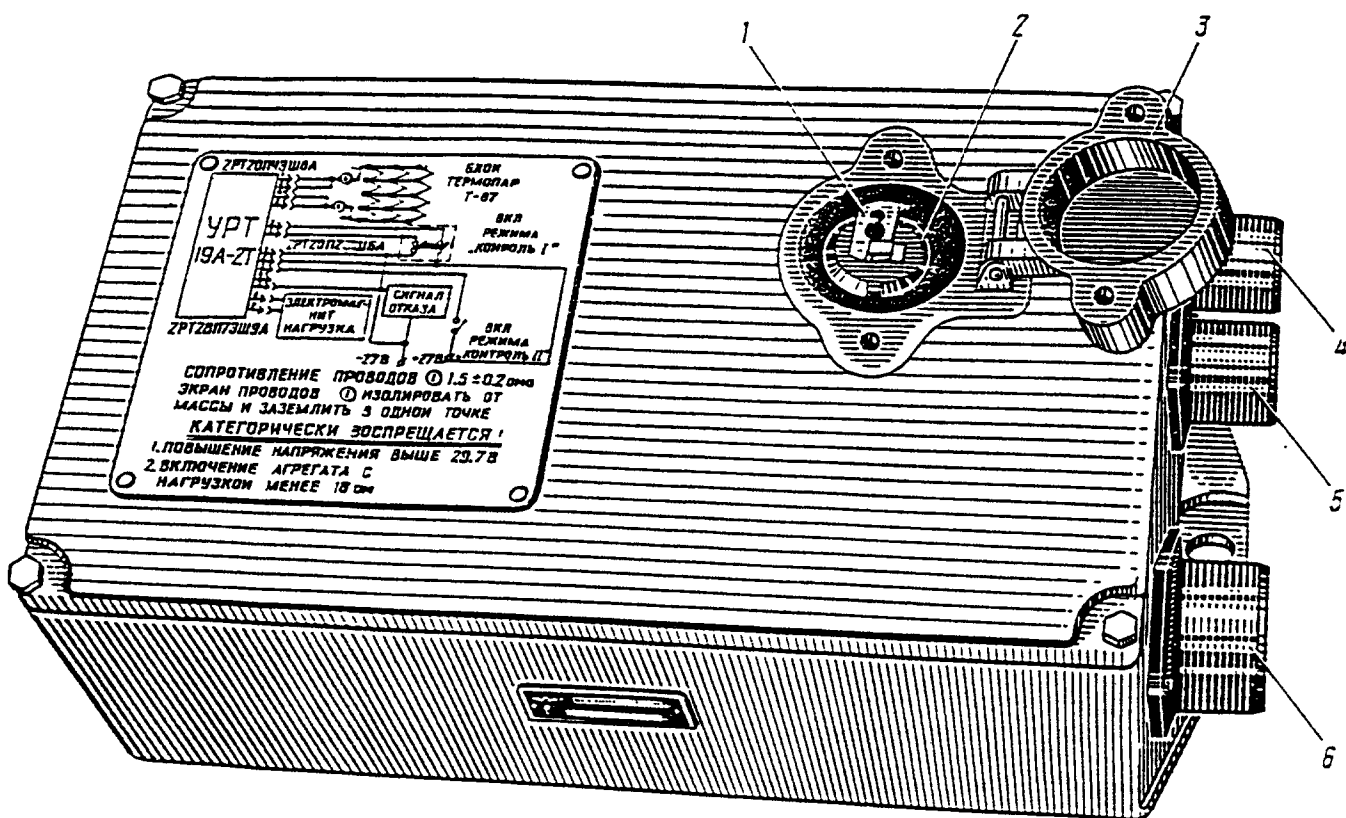


Рис. 7.7. Усилитель регулятора температуры УРТ-19А-2Т:

1 — регулировочная ручка; 2 — шкала лимба (в градусах Цельсия); 3 — крышка регулировочной ручки; 4 — ШР включения блока термодат Т 99-1; 5 — контрольный ШР подключения питания (в эксплуатации не используется); 6 — ШР подключения питания ПРТ-35 и ОТ

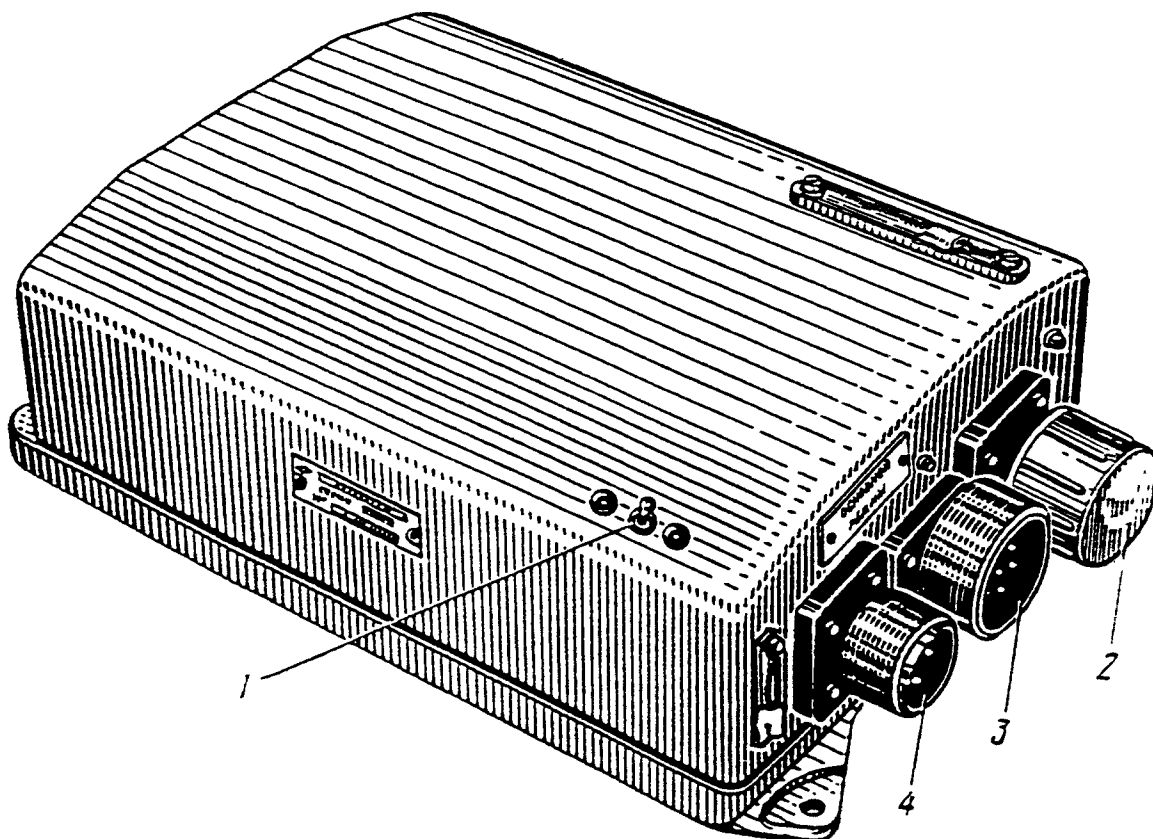


Рис. 7.8. Усилитель регулятора температуры УРТ-19А-2Т 3-й серии:

1 — ручка; 2 — контрольный 10-штырьковый ШР (закрит крышкой, законтрен, в эксплуатации не используется); 3 — 7-штырьковый ШР питание 27 В, контроль, нагрузка (исполнительный механизм насоса-регулятора НР-30АР); 4 — 4-штырьковый ШР для подсоединения термодат (входной сигнал от термодат)

7.8. РЕГУЛИРОВКА ПРИЕМИСТОСТИ

Проверку и регулировку приемистости производить после отладки двигателя по всем параметрам. Перед регулировкой проверить приемистость двигателя от частоты вращения на режиме малого газа до частоты вращения на 180 мин^{-1} (1,5 %) меньше измеренной частоты вращения на взлетном режиме. Время приемистости двигателя должно быть 7 ... 9 с.

При необходимости произведите регулировку приемистости подбором жиклера стравливания P_{x2}^* 13 из камеры редуцирования дозирующей иглы насоса-регулятора НР-30АР (см. рис. 7.3). Изменение диаметра жиклера влечет за собой изменение ограничения P_{x2}^* за КВД. С этой целью необходимо после регулировки приемистости произвести регулировку P_{x2}^* . При увеличении диаметра жиклера время приемистости увеличивается, при уменьшении — уменьшается. Разрешается устанавливать жиклеры с диаметром отверстия 2,5 ... 3,2 мм. С изменением диаметра жиклера на 0,1 мм изменяется время приемистости примерно на 1 с.

Примечания: 1. Если время приемистости больше 7 ... 9 с и не поддается регулировке подбором жиклеров, то необходима замена дроссельного пакета прямого хода гидроусилителя с проливкой 110 ... 140 $\text{см}^3/\text{мин}$.

2. Во всех случаях замены жиклера стравливания P_{x2}^* необходимо заменить уплотнительное кольцо 1780А-5-1 пробки жиклера новым из одиночного комплекта насоса-регулятора НР-30АР. Предварительно необходимо тщательно осмотреть посадочное место установки уплотнительного кольца и удалить алюминиевые частицы от старого уплотнительного кольца.

7.9. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ВОЗДУШНОГО ТУРБОСТАРТЕРА

Регулировка частоты вращения отключения воздушного турбостартера производится винтом 9 (рис. 7.9) агр. ЦР-2ВР. При вращении винта по часовой стрелке частота вращения отключения воздушного турбостартера увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. С поворотом винта на один оборот изменяется частота вращения отключения воздушного турбостартера примерно на 200 мин^{-1} (1,5 %). Частоту вращения отключения воздушного турбостартера регулировать на величину $(4300 \pm 100) \text{ мин}^{-1}$ (36 ... 37,5 %). В эксплуатации частота вращения отключения должна быть в пределах $(4300 \pm 200) \text{ мин}^{-1}$ (35 ... 38,5 %).

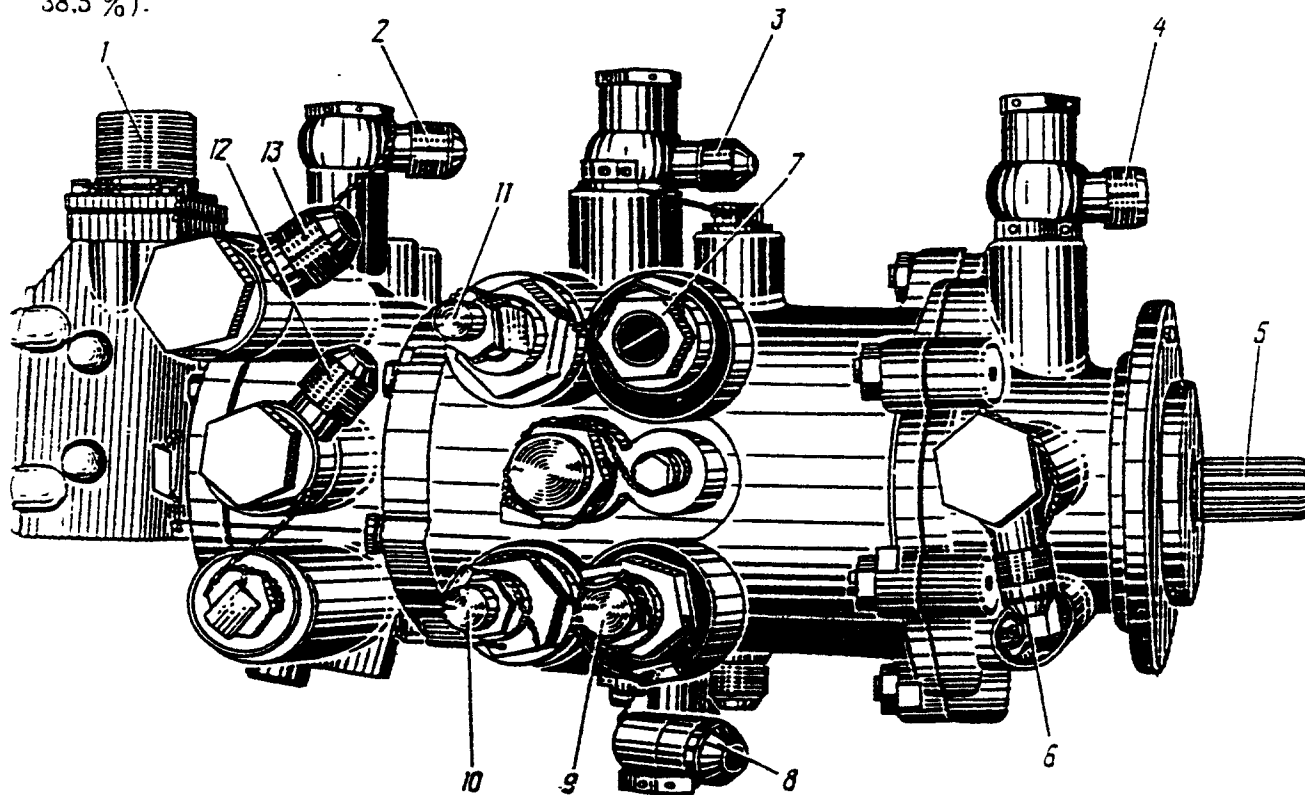


Рис. 7.9. Центробежный регулятор ЦР-2ВР:

1 — ЦР; 2 — штуцер отвода топлива высокого давления к гидроцилиндрам перекуса воздуха и гидромотору распределительной заслонки отбора воздуха; 3 — штуцер отвода топлива высокого давления от агр. НР-30АР; 4 — штуцер отвода топлива в агр. ЦР-1ВР; 5 — палик привода агрегата; 6 — дренажный штуцер из агр. ЦР-2ВР; 7 — топливный фильтр тонкой очистки; 8 — штуцер отвода пропорционального давления к насос-регулятору НР-30АР; 9 — винт регулировки частоты вращения отключения воздушного турбостартера; 10 — винт регулировки частоты вращения перекладки лопаток ВИА с углом 0° на угол минус 10° , открытия заслонок перекуса воздуха и перекладки распределительной заслонки отбора воздуха при снижении частоты вращения; 11 — винт регулировки частоты вращения перекладки лопаток ВИА с углом минус 10° на угол 0° , закрытия заслонок перекуса воздуха и перекладки распределительной заслонки отбора воздуха при увеличении частоты вращения; 12 — штуцер отвода топлива к гидроцилиндру поворота лопаток ВИА; 13 — штуцер слива топлива из гидроцилиндров управления ЗПВ и поворота лопаток ВИА.

7.10. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ЗАКРЫТИЯ ЗАСЛОНОВ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА И ПОВОРОТА ЛОПАТОК ВНА ПРИ ПОВЫШЕНИИ РЕЖИМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Регулировка частоты вращения закрытия заслонок перепуска воздуха (ЗПВ) производится винтом 11 агр. ЦР-2ВР (см. рис. 7.9). При вращении винта по часовой стрелке частота вращения закрытия ЗПВ увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения закрытия ЗПВ на 400 мин^{-1} (3,5 %). Частоту вращения закрытия ЗПВ регулировать на величину $(9400 \pm 50) \text{ мин}^{-1}$ (80,0 ... 81,0 %). В процессе эксплуатации частота вращения закрытия ЗПВ должна находиться в пределах $9400 \pm 175 \text{ мин}^{-1}$ (79,0 ... 81,5 %).

Одновременно с закрытием ЗПВ происходит переключение заслонки отбора воздуха на обогрев лопаток ВНА КНД, обтекателя (кока) и самолетного воздухозаборника из-за X ступени на отбор из-за V ступени и поворот лопаток ВНА КВД с угла установки минус 10° на угол 0° . При повороте лопаток ВНА потухает светосигнализатор. При закрытии ЗПВ из-за IV и V ступеней КВД происходит кратковременное повышение давления топлива на входе в насос-регулятор НР-30АР.

7.11. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОТКРЫТИЯ ЗАСЛОНОВ ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА И ПОВОРОТА ЛОПАТОК ВНА ПРИ СНИЖЕНИИ РЕЖИМА РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ

Частота вращения открытия ЗПВ и поворота лопаток ВНА с угла установки 0° на угол минус 10° при снижении режима регулировать винтом 10 агр. ЦР-2ВР (см. рис. 7.9) на $n_2 = (9100 \pm 50) \text{ мин}^{-1}$ (77,5 ... 78,5 %). В процессе эксплуатации частота вращения открытия ЗПВ и поворота лопаток ВНА с угла 0° на угол минус 10° должна быть $n_2 = (9100 \pm 100) \text{ мин}^{-1}$ (77,0 ... 79,0 %). При вращении винта по часовой стрелке частота вращения открытия ЗПВ и поворота лопаток ВНА увеличивается, против часовой стрелки — уменьшается. При повороте на один оборот изменяется частота вращения открытия ЗПВ и поворота лопаток ВНА примерно на 400 мин^{-1} (3,5 %). При резком сбросе газа допускается открытие ЗПВ на частоте вращения не менее 8700 мин^{-1} (75,0 %) и поворот лопаток ВНА на частоте вращения не менее 7600 мин^{-1} (65,0 %).

При снижении частоты вращения проверка открытия ЗПВ и поворота лопаток ВНА с 0° на минус 10° производится по манометру измерения давления топлива в первом контуре форсунок и по загоранию светосигнализатора положения лопаток ВНА. При открытии заслонок происходит кратковременное снижение давления топлива перед форсунками. При снижении частоты вращения одновременно с открытием ЗПВ из-за IV и V ступеней и поворотом лопаток ВНА происходит переключение заслонки отбора воздуха на обогрев лопаток ВНА КНД, обтекателя (кока) и самолетного воздухозаборника с отбора из-за V ступени на отбор из-за X ступени.

7.12. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ РОТОРА КНД

Настройка частоты вращения ограничения ротора КНД агр. ЦР-1ВР производится в заводских условиях, в условиях эксплуатации эту настройку производить только при замене агр. ЦР-1ВР. Регулировка частоты вращения ограничения ротора КНД производится регулировочным винтом 4 агр. ЦР-1ВР (рис. 7.10). При заворачивании винта 4 частота вращения ограничения ротора КНД увеличивается, при отворачивании — уменьшается. При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения ограничения на 360 мин^{-1} (4,0 %). После регулировки частоты вращения ограничения ротора КНД необходимо проверить приемистость двигателя.

Регулировка частоты вращения ограничения ротора КНД производится в следующем порядке:

а) на регулировочный винт частоты вращения ограничения ротора КНД агр. ЦР-1ВР установить специальное приспособление А6012-0270 и по данным, занесенным в паспорт агр. ЦР-1ВР, установить вылет винта (h_1), соответствующий $n_1 = 7500 \text{ мин}^{-1}$ (88 %);

б) измерить частоту вращения ротора КНД $n_{1 \text{ факт}}$, которая может отличаться от записанной ($n_1 = 7500 \text{ мин}^{-1}$) в паспорте агр. ЦР-1ВР;

в) по разности между частотой вращения ограничения ротора КНД $n_{1 \text{ агр}} = 7900 \text{ мин}^{-1}$ (93 %) и полученной при измерении, как указано в подпункте б), определить необходимый вылет винта регулировки частоты вращения ограничения ротора КНД (h). Установку вылета винта (h) для полученной разности частоты вращения производить с помощью приспособления А6012-0270 на величину, подсчитанную по формуле

$$h = h_1 - \frac{(7900 - n_{1 \text{ факт}}) 0,483}{\Delta h_{\text{кр}}},$$

где $\Delta h_{\text{кр}}$ — цена регулировочного деления винта, указанная в паспорте агрегата, мм. Шаг регулировочного винта равен 0,5 мм;

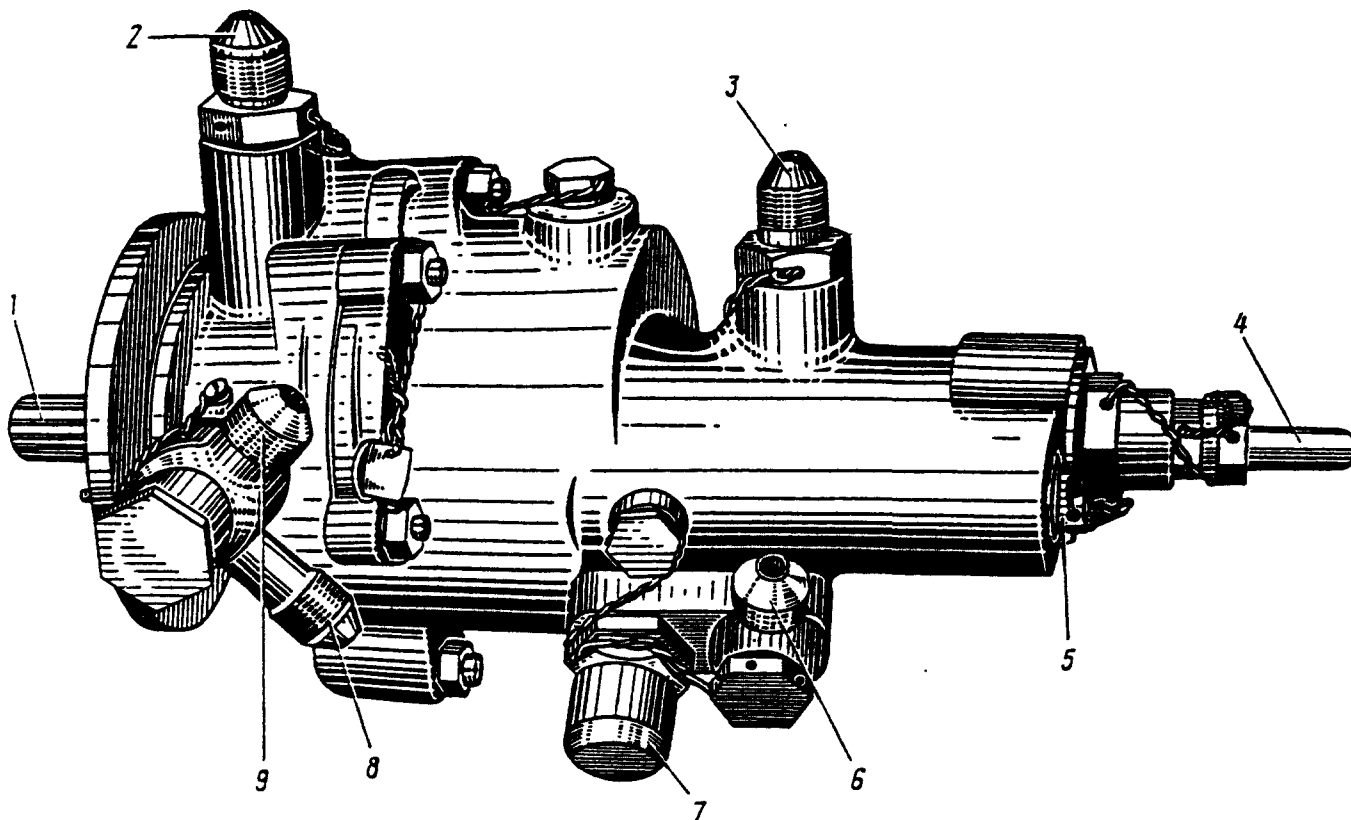


Рис. 7.10. Центробежный регулятор ЦР-1ВР:

1 — валик привода; 2 — штуцер слива топлива в дренажный бачок; 3 — штуцер слива топлива из агр. ЦР-2ВР; 4 — винт регулировки частоты вращения ограничения ротора КНД; 5 — пробка; 6 — штуцер подвода топлива от насоса-регулятора НР-30АР; 7 — клапан стравливания воздуха; 8 — штуцер измерения давления топлива на входе в насос-регулятор НР-30АР; 9 — штуцер для слива топлива в насос-регулятор НР-30АР

г) записать в паспорт агр. ЦР-1ВР установленный размер вылета винта и соответствующую ему частоту вращения ограничения ротора КНД, которая должна находиться в пределах 7900 ± 50 мин⁻¹ (92,5 ... 93,5).

При работе двигателя на режиме ограничения максимальной частоты вращения ротора КНД допускается колебание частоты вращения по ротору КВД при работе на земле и на высоте 10 000 м — не более ± 50 мин⁻¹ ($\pm 0,5$ %).

Проверка точности настройки частоты вращения ограничения ротора КНД может производиться в полете на высоте 6000 ... 8000 м при минимально возможной скорости самолета ($M_n = 0,55$) и выводе двигателя на взлетный режим.

7.13. РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ НА РЕЖИМЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ ТЯГИ

В отдельных случаях, когда частота вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги не соответствует частоте вращения, указанной на графике (см. рис. 2.6), при данных атмосферных условиях, а также после замены насоса-регулятора НР-30АР в процессе эксплуатации, при необходимости производится ее подрегулировка:

а) при температуре окружающей среды на земле выше температуры начала зоны ограничения по расходу топлива (см. рис. 2.6) регулировку частоты вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги производить винтом 1 насоса-регулятора НР-30АР (см. рис. 7.4). При заворачивании винта частота вращения двигателя на режиме максимальной обратной тяги уменьшается, при отворачивании — увеличивается. При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения ротора КВД на 300 мин⁻¹ (2,5 %). Проверку частоты вращения на режиме максимальной обратной тяги производить на земле. Частота вращения ротора КВД должна быть в пределах $n_2 = (10\,800 \pm 150)$ мин⁻¹ (91,0 ... 94,0 %);

б) при температуре окружающей среды ниже температуры начала зоны ограничения по расходу топлива (см. рис. 2.6) регулировку частоты вращения ротора КВД на режиме максимальной обратной тяги производить винтом 17 насоса-регулятора НР-30АР (см. рис. 7.3). При повороте винта на один оборот изменяется частота вращения ротора КВД на 230 мин⁻¹ (2 %). При отворачивании винта частота вращения увеличивается, при заворачивании — уменьшается. Проверка регулировки производится на земле. Измеренная частота вращения на режиме максимальной обратной тяги должна соответствовать графику (см. рис. 2.6). Соответствие частоты вращения проверять по формуле

$$n_{2 \text{ факт}} = (n_{2 \text{ факт}} - \Delta n_2) \pm 150 \text{ мин}^{-1} (\pm 1,5 \%).$$

8. ЗАМЕНА АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

8.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

При появлении в процессе эксплуатации дефектов у агрегатов и узлов двигателя, не поддающихся устранению на месте, заменить агрегаты и узлы, соблюдая следующие требования:

1. При проведении монтажных работ пользоваться соответствующим инструментом, находящимся в бортовом чемодане. Запрещается применение удлиненных рычагов и несоответствующего инструмента.

2. Перед демонтажем агрегатов топливной или масляной системы слить соответственно топливо или масло из системы.

3. При снятии агрегатов и узлов разрешается постукивание по ребрам жесткости деревянным молотком или деревянной выколоткой. Применение отвертки или другого острого металлического предмета запрещается.

4. Закрывать заглушками отверстия, открываемые при монтаже агрегатов, узлов и трубопроводов.

5. Снятые с двигателя агрегаты и узлы законсервировать.

6. Перед установкой на двигатель вновь устанавливаемый агрегат и рессору расконсервировать и проверить паспорт.

7. При монтаже агрегатов и узлов запрещается повторная установка старых замков, прокладок и уплотнительных колец.

8. При отворачивании гаек трубок во время демонтажа топливных агрегатов или устранения течи топлива необходимо вторым ключом предохранить штуцера от отворачивания. Перед установкой трубопроводов соединения следует тщательно промыть и продуть сжатым воздухом, резьбовые части соединений топливных агрегатов необходимо смазать техническим вазелином, применение других смазок запрещается.

9. При наружной расконсервации агрегатов транспортировочные заглушки не снимать, снятие их производить только при монтаже соединений.

10. Для исключения повышенного износа шлицев приводных рессор агрегатов необходимо при замене произвести удаление с рессоры вновь устанавливаемого агрегата консервирующей смазки. Смазку удалить салфеткой, смоченной в бензине Б-70.

11. Установку половин хомутов крепления агрегатов производить комплектно. Половины хомутов должны иметь один и тот же номер комплекта, устанавливаться клеймами в одну сторону. При установке хомутов необходимо следить за плотностью их прилегания по месту. Затяжку болтов производить равномерно, выдерживая равными зазоры по разъемам хомута с моментом затяжки, установленным по каждому агрегату отдельно. После затяжки болтов в стыке хомутов должен быть зазор. Значение разности зазоров в стыке хомутов должно быть не более 0,5 мм.

12. При замене агрегатов и узлов двигателя запрещается без особой необходимости расконтривать и вращать регулируемые тяги управления двигателем и створками реверсивного устройства.

13. Замену узлов и агрегатов двигателя необходимо отметить в формуляре двигателя.

14. При снятии агрегатов с двигателя, во избежание смятия шлицев рессоры и зубчатого колеса привода, не допускать провисания агрегата на валике привода после выхода центрирующего бурта агрегата из центрирующей выточки коробки приводов. При установке агрегатов на двигатель, во избежание скола или смятия шлицев, необходимо заводить шлицы рессоры в шлицы зубчатого колеса осторожно, не допуская удара торца шлицев рессоры в торец привода, поддерживая агрегат от провисания до тех пор, пока центрирующий бурт агрегата не войдет в центрирующую выточку коробки приводов.

15. При снятии агрегатов для замены или осмотра запрещается изгибать или скручивать концы трубок. При необходимости следует ослабить гайки второго конца трубки.

16. При замене дроссельных пакетов, осмотре фильтров, течи топлива из-под штуцеров, трубок топливных агрегатов необходимо заменить уплотнительные кольца.

17. После замены агрегатов и узлов двигателя необходимо опробовать двигатель соответственно произведенной замене. При этом перед опробованием после замены агрегата, имеющего привод от ротора двигателя, необходимо проверить легкость вращения роторов двигателя согласно пп. 3 и 14 разд. 5.2. При необходимости произвести регулировку агрегатов, как указано в разд. 7.

к стр. 86-87

К Бюллетеню N 30519-63-Г, от 2.02.95 г.
стр. 2

23. При эксплуатации двигателей Д-30 II и III серий имеют место случаи замены центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10 при проведении работ по устранению неисправностей в системе запуска в случае срабатывания сигнализации "Сбороть стартер велики".

Трудоемкость замены центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10 составляет 1 чел.-час.

В связи с изложенным уточняются руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя Д-30 II и III серий.

1. Книга "Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию", издание 1976 года.

В главе 8 разделе 1, подраздел "Перечень агрегатов и узлов, замена которых разрешается в эксплуатации". Узлы двигателя дополняется пунктом 20.

20. Центробежный выключатель (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ, ЗАМЕНА КОТОРЫХ РАЗРЕШАЕТСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Агрегаты двигателя:

1. Топливный подкачивающий насос ДЦН44С-ПЗ-Т.
2. Топливный насос-регулятор НР-30АР.
3. Центробежный регулятор ЦР-1ВР.
4. Центробежный регулятор ЦР-2ВР.
5. Усилитель УРТ-19А-2Т (УРТ-19А-2Т 3-й серии) предельного регулятора температуры.
6. Сдвоенные термомпары Т-99-1.
7. Сдвоенные термомпары Т-112.
8. Основной маслонасос ОМН-30.
9. Откачивающий маслонасос МНО-30.
10. Центробежный воздухоотделитель ЦВС-30.
11. Центробежный суфлер ЦС-30.
12. Агрегат зажигания СКНА-22-2А.
13. Свечи СП-06ВП.
14. Воздушный турбостартер СтВ-10.
15. Электромеханизм ЭВП-150МТ 2-й серии с перекрывной заслонкой противообледенительной системы.

Узлы двигателя:

1. Нижняя коробка приводов.
2. Топливный коллектор первого контура форсунок.
3. Топливный коллектор второго контура форсунок.
4. Топливные форсунки ФР-30ДС.
5. Распределительная заслонка с гидроцилиндром отбора воздуха из-за V и X ступеней КВД.
6. Гидроцилиндр управления заслонками перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД.
7. Гидроцилиндр управления поворотными лопатками ВНА.
8. Дренажный бачок.
9. Сигнализатор положения лопаток ВНА.
10. Коллектор низковольтной электропроводки.
11. Коллектор-перемычка для датчика вибрации.
12. Реверсивное устройство.
13. Замок-синхронизатор и механизм управления реверсивного устройства.
14. Сигнализаторы положения створок реверсивного устройства и замка-синхронизатора.
15. Заднее уплотнение реверсивного устройства.
16. Клапан перепуска воздуха из-за X ступени КВД.
17. Сопло.
18. Рабочая лопатка I ступени КНД.
19. Крышка передней опоры КНД.
20. Обратный клапан маслонасоса ОМН-30.
21. Трубопроводы и шланги.
22. Задний наружный корпус (кожух) камеры сгорания (замена данного узла производится на снятом с самолета двигателе специалистами предприятия-изготовителя или авиаремонтного предприятия в зависимости от гарантийной принадлежности).

Самолетные агрегаты:

1. Плунжерный насос НП43М-1 (НП-89М, НП43-1).
2. Генератор постоянного тока ГС-18МО или ГС-18ТО.
3. Автоматическая панель запуска АПД-55.

Примечание. Замену агрегатов и узлов двигателя в условиях эксплуатации на новых двигателях и прошедших ремонт на предприятии-изготовителе производят представители предприятия — изготовителя двигателей. На двигателях, прошедших ремонт на авиаремонтных предприятиях, замену агрегатов и узлов двигателя производят работники эксплуатирующих организаций, обученные и аттестованные предприятием — изготовителем двигателей для выполнения вышеуказанных работ.

8.3. ЗАМЕНА АГРЕГАТОВ

8.3.1. Замена топливного подкачивающего насоса ДЦН44С-ПЗ-Т

1. Расконтрить и отвернуть гайки крепления патрубка подвода и отсоединить трубопровод от патрубка отвода топлива.

2. Отсоединить дренажный трубопровод.
3. Расконтрить и отвернуть стяжные болты хомута крепления насоса.
4. Снять насос и законсервировать.
5. Расконсервировать и установить новый насос ДЦН44С-ПЗ-Т в порядке, обратном снятию. Момент затяжки болтов хомута крепления насоса должен быть 1,5 ... 2,0 кгс·м.
6. Произвести два запуска двигателя. Проверить давление топлива на входе в насос-регулятор НР-30АР и работу насоса ДЦН44С-ПЗ-Т плавным выходом до номинального режима.

8.3.2. Замена топливного насоса-регулятора НР-30АР

1. Отсоединить трубопровод от патрубка подвода топлива к насосу.
2. Отсоединить ШР проводов включения электромагнита ЭМТ-243 узла ОТ и МКТ-372А.
3. Расконтрить и отсоединить трубопроводы подвода и отвода топлива, трубопроводы подвода воздуха к автомату запуска, автомату приемистости и подвода давления $P_{\frac{1}{2}}$ к механизму ограничения.
4. Расконтрить и отсоединить трубопроводы отвода топлива к агр. ЦР-2БР и ЦР-1БР.
5. Расконтрить и отсоединить дренажные трубки.
6. Расконтрить и отсоединить тяги от рычага управления двигателем и реверсивным устройством, отсоединить тягу рычага останова двигателя.
7. Расконтрить и отвернуть стяжные болты хомута крепления насоса-регулятора.
8. Снять насос. Снять входной патрубок с насоса.
9. Расконсервировать и установить новый насос НР-30АР в порядке, обратном снятию. Момент затяжки болтов хомута крепления насоса должен быть 3,5 ... 4,5 кгс·м.
10. Произвести регулировку тяги 5, соединяющей рычаг 1 насоса-регулятора НР-30АР и рычаг 2 колонки управления (см. рис. 1.7), в следующем порядке:
 - а) проверить совпадение установочных рисок на рычаге 1 насоса-регулятора НР-30АР и зубчатой шайбе. Установочные риски на рычаге 1 и зубчатой шайбе должны совпадать.
 - б) измерить расстояние от оси вращения рычага 1 насоса-регулятора НР-30АР до оси крепления тяги 5, соединяющей рычаг 1 с рычагом 2 колонки управления. Это расстояние должно быть равным расстоянию между осью вращения рычага 2 колонки управления и осью тяги 5 с допуском ± 1 мм. При необходимости произвести подрегулировку расстояния от оси колонки до центра оси тяги за счет перестановки зубчатой шайбы оси;
 - в) измерить расстояние с точностью $\pm 0,1$ мм между осью вращения рычага 1 насоса-регулятора НР-30АР и осью вращения рычага 2 колонки управления и установить длину тяги 5 на указанный размер с точностью $\pm 0,5$ мм;
 - г) проверить перекрытие контрольных отверстий тяги 5 стержнем (контрольные отверстия должны быть перекрыты не менее чем до половины);
 - д) законтрить гайки тяги 5 контрольными шайбами;
 - е) законтрить гайки на рычагах 2 и 3 колонки управления шпильками;
 - ж) проверить регулировку системы управления реверсивным устройством, как указано в подразд. 8.4.12.1.
 - з) проверить положение поводка насоса-регулятора:
 - отсоединить тягу 21 от перекидного рычага 17 для проверки положения рычага 1 на упоре взлетного режима, площадке малого газа и упоре максимальной обратной тяги;
 - рычаг управления двигателем, рычаг управления реверсивным устройством в кабине пилота перевести поочередно в положения «МАЛЫЙ ГАЗ», «ВЗЛЕТ», «МАЛЫЙ ГАЗ» и «МАКСИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА». При всех указанных положениях поводок рычага 1 насоса-регулятора НР-30АР должен находиться на соответствующих упорах и на площадке малого газа по лимбу агрегата. При несоответствии положений поводка по лимбу насоса-регулятора НР-30АР положениям сектора управления произвести регулировку самолётного управления двигателем;
 - подсоединить тягу 21 к перекидному рычагу 17, законтрить гайку.
11. Перед запуском двигателя после установки нового или снятого с двигателя Д-30 II серии насоса-регулятора НР-30АР, расконтрить и отвернуть колпачок и контргайку винта регулировки 19 максимальной производительности агрегата (см. рис. 7.3), отвернуть электромеханический винт регулировки максимальной производительности до упора, законтрить контргайкой винт, установить колпачок и законтрить проволокой, опломбировать и сделать запись в паспорте: «Агрегат годен только для установки на двигатель Д-30 III серии».
12. Произвести два запуска двигателя для проверки ГАЗ насоса. Проверить частоту вращения на режиме малого газа, частоту вращения ротора КВД на взлетном режиме, ограничение максимальной допустимой температуры газа за турбиной, ограничение частоты вращения срезки системой ПРТ-35, приемистость двигателя и режим максимальной обратной тяги. Проверить устойчивость работы насоса по режимам, приведенным на графике рис. 2.3 (см. разд. 2.4 «Опробование двигателя»). При необходимости произвести подрегулировку запуска двигателя, частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме, приемистости, ограничения максимальной допустимой температуры, ограничения частоты вращения срезки

системой ПРТ-35, частоты вращения на режиме максимальной обратной тяги. Законтрить и опломбировать регулировочные винты.

13. Законсервировать снятый насос-регулятор НР-30АР.

8.3.3. Замена центробежного регулятора ЦР-1ВР

1. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки всех трубопроводов подвода и отвода топлива, отсоединить трубопроводы.

2. Расконтрить и отвернуть стяжные болты хомута крепления агр. ЦР-1ВР.

3. Снять агр. ЦР-1ВР и законсервировать.

4. Расконсервировать и установить новый агр. ЦР-1ВР в порядке, обратном снятию. Момент затяжки болтов хомута агр. ЦР-1ВР должен быть 1,5 ... 2 кгс·м.

5. Проверить на земле работу агр. ЦР-1ВР по режимам, приведенным на графике (см. рис. 2.3). При необходимости произвести подрегулировку частоты вращения ограничения ротора КНД, как указано в разд. 7.12.

8.3.4. Замена центробежного регулятора ЦР-2ВР

1. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки всех трубопроводов подвода и отвода топлива, отсоединить трубопроводы.

2. Расконтрить и отсоединить ШР подвода питания на электровыключатель воздушного турбостартера.

3. Расконтрить и отвернуть стяжные болты хомута крепления агр. ЦР-2ВР.

4. Снять агр. ЦР-2ВР и законсервировать.

5. Расконсервировать и установить новый агр. ЦР-2ВР в порядке, обратном снятию. Момент затяжки болтов хомута крепления агрегата должен быть 1,5 ... 2 кгс·м.

6. Проверить частоту вращения отключения воздушного турбостартера, частоту вращения закрытия и открытия заслонок перепуска воздуха из-за IV и V ступеней и перекладки поворотных лопаток ВНА КВД. Проверить работу агр. ЦР-2ВР по режимам графика (см. рис. 2.3). При необходимости произвести подрегулировку агр. ЦР-2ВР, как указано в разд. 7.9, 7.10, 7.11.

8.3.5. Замена усилителя УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии предельного регулятора температуры

1. Расконтрить и отсоединить ШР проводов блока термопар Т-99-1, питания ПРТ-35 и узла ограничителя температуры насоса-регулятора НР-30АР.

2. Отогнуть замки и отвернуть винты крепления усилителя УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии к панели самолета.

3. Снять усилитель УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии и установить новый в порядке, обратном снятию.

4. При замене усилителя УРТ-19А-2Т проверить соответствие группы градуировки термопар Т-99-1, установленных на двигателе, настройке усилителя УРТ-19А-2Т. Если группа градуировки термопар Т-99-1 отличается от настройки усилителя УРТ-19А-2Т, необходимо последний переключить на группу градуировки, соответствующую термопарам Т-99-1. Для переключения усилителя УРТ-19А-2Т на требуемую группу градуировки термопар Т-99-1 необходимо открыть на усилителе крышку задатчика и совместить соответствующую риску группы градуировки термопар на регулировочной ручке с риской температуры на лимбе, на которую настраивается усилитель УРТ-19А-2Т. Риски со стороны цифры 1 на регулировочной ручке соответствует первой группе градуировки термопар, средняя риска — второй группе, риска со стороны цифры 3 — третьей группе.

5. При замене усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии настройка на определенную группу термопар не производится.

6. Проверить ограничение максимально допустимой температуры газа за турбиной двигателя на взлетном режиме системой ПРТ-35, как указано в разд. 2.4 «Опробование двигателя». При необходимости произвести регулировку предельного регулятора температуры, как указано в разд. 7.7.

Примечание. При замене усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии при низких отрицательных температурах окружающего воздуха, когда измеренная температура газа за турбиной на взлетном режиме равна или ниже температуры ограничения на режиме «Контроль» системы ПРТ-35, подсчитанной по формуле, настройку усилителя УРТ-19А-2Т 3-й серии на режиме «Контроль» системы ПРТ-35 не производить, оставить настройку, указанную в паспорте агрегата. При первой возможности (при повышении температуры окружающего воздуха и повышении температуры газа на взлетном режиме выше температуры ограничения на режиме «Контроль» системы ПРТ-35) произвести настройку системы ПРТ-35 на режиме «Контроль» на температуру ограничения в пределах $t_{\text{огр}}^* \pm 5^\circ\text{C}$.

8.3.6. Замена двояенных термопар Т-99-1

1. Расконтрить и отвернуть болты крепления внутреннего конуса сопла и снять конус.
2. Специальным ключом, имеющимся в бортовом чемодане, отвернуть самоконтрящиеся гайки крепления проводов коллекторов к термопарам.
3. Отвернуть болты крепления термопар к кронштейну и кронштейна к корпусу и снять термопары вместе с кронштейнами.
4. Поставить новые термопары Т-99-1, завернуть и законтрить болты крепления кронштейнов и термопар. Перед установкой термопар на двигатель убедиться в отсутствии у каждой термопары обрывов термоэлектродов между контактами 1—2 и 3—4 (рис. 8.1), замыканий на корпус и сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции должно быть не менее 0,5 МОм для новых термопар, после любой наработки — не менее 20 000 Ом.
5. Подсоединить наконечники проводов коллектора к термопарам Т-99-1. При подсоединении проводов к термопарам следить за тем, чтобы цифры, выбитые на наконечниках проводов, соответствовали цифрам, выбитым на фланцах термопар (рис. 8.1). На штырьки термопар надеть шайбы и навернуть самоконтрящиеся гайки, последние затягивать специальным тарированным ключом с моментом не более 0,3 кгс·м. При установке гаек на штырьки термопар на резьбу гаек нанести смазку ВНИИНП-225 ТУ-38-1-158-68.
6. Смонтировать внутренний конус сопла. Перед установкой на болты крепления конуса нанести смазку НК-50.
7. После замены термопар Т-99-1 проверить соответствие группы градуировки вновь установленных термопар настройке усилителя УРТ-19А-2Т и при необходимости перенастроить его, как указано в разд. 8.3.5 «Замена усилителя УРТ-19А-2Т или УРТ-19А-2Т 3-й серии предельного регулятора температуры». Положение переключателя группы термопар измерителя ИТ2Т также должно соответствовать группе градуировки вновь установленных термопар.

Примечание. На двигатель разрешается устанавливать термопары Т-99-1 I, II, III групп градуировки.

8. После замены термопар Т-99-1 проверить их работу по режимам графика (см. рис. 2.3) и проверить ограничение температуры газа за турбиной двигателя. При необходимости отрегулировать систему ПРТ-35, как указано в разд. 7.7.

8.3.7. Замена двояенных термопар Т-112

1. Расконтрить и отвернуть болты крепления внутреннего конуса сопла и снять конус.
2. Специальным ключом, имеющимся в бортовом чемодане, отвернуть самоконтрящиеся гайки крепления проводов коллекторов к термопарам.
3. Отвернуть болты крепления термопар к кронштейну и кронштейна к корпусу термопар и снять термопары вместе с кронштейнами.
4. Поставить в кронштейн новую термопару Т-112, завернуть и законтрить болты крепления кронштейна и термопары. Перед установкой термопары на двигатель произвести внешний осмотр термопары на отсутствие повреждений, убедиться в отсутствии у каждой термоэлектродной пары обрывов между контактами Х — А каждого спая (см. рис. 8.1), замыканий на корпус и сопротивление изоляции. Сопротивление изоляции между первой термоэлектродной парой и корпусом, второй термоэлектродной парой и корпусом, термоэлектродными парами не менее 0,5 МОм для новых термопар и не менее 0,02 МОм для термопар после любой наработки.
5. Установить наконечники проводов с маркировкой Х на контактные винты термопары с резьбой М4, а наконечники с маркировкой А — контактные винты с резьбой М5. На штырьки термопар надеть шайбы и навернуть самоконтрящиеся гайки, последние затягивать специальным тарированным ключом с моментом 0,3 кгс·м. При установке гаек на штырьки термопар нанести на резьбу гаек смазку ВНИИНП-225 ТУ-38-1-158-68.
6. Смонтировать внутренний конус сопла. Перед установкой болты крепления конуса покрыть смазкой НК-50.
7. Проверить работоспособность СЗТ на неработающем двигателе, как указано в разд. 2.2 «Запуск двигателя», п. 4.

8.3.8. Замена основного маслонасоса ОМН-30

1. Расконтрить и отвернуть болты (с шайбами) крепления маслонасоса к нижней коробке приводов.
2. Снять маслонасос и законсервировать.
3. Расконсервировать и установить новый маслонасос ОМН-30. Затяжку болтов крепления маслонасоса производить тарированным ключом с моментом 1,6 .. 1,3 кгс·м.

Примечание. Разрешается, если необходимо, производить замену редукционного и обратного клапанов маслонасоса.

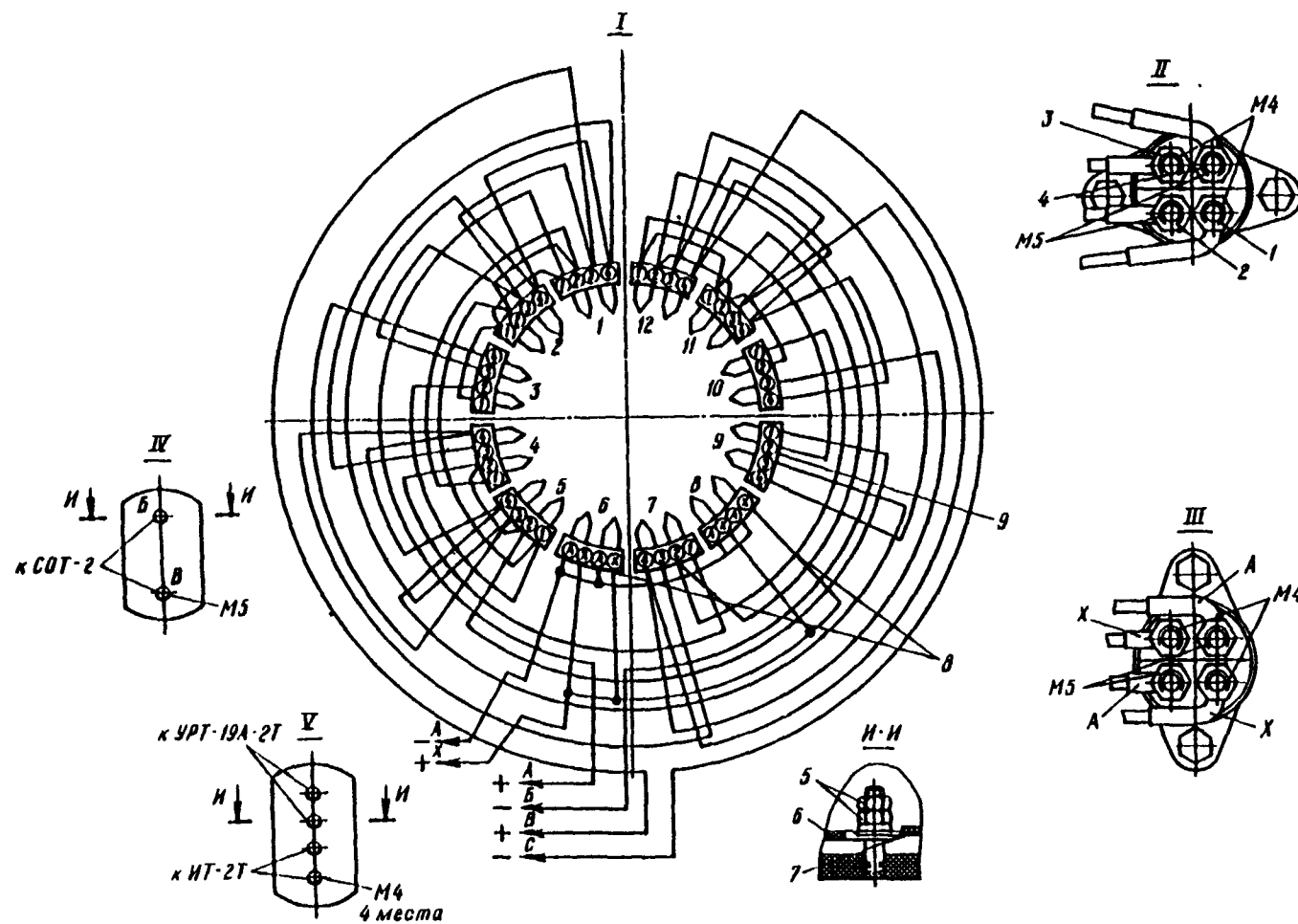


Рис. 8.1. Полумонтажная схема соединения термопар:

I — вид на двигатель сзади; II — подсоединение проводов к термопаре Т-99-1; III — подсоединение проводов к термопаре Т-112; IV — колодка от термопар Т-112; V — колодка от термопар Т-99-1;

1, 2 — клеммы проводов, идущих к усилителю УРТ-19А-2Т; 3, 4 — клеммы проводов, идущих к измерителю ИТ-2Т; 5 — момент затяжки гаек 0,1...0,12 кгс·м; 6 — провода в мотогондоле к усилителю УРТ-19А-2Т, измерителю ИТ-2Т и сигнализатору СОР-2; 7 — провода от термопар; 8 — термопара Т-112 (2 шт.); 9 — термопара Т-99-1 (10 шт.)

4 Проверить давление масла на входе в двигатель при холодной прокрутке, запуске и плавном выходе с режима малого газа до номинального. При необходимости подрегулировать давление масла, как указано в разд. 7.2.

5 Перед холодной прокруткой двигателя после замены маслонасоса стравить воздух из подводящего маслопровода через клапан стравливания или через специальную пробку на корпусе маслонасоса.

8.3.9. Замена маслонасоса откачки МНО-30

1 Расконтрить и отвернуть гайки трубопроводов откачки масла из полости кожуха вала турбины и задней опоры.

2 Снять трубопроводы откачки масла и промыть фильтры.

3 Расконтрить и отвернуть болты крепления насоса.

4 Снять насос с двигателя и законсервировать.

5 Расконсервировать и установить новый маслонасос МНО-30 в порядке, обратном снятию. Затяжку болтов производить тарированным ключом с моментом 1,6 .. 1,8 кгс·м.

6 Проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального.

8.3.10. Замена центробежного воздухоотделителя ЦВС-30

1 Разъединить ШР фильтра-сигнализатора.

2 Расконтрить и отвернуть гайки трубопровода отвода масла из агр ЦВС-30 в переходник входного корпуса.

3 Отвернуть гайки крепления агр ЦВС-30 к нижней коробке приводов.

4 Снять агр ЦВС-30 и законсервировать.

5 Расконсервировать и установить новый агр ЦВС-30 в порядке, обратном снятию. Затяжку гаек производить тарированным ключом с моментом 1,6 .. 1,8 кгс·м.

6 Проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального.

8.3.11. Замена центробежного суфлера ЦС-30

1 Расконтрить и отвернуть гайки трубопровода суфлирования в месте соединения с центробежным суфлером и по разъему трубопровода.

2 Снять трубопровод суфлирования до разъема.

3 Отвернуть самоконтрящиеся гайки крепления центробежного суфлера к верхней коробке приводов.

4 Снять центробежный суфлер и законсервировать.

5 Расконсервировать и установить новый центробежный суфлер в порядке, обратном снятию.

6 Проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального.

Примечание. После проверки работы двигателя в случаях замены агр ОМН-30, МНО-30, ЦВС-30 и центробежного суфлера необходимо осмотреть маслофильтр двигателя МФС-30, убедиться в отсутствии течи масла в соединениях, проверить уровень масла в баке.

8.3.12. Замена агрегата зажигания СКНА-22-2А

1 Расконтрить и разъединить ШР проводов низкого и высокого напряжения переченного тока, идущих к свечам.

2 Расконтрить и отвернуть болты крепления агр СКНА-22-2А к двигателю.

3 Снять агр СКНА-22-2А.

4 Установить новый агр СКНА-22-2А в порядке, обратном снятию. Момент затяжки болтов крепления 0,3 .. 1,2 кгс·м.

5 Произвести два запуска двигателя для проверки работы системы зажигания.

Примечание. В агрегатах зажигания СКНА-22-2А применены приборы Р-22, в которые введен радиоактивный изотоп, являющийся β -излучателем. Защита от действия радиационного излучения обеспечивается стеклянным, алюминиевым и наружным кожухами агрегата. Мощность излучения не превышает уровня естественного фона для данной местности. Эксплуатация и хранение агрегата не представляют опасности для обслуживающего персонала. Агрегаты списанию и уничтожению в эксплуатирующих организациях не подлежат. При нарушении целостности наружного кожуха агрегат должен быть помещен в алюминиевый контейнер с толщиной стенок 0,8 ... 1,0 мм, в котором производится его хранение и транспортировка. Контейнер должен иметь знак радиоактивной опасности. Хранение контейнера с помещенным в него агрегатом до отправки на завод-изготовитель производится в специальной лаборатории или сейфе, с нанесением на него знака радиоактивной опасности.

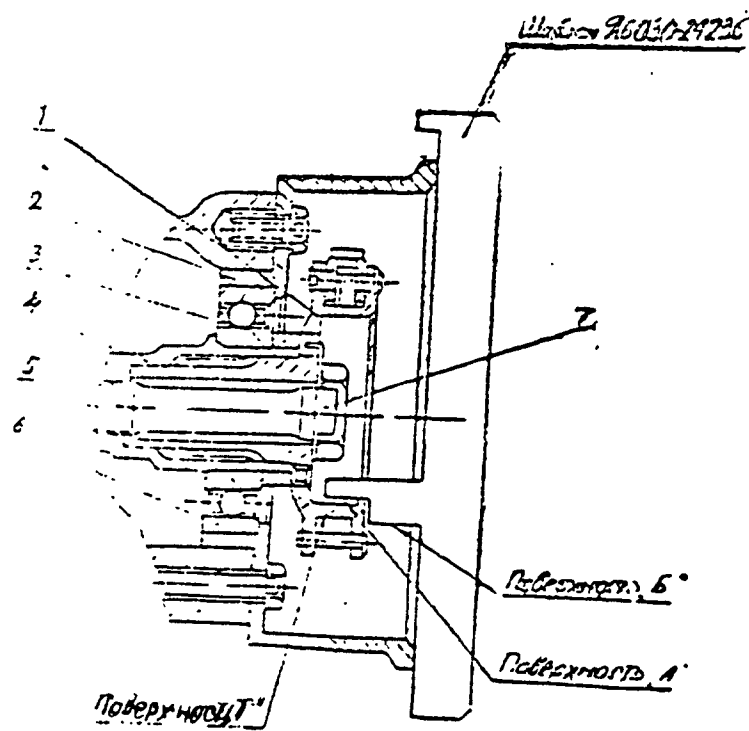


рис. 3.2.1 — для двигателей II серии, рис. 3.2 — для двигателей
III серии. Поводок храпозой муфты воздушного стартера
СтВ-10. Контроль утопания.
1 — поводок 2 — переходник 3 — втулка резьбовая 4 — шестерня
звездочка 5 — болт 6 — шарикоподшипник 7 — замок контрольный

В главе 8 «Замена агрегатов и узлов двигателя», разделе 2 «Замена агрегатов», подразделе «Замена воздушного стартера СтВ-10», пункт 6 — последнее предложение изложить в следующей редакции: «После установки нового стартера залить в редуктор стартера 0,8 литра масла, применяемого на двигателе».

II. Книга «Авиационный турбореактивный двухконтурный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации» издания 1959 года.

В главе 8, разделе 8.3, подразделе 8.3.14 текст предупреждения в конце подраздела дополняется текстом в следующей редакции: «После замены поводка и опоры храповой муфты выполнить п. 8».

8.3.13. Замена свечи СП-06ВП

1. Расконтрить накидную гайку экранирующего шланга провода, идущего от агрегата зажигания СКНА-22-2А к свече.
2. Отвернуть накидную гайку.
3. Расконтрить замки болтов крепления свечи.
4. Отвернуть болты и снять свечу.
5. Поставить новую свечу в порядке, обратном снятию, и законтрить накидную гайку при помощи контровочной проволоки диаметром 0,8 мм.

ВНИМАНИЕ! 1. ЕСЛИ ПОД ФЛАНЦЕМ СНИМАЕМОЙ СВЕЧИ СТОЯЛА РЕГУЛИРОВОЧНАЯ ПРОКЛАДКА, ЕЕ НЕОБХОДИМО УСТАНОВИТЬ ПОД ФЛАНЕЦ НОВОЙ СВЕЧИ.

2. Затяжку накидных гаек экранирующих проводов к свечам и агрегату зажигания производить туго, но от руки, без применения инструмента. При правильной затяжке под накидными гайками не должны проскакивать искры при работе системы зажигания.

6. Произвести два запуска двигателя для проверки зажигания.

8.3.14. Замена воздушного турбостартера СтВ-10

1. Отсоединить ШР от соленоида заслонки и центробежного выключателя.
2. Снять с двигателя трубопровод 41-13-966 подвода воздуха к турбостартеру (трубопровод поставляется с двигателем). Отсоединить трубопровод Н08-015-925 (Н08-15-1114) подвода воздуха к агр. СДУЗА-0,45.
3. Расконтрить и отвернуть два болта крепления хомута турбостартера.
4. Придерживая агрегат, снять хомут крепления и турбостартер. Законсервировать старый турбостартер.
5. Расконсервировать новый турбостартер и поставить его на двигатель в порядке, обратном снятию. Перед установкой нового турбостартера необходимо:
 - а) осмотреть узлы муфты сцепления на выходном валу турбостартера и на приводе нижней коробки приводов. Механические повреждения не допускаются;
 - б) вставить в специальное отверстие на торце турбостартера со стороны выходного вала трубопровод СтВ-10-40-826 подвода масла в турбостартер с уплотнительными кольцами 0851369 — 2 шт. жиклером в сторону коробки приводов;
 - в) на фланец крепления турбостартера надеть уплотнительное кольцо 0851148;
 - г) на патрубок подвода воздуха к турбостартеру поставить уплотнительное кольцо 2267А-199-2. Затяжку болтов хомута производить тарированным ключом с моментом 3,5 ... 4,5 кгс·м. После установки нового турбостартера залить в редуктор турбостартера 0,3 л масла, применяемого на двигателе.
6. Поставить трубопровод 41-13-966 подвода воздуха к турбостартеру и соединить его с муфтой трубопроводом подвода воздуха к турбостартеру от ВСУ ТА-8. Подсоединить провод подвода воздуха к агр. СДУЗА-0,45.
7. Подсоединить ШР соленоида заслонки и центробежного выключателя.
8. Запустить двигатель и убедиться в нормальной работе турбостартера при запуске, при необходимости произвести подрегулировку частоты вращения отключения турбостартера, как указано в разд. 7.9. Повторить запуск и проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального. Остановить двигатель и осмотреть турбостартер.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ СРЕЗА СЛАБОГО ЗВЕНА ОПОРЫ ХРАПОВОЙ МУФТЫ НЕОБХОДИМО В ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ПОРЯДКЕ ЗАМЕНИТЬ ПОВОДОК ХРАПОВОЙ МУФТЫ НОВЫМ(И)*) . . .

8.3.14.1. Замена поводка храповой муфты воздушного турбостартера СтВ-10

Замену поводка храповой муфты произвести в следующем порядке (рис. 8.2):

1. ~~Застопорить поводок приспособлением А6350-10966.~~
2. ~~Расконтрить замок 3 и вывернуть болт 2 крепления поводка.~~
3. ~~Ввернуть два болта стяжника М6Х1 в отверстия на поводке, снять поводок.~~
4. ~~Поставить новый поводок в НКП.~~
5. ~~Застопорить поводок приспособлением А6350-10966.~~
6. ~~Заменить замок 3 новым, завернуть болт 2 крепления поводка с моментом затяжки~~
- 5-8 ~~кгс·м, предварительно сняв резьбу маслом ИС-8П.~~
7. ~~Законтрить болт замком 2.~~

8.3.14.2. Замена опоры храповой муфты воздушного турбостартера СтВ-10

Замену наружной обоймы храповика 3 с опорой муфты храповика 6 производить в следующем порядке (рис. 8.3):

1. Расконтрить замок 5 и вывернуть болт 4.

*Н. 5 № 30521.237.727.46.91.
**Н. 5 № 30469.53.7.15.28.

В главе 8, разделе 8.3, текст подраздела 8.3.1.1 «Замена поводка храповой муфты воздушного гурбостартера СтВ-10» заменяется новым текстом:

: * */. «Замену поводка храповой муфты произвести в следующем порядке:

1. Застопорить поводок 1 (рис. 8.2) приспособлением А6350-10966.

2. Расконтрить замок 7, вывернуть болт 5 крепления поводка.

3. Снять приспособление А6350-10966.

4. Ввернуть два болта съемника М6×1 в отверстия на поводке, снять поводок.

5. Убедиться, что распорная втулка 3 установлена на хвостовике шестерни-валика 4 до упора торцом во внутреннюю обойму шарикоподшипника 6.

6. Установить новый поводок 1 в шлицы шестерни-валика 4, предварительно смазав шлицы поводка маслом из маслосистемы двигателя, переместить поводок до упора в распорную втулку 3, застопорить поводок приспособлением А6350-10966.

Предупреждение. Для исключения попадания распорной втулки между торцом хвостовика шестерни-валика 4 и поводком 1 запрещаются осевые перемещения поводка до затяжки болта 5.

7. Поставить новый замок 7, завернуть болт 5, предварительно смазав резьбу маслом из маслосистемы двигателя, затянуть болт на момент 5...8 кгм. Снять приспособление А6350-10966.

8. Произвести контроль утопания поводка шаблоном А6030-2+230, для чего (рис 8.2).

8.1 Протереть фланец переходника 2 чистой салфеткой.

8.2. Установить шаблон А6030-2+230 на фланец переходника 2 из центра и переместить его до упора поверхностью «А» в поверхность «Т» поводка 1.

Упор поверхности «Б» шаблона в поверхность «Т» поводка 1 указывает на попадание распорной втулки 3 между торцом хвостовика шестерни-валика 4 и поводком 1.

9. Выполнить работы по пп. 1...8 при неудовлетворительном результате контроля утопания поводка по п. 8.

10. Законтрить болт 5 замком 7 при удовлетворительном результате контроля утопания поводка по п. 8.

В главе 8, рис 8.2 заменяется уточненным рисунком 8.2 «Поводок храповой муфты турбостартера СтВ-10. Контроль утопания»

Основание: Решение № 90-404 предприятия-разработчика.

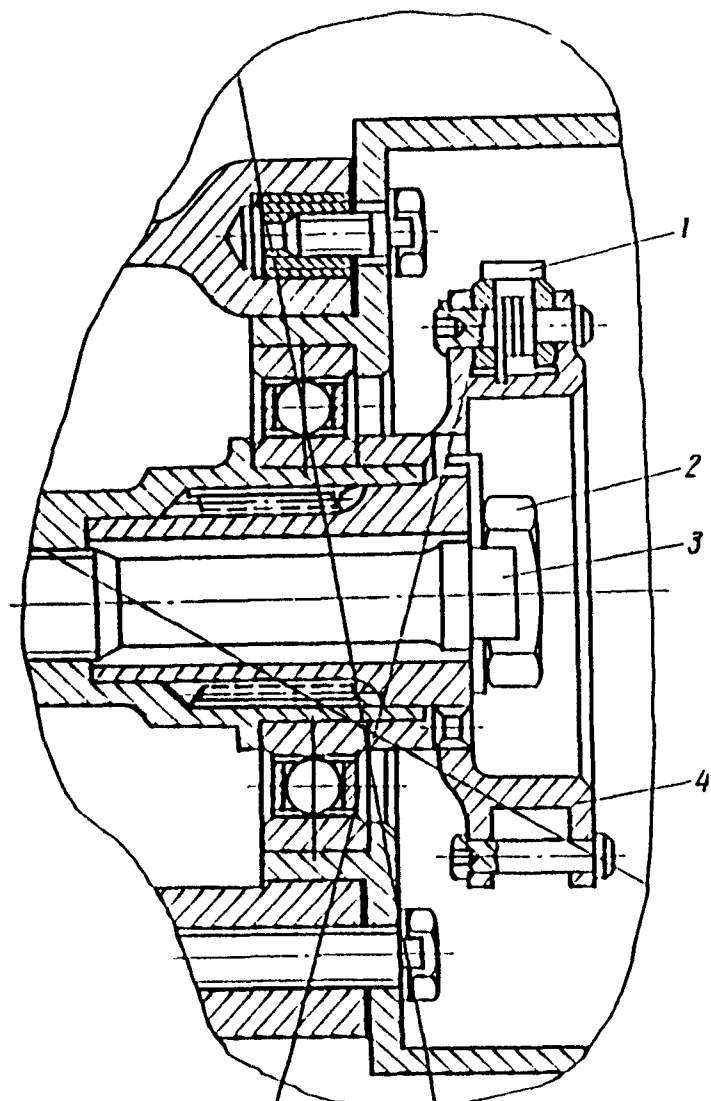


Рис. 82. Подшипник-хвостовик муфты турбогартера ГТН-10.
1 — собака, 2 — булавка, 3 — рычаг контрольный, 4 — подшипник

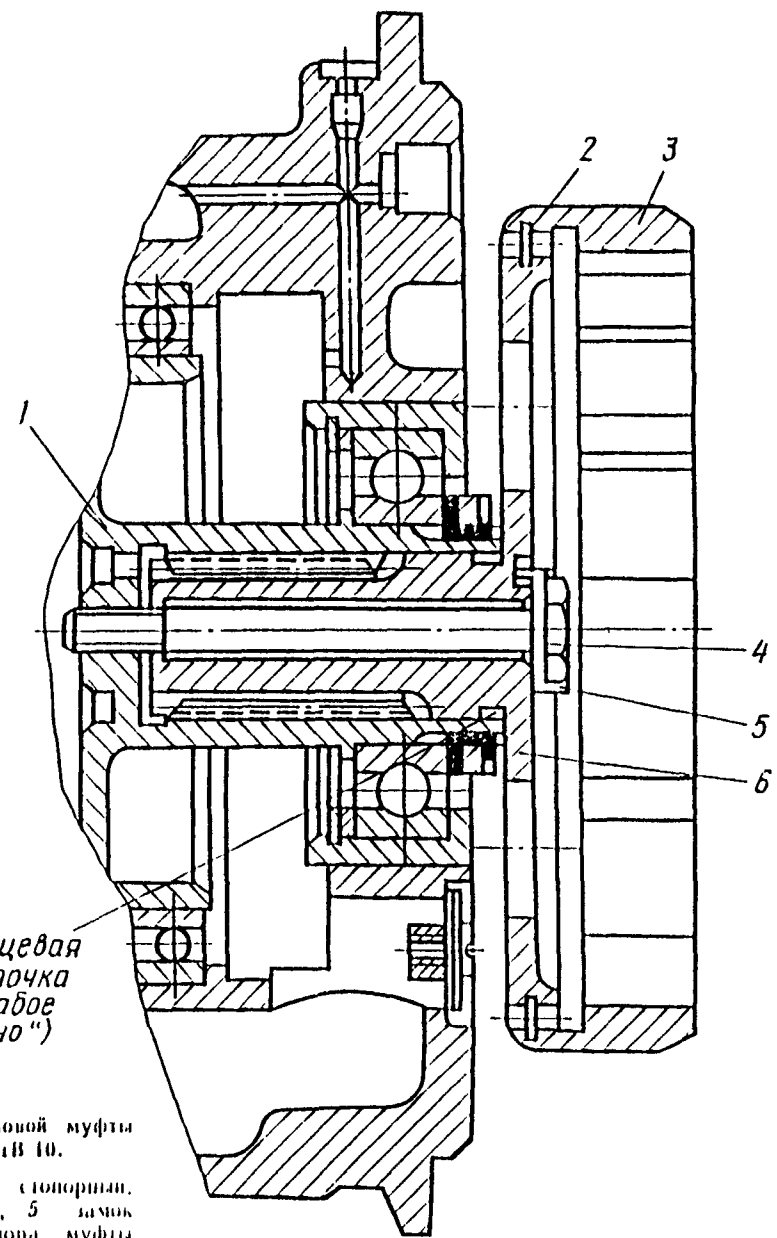


Рис. 83. Опора хвостовика муфты турбогартера ГТН-10.
1 — муфта, 2 — замок стопорный, 3 — обойма, 4 — булавка, 5 — рычаг контрольный, 6 — опора муфты хвостовика

2. Снять опору муфты храповика с наружной обоймой храповика при помощи приспособления А6350-7870.

3. Установить новую опору 6 с наружной обоймой храповика 3 в муфту 1, предварительно смазав шлицы опоры маслом МС-8П.

4. Запрессовать опору 6 с наружной обоймой храповика 3 в муфту 1 предварительной затяжкой технологического винта А6350-7839 с моментом 2,5 кгс·м до упора опоры в торец муфты.

5. Вывернуть технологический винт.

6. Поставить новый замок 5 и завернуть новый болт 4, предварительно смазав резьбу маслом МС-8П (момент затяжки 1,3 ... 1,5 кгс·м).

7. Законтрить болт 4 замком 5.

8.3.15. Замена электромеханизма ЭПВ-150МТ II серии с перекрывной заслонкой противообледенительной системы

1. Отсоединить штепсельный разъем.

2. Расконтрить и отвернуть болты крепления хомутов трубопровода подвода воздуха на обогрев лопаток ВНА КНД и самолетного воздухозаборника перед и после перекрывной заслонки. Снять хомуты.

3. Снять заслонку вместе с электромеханизмом ЭПВ-150МТ II серии.

4. Установить новую заслонку с электромеханизмом ЭПВ-150МТ II серии в порядке, обратном снятию, на фланцы заслонки установить новые уплотнительные кольца.

5. Проверить работу электромеханизма ЭПВ-150 МТ II серии с перекрывной заслонкой, включив два раза на номинальном режиме отбор воздуха для обогрева лопаток ВНА КНД, самолетного воздухозаборника.

8.4. ЗАМЕНА УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

8.4.1. Замена нижней коробки приводов (НКП)

1. Слить масло из НКП и маслобака.

2. Рассоединить ШР датчика температуры масла и ШР фильтра-сигнализатора.

3. Отсоединить самолетный трубопровод подвода масла к патрубку на НКП.

4. Расконтрить и отвернуть на корпусе МФС-30 гайку крепления шланга подвода масла к передней опоре. Отсоединить шланг от маслофильтра МФС-30.

5. Расконтрить и отвернуть на НКП гайку крепления трубопровода откачки масла от передней опоры, расконтрить и отвернуть на штуцерах переходника гайки крепления шлангов откачки масла от передней опоры, снять колодки крепления трубопровода, трубопровод со шлангами.

6. Расконтрить и отвернуть гайки крепления трубопровода отвода масла от воздухоотделителя в переходник, снять колодки крепления трубопровода и трубопровод.

7. Расконтрить и отвернуть гайки трубопроводов откачки масла из опор МНО-30, снять колодки и планки крепления трубопроводов, снять трубопроводы.

8. Отсоединить ШР от центробежного выключателя воздушного турбостартера, расконтрить и отвернуть болты хомутов крепления трубопровода 41-13-966 подвода воздуха к воздушному турбостартеру, отсоединить трубопровод. Отсоединить трубопровод Н08-015-925 подвода воздуха к агр. СДУЗА-0,45.

9. Расконтрить и отвернуть гайки трубопровода подвода масла к тройнику на камере сгорания, снять колодки крепления трубопровода, снять трубопровод.

10. Расконтрить и отвернуть гайки крепления трубопроводов подвода воздуха и топлива к дренажному бачку и трубопровода отвода топлива из дренажного бачка. Снять трубопроводы.

11. Расконтрить и вывернуть болты крепления дренажного бачка, снять дренажный бачок.

12. Отсоединить самолетные трубопроводы подвода топлива к агр. ДЦН44С-ПЗ-Т НР-30АР, отсоединить трубопровод отвода топлива от ДЦН44С-ПЗ-Т.

13. Снять агр. НР-30АР, ЦР-2ВР, ДЦН44С-ПЗ-Т, НР43М-1, СтВ-10.

14. Поставить заглушки в отверстия на агрегатах и трубопроводах.

15. Отвернуть гайки крепления НКП, снять НКП и прокладку.

16. Протереть фланец разделительного корпуса салфеткой, смоченной в бензине, для удаления остатков резинографитовой смеси.

17. Протереть наружные поверхности новой НКП салфеткой, смоченной в бензине. Осмотреть НКП на отсутствие механических повреждений, проверить плавность вращения шестерен коробки.

18. Протереть фланец НКП салфеткой, смоченной в бензине. Надеть на трубку подвода масла к НКП новое уплотнительное кольцо 2267А-8-2, предварительно смазав кольцо смазкой ПВК.

19. Смазать новую прокладку 30-06-121 резинографитовой смесью с обеих сторон, просушить в течение 20 ... 40 мин, смазать прокладку смесью вторично и через 15 ... 20 с поставить ее на фланец разделительного корпуса.

20. Установить НКП на фланец разделительного корпуса, совмещая шлицы валика со шлицами зубчатого колеса корпуса приводов, трубопровод подвода масла и установочный штифт с отверстиями на разделительном корпусе, а также проверить целостность прокладки.

Примечания: 1. Перед установкой НКП, а также трубопроводов и агрегатов снять с них заглушки и осмотреть на чистоту и отсутствие посторонних предметов во внутренних полостях.

2. При несовпадении шлицев валика и зубчатого колеса повернуть ротор двигателя специальным ключом 19-873 через запасной привод.

21. Надеть на шпильки крепления НКП шайбы 3405А-2,5-10-18КД, навернуть гайки 3373А-10КД, затянуть гайки окончательно.

22. Установить на двигатель дренажный бачок, закрепить бачок болтами 3152А-6-16КД, предварительно установить под болты контрольный замок Н08-012-6-15 и шайбы 3405А-2-6-18КД. Законтрить замки.

23. Установить на двигатель агр. СтВ-10, НР-30АР, ЦР-2ВР, ДЦН44С-ПЗ-Т, НП43М-1, а также топливные и воздушные трубопроводы этих агрегатов и дренажного бачка.

24. Надеть на трубопровод отвода масла из воздухоотделителя в переходник гайку 0880272, стальное кольцо 0890428, кольцо 0890749, резиновое кольцо 30-13-224 и кольцо 0890749. Поставить трубопровод на двигатель, навернуть и затянуть гайки на штуцера воздухоотделителя и переходника. Накидную гайку на штуцере воздухоотделителя затянуть с моментом 4,15 ... 4,52 кгс·м, установить на трубопровод втулку 3762А-20, пластину металлизации 30-13-203 (3763А-115), закрепить трубопровод к кронштейну колодки 30-13-033 и 30-13-043 и болтом 3147А-6-20. Под головку болта поставить контрольный замок Н08-014-6-12. Законтрить замок.

25. Надеть на трубопровод откачки масла от передней опоры накидную гайку 0880272, кольцо Н08-043-22, резиновое кольцо 30-13-224 и кольцо Н08-043-22. Поставить трубопровод на двигатель, навернуть накидную гайку на штуцер НКП предварительно. Надеть на трубопровод втулку 3762А-20, пластину металлизации 30-13-203 (3763А-115), поставить колодки 30-13-033 и 30-13-043. Закрепить их на болт-кронштейн болтом 3147А-6-20 и замком Н08-014-6-12. Затянуть болт и законтрить замок. Затянуть накидную гайку трубопровода на штуцере НКП с моментом 3,25 ... 3,7 кгс·м. Подсоединить второй конец трубопровода к штуцеру маслопереходника, затянуть и законтрить гайку.

26. Смазать резьбу штуцера на корпусе маслофильтра МФС-30 для крепления шланга подвода масла в переднюю опору смазкой ЦИАТИМ-201 (попадание смазки на конус и внутрь штуцера не допускается), навернуть и затянуть накидную гайку шланга.

27. Установить на двигатель трубопровод подвода масла от НКП к подшипникам КВД и турбины, навернуть и затянуть накидные гайки трубопровода.

28. Надеть на трубопровод откачки масла от шарикоподшипника накидную гайку 0880272, кольцо Н08-043-22, резиновое кольцо 30-13-224 и кольцо Н08-043-22. Поставить трубопровод на двигатель, навернуть и затянуть накидные гайки трубопровода. Накидную гайку на штуцере МНО-30 затягивать с моментом 3,25 ... 3,7 кгс·м.

29. Установить на двигатель трубопровод откачки масла от роликоподшипника ТВД, как указано в п. 28.

30. Надеть на трубопровод откачки масла от роликоподшипника ТНД накидную гайку 0881665, кольцо Н08-043-18, резиновое кольцо 30-13-229 и кольцо Н08-043-18. Поставить трубопровод на двигатель. Навернуть и затянуть накидные гайки. Накидную гайку на штуцере МНО-30 затягивать с моментом 3,0 ... 3,4 кгс·м.

31. Установить колодки и пластины крепления топливных, масляных и воздушных трубопроводов, а также колодки крепления электропроводов. Контрольные замки под болты крепления колодок и пластины заменить новыми.

32. Подсоединить самолетный трубопровод подвода масла к патрубку на НКП, а также самолетные трубопроводы, указанные в п. 12.

33. Подсоединить ЦР фильтра-сигнализатора, датчика температуры масла.

34. Подсоединить ЦР центробежного выключателя воздушного турбостартера.

35. Проверить положение поводка насоса-регулятора НР-30АР, как указано в разд. 8.3.2., п. 10, подпункт 3).

36. Произвести опробование двигателя согласно разд. 2.4. «Опробование двигателя».

Примечания: 1. Перед установкой трубопроводов и шлангов на двигатель накидные гайки, ниппели и штуцера промыть в чистом бензине.

2. На трубопроводах места установки зажимов с металлизацией протереть салфеткой, смоченной в бензине.

3. Окончательную затяжку накидных гаек трубопроводов производить после установки зажимов крепления этих трубопроводов.

4. После окончательной затяжки накидных гаек трубопроводов законтрить гайки проволокой Х18Н10Т диаметром 0,8 мм.

5. Контровку ШР производить контровочной проволокой Х18Н9Т диаметром 0,5 мм.
 6. При отворачивании и затяжке гаек трубопроводов на штуцерах поддерживать штуцера вторым ключом. При отворачивании и затяжке гаек шлангов удерживать шланг специальными щипцами А6444-0223.
 7. Если между штуцерами дренажного бачка и трубопроводом наддува бачка имеется жиклер, при монтаже трубопровода наддува установить жиклер на штуцер бачка.
 8. Контровочные замки и уплотнительные кольца установить новые.

**Перечень инструмента и приспособлений,
необходимых для замены НКП**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Бортовой чемодан с инструментом	1	Имеется на са- молете
2	Ключ А6442-0561	1	
3	Ключ А6441-0063	1	
4	Щипцы А6445-0040	1	
5	Ключ А7813-4005	1	
6	Насадок А6441-0383 к ключу А7813-4005	1	
7	Щипцы А6444-0223	1	
8	Насадок А6441-0325 к ключу А7813-4005	1	

**Перечень деталей и вспомогательных материалов,
необходимых для замены НКП**

№ п/п	Шифр	Наименование	Кол-во
1	2	3	4
1	41-06-802	Нижняя коробка приводов (собранная)	1
2	2267А-305-2	Кольцо уплотнительное	2
3	0841298	Замок контровочный	6
4	1,6×20-2,05 ГОСТ 397—79	Шплинт	4
5	Н08-014-6-12	Замок контровочный	35
6	2267А-8-2	Кольцо уплотнительное	1
7	30-06-121	Прокладка под НКП	1
8	3373А-10КД	Гайка	18
9	Н08-043-22	Кольцо	6
10	Н08-012-6-15	Замок	3
11	30-13-224	Кольцо	4
12	Н08-043-18	»	2
13	30-13-229	»	1
14	2267А-183-2	Кольцо уплотнительное	1
15	2267А-293-2	То же	1
16	0841297	Замок контровочный	4
17	2267А-5-2	Кольцо уплотнительное	2
18	2267А-318-2	То же	1
19	Х18Н10Т	Проволока контровочная диаметром 0,8 мм	п/п
20	Х18Н9Т	Проволока контровочная диаметром 0,5 мм	п/п
21	ЦИАТИМ-201	Смазка	3 г
22	—	Смесь резинографитовая	20 г
23	ПВК	Смазка	3 г
24	—	Пленка полихлорвиниловая	0,5 м ²
25	—	Бензин (растворитель)	п/п
26	—	Салфетка хлопчатобумажная	1
27	0890428	Кольцо стальное	1
28	0890749	Кольцо алюминиевое	2

8.4.2. Замена топливного коллектора первого контура форсунок

1. Ослабить гайки раскрепляющих пластин трубопроводов отвода топлива от коллекторов I и II контуров к форсункам.
2. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки трубопроводов отвода топлива от коллекторов I и II контуров к форсункам (в местах соединения с коллекторами и форсунками). Снять трубопроводы с раскрепляющими пластинами.
3. Расконтрить и отвернуть гайку трубопровода измерения давления в коллекторе I контура.
4. Снять колодки крепления трубопроводов подвода топлива к коллекторам I и II контуров от насоса-регулятора НР-30АР.
5. Расконтрить и отвернуть соединительную гайку трубопровода подвода топлива к коллектору I контура от насоса-регулятора НР-30АР.
6. Расконтрить и отвернуть гайки болтов колодок крепления топливных коллекторов I и II контуров на стойках. Снять плоские и сферические шайбы и верхние половины колодок.
7. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки верхнего и нижнего разъемов топливного коллектора I контура. Снять топливный коллектор.
8. Установить новый топливный коллектор I контура в порядке, обратном снятию. Для облегчения монтажа коллектора подложить при необходимости под сферическую шайбу нижней колодки хомута регулировочную шайбу 3406А-8-16 Хим. пас. (1 ... 3 шт.) Для обеспечения надежной шплинтовой стяжной гайки колодок предусмотрена установка регулировочной шайбы между гайкой и сферической шайбой верхней колодки.
9. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами трубопроводов и штуцеров при ложном запуске и при работе двигателя на всех режимах.

8.4.3. Замена топливного коллектора второго контура форсунок

1. Ослабить гайки раскрепляющих пластин трубопроводов отвода топлива от коллектора I и II контуров к форсункам.
2. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки трубопроводов отвода топлива от коллектора II контура к форсункам (в местах соединения с коллектором и форсунками).
3. Снять колодки крепления трубопроводов подвода топлива к коллекторам I и II контуров от насоса-регулятора НР-30АР.
4. Расконтрить и отвернуть соединительную гайку трубопровода подвода топлива к коллектору II контура от насоса-регулятора НР-30АР.
5. Расконтрить и отвернуть гайки болтов колодок крепления топливных коллекторов I и II контуров на стойках. Снять плоские сферические шайбы и верхние половины колодок.
6. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки верхнего и нижнего разъемов топливного коллектора II контура. Снять топливный коллектор.
7. Установить новый топливный коллектор II контура в порядке, обратном снятию. При необходимости установить регулировочные шайбы под нижнюю гайку верхней колодки крепления коллекторов.
8. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами трубопроводов и штуцеров при ложном запуске и работе двигателя на всех режимах.

Примечания: 1. При установке трубопроводов при замене топливных коллекторов первого и второго контуров форсунок допускается:

- а) осевой зазор между штуцерами форсунок и трубопроводами не более 1 мм;
 - б) несоосность трубопроводов со штуцерами форсунок не более 2 мм;
 - в) несоосность трубопроводов со штуцерами топливного коллектора не более 1,5 мм.
2. Для обеспечения требуемых условий соосности разрешается подгиб трубопроводов без съема их с камеры сгорания. Места подгиба должны быть на расстоянии не ближе 35 мм от ниппеля.
3. Затянуть накидные гайки трубопроводов на дугах топливного коллектора с моментом 1,5 ... 2 кгс·м.

8.4.4. Замена топливных форсунок ФР-30ДС

При замене комплектно топливных форсунок ФР-30ДС форсунки, имеющие максимальный угол распыла по I контуру (но не менее 84°), ставить в жаровые трубы камер сгорания № 2 и 11 (для улучшения условий запуска).

При замене отдельных форсунок необходимо ставить форсунки по производительности той же группы, к которой относятся снятые форсунки (клеймо группы имеется на корпусе форсунок).

Съем и замену нескольких форсунок производить поочередно по одной форсунке: после установки одной какой-либо форсунки разрешается снимать следующую форсунку. Замену форсунок производить в следующем порядке:

1. Ослабить гайки раскрепляющих пластин трубопроводов подвода топлива к форсункам от коллекторов I и II контуров.

2. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки трубопроводов подвода топлива к форсункам от коллекторов I и II контуров. Снять трубопроводы вместе с раскрепляющими пластинами.

3. Расконтрить и отвернуть болты крепления форсунок.

4. Снять форсунку и прокладку.

5. Установить новую форсунку, надев на нее новую прокладку для уплотнения ее с корпусом диффузора камеры сгорания. При этом необходимо, чтобы кожух форсунки вошел в отверстие втулки жаровой трубы и совместились отверстия под болты крепления на фланце диффузора камеры сгорания.

6. Завернуть болты крепления форсунки на диффузоре камеры сгорания и законтрить их. Резьбу болтов перед установкой смазать смазкой НК-50.

7. Установить трубопроводы подвода топлива к форсункам от коллекторов I и II контуров вместе с раскрепляющими пластинами в порядке, обратном снятию.

8. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами трубопроводов и штуцеров при ложном запуске и при работе двигателя на всех режимах.

8.4.5. Замена распределительной заслонки с гидроцилиндром отбора воздуха из-за V и X ступеней КВД

1. Отсоединить общий трубопровод подвода воздуха на обогрев лопаток ВНА, обтекателя (кока) и самолетного воздухозаборника от корпуса распределительной заслонки.

2. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки патрубка отбора воздуха из-за V ступени турбокомпрессора. Снять патрубок отбора воздуха.

3. Расконтрить и отвернуть болты крепления патрубка трубопровода отбора воздуха из-за X ступени компрессора к заднему кожуху. Снять трубопровод отбора воздуха вместе с патрубком, предварительно отсоединив гайку, соединяющую трубопровод с распределительной заслонкой.

4. Расконтрить и отвернуть соединительную гайку трубопровода подвода топлива к гидроцилиндру распределительной заслонки отбора воздуха.

5. Отвернуть самоконтрящиеся гайки крепления распределительной заслонки отбора воздуха к силовому кольцу.

6. Снять распределительную заслонку отбора воздуха и произвести ее наружную консервацию.

7. Расконсервировать и установить новую распределительную заслонку отбора воздуха в порядке, обратном снятию.

8. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами трубопровода и штуцера гидроцилиндра при ложном запуске двигателя. Проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального.

8.4.6. Замена гидроцилиндра управления заслонками перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД

1. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки трубопроводов подвода и отвода топлива цилиндра перепуска воздуха, вывернуть топливный штуцер и ввернуть на его место технологический болт.

2. Расконтрить и отвернуть болты крепления цилиндра перепуска воздуха к переднему кожуху.

3. При помощи технологического болта, заворачивая его внутрь цилиндра, переместить поршень гидроцилиндра в сторону открытия заслонок перепуска воздуха, рассоединить шток гидроцилиндра с рычагом заслонок и снять гидроцилиндр.

4. Установить новый гидроцилиндр перепуска воздуха в следующем порядке:

а) не закрепляя цилиндр перепуска воздуха на фланце переднего кожуха, вывернуть из крышки цилиндра штуцер подвода топлива и ввернуть вместо него технологический болт от руки до упора в поршень (измерить выступание болта над крышкой), а затем при помощи болта, заворачивая его до упора, переместить поршень цилиндра в сторону открытия заслонок перепуска воздуха;

б) поставить заслонки перепуска воздуха в положение «ЗАКРЫТО» и соединить шток поршня цилиндра с рычагом заслонок перепуска;

в) вывернуть технологический болт из гидроцилиндра до размера, измеренного по подпункту а) (выступание технологического болта над крышкой), и закрепить гидроцилиндр на фланце переднего корпуса (кожуха) камеры сгорания четырьмя болтами, законтрить болты. От указанного положения технологический болт должен завернуться до упора в поршень на 4 ... 9 оборотов — это гарантирует соединение штока поршня с рычагом заслонок перепуска;

г) после установки цилиндра заслонок перепуска воздуха на двигатель произвести регулировку хода поршня цилиндра следующим образом: ввернуть технологический болт в крыш-

ку цилиндра от руки до упора в поршень. От указанного положения завернуть технологический болт на $(15 \pm 0,5)$ мм и зафиксировать новое положение поршня цилиндра регулировочными болтами, расположенными на корпусе цилиндра. После регулировки законтрить гайки регулировочных болтов и вывернуть технологический болт из крышки цилиндра, завернуть штуцер подвода топлива к цилиндру;

д) навернуть на штуцера цилиндра соединительные гайки трубопроводов подвода и отвода топлива, затянуть ключом и законтрить их.

5. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами штуцеров и трубопроводов при ложном запуске двигателя. Проверить работу двигателя плавным выходом с режима малого газа до номинального.

8.4.7. Замена гидроцилиндра управления поворотными лопатками ВНА КВД

1. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки трубопроводов подвода топлива к гидроцилиндру управления поворотными лопатками ВНА.

2. Расконтрить и вывернуть болты крепления фланца гидроцилиндра к кронштейну.

3. Расконтрить и отвернуть гайку соединительного болта в месте соединения штока гидроцилиндра с тягой управления лопаток ВНА. Снять гидроцилиндр.

4. Установить новый гидроцилиндр в следующем порядке:

а) выдвинуть вверх до отказа тягу управления лопатками ВНА;

б) не закрепляя гидроцилиндр на фланце кронштейна, соединить шток гидроцилиндра с тягой управления лопатками ВНА, не затягивая соединение гайкой;

в) измерить зазор между фланцами гидроцилиндра и кронштейна. Зазор должен быть $(1,67 \pm 0,1)$ мм, что соответствует положению лопаток ВНА на угле установки $+2^\circ$. Если зазор отличается от указанного, то необходимо разъединить шток с тягой и отрегулировать зазор за счет изменения длины тяги;

г) окончательно соединить шток гидроцилиндра с тягой и, установив гидроцилиндр на фланец кронштейна, закрепить его на фланце. Уход тяги вниз на величину выбранного зазора $(1,67 \pm 0,1)$ мм установит лопатки ВНА в положение 0° ;

д) подсоединить топливные трубопроводы, законтрить соединительные гайки и убедиться в отсутствии течи топлива по местам соединений трубопроводов и штуцеров при ложном запуске двигателя.

5. Проверить срабатывание механизма поворота лопаток ВНА плавным выходом до режима 0,7 номинального по загоранию и потуханию светосигнализатора.

8.4.8. Замена дренажного бачка

1. Расконтрить и отвернуть соединительные гайки всех трубопроводов, подсоединенных к дренажному бачку.

2. Расконтрить и отвернуть болты крепления дренажного бачка к нижней коробке приводов.

3. Снять дренажный бачок.

4. Установить новый дренажный бачок в порядке, обратном снятию.

5. Убедиться в отсутствии течи топлива между разъемами трубопроводов и штуцеров при ложном запуске и при работе двигателя на режиме малого газа.

8.4.9. Замена сигнализатора положения лопаток ВНА

1. Отсоединить ШР низковольтного коллектора.

2. Расконтрить, вывернуть болты крепления сигнализатора к кронштейну и снять сигнализатор.

3. Подготовить к установке новый сигнализатор.

4. Подсоединить к ШР сигнализатора контрольную лампу СЛМ-61 и источник питания напряжением $27 \text{ В} \pm 10 \%$ или лампу от карманного фонаря с батареей КБС-Л-0,50. Лампа должна гореть до установки сигнализатора на двигатель.

Примечание. Разрешается устанавливать сигнализатор с подключенным ШР низковольтного коллектора. В этом случае на сигнализатор подается бортовое электропитание, настройка производится по загоранию светосигнализатора «ВНА — 10° » в кабине самолета. При работе пользоваться самолетным переговорным устройством.

5. Выбрать люфт стрелки указателя угла поворота лопаток ВНА в направлении от кронштейна сигнализатора и доставить сигнализатор на место. При этом контрольная лампа должна погаснуть.

6. Приложить к стрелке указателя нагрузку 5 ... 7 кгс в направлении от сигнализатора. Загорание контрольной лампы не допускается.

7. В случае загорания контрольной лампы необходимо:

а) расконтрить и ослабить затяжку болтов крепления кронштейна сигнализатора к двигателю так, чтобы обеспечивалось перемещение сигнализатора в пазах кронштейна;

б) выбрав люфт стрелки указателя в направлении от сигнализатора, переместить сигнализатор к стрелке до момента срабатывания микровыключателя (погаснет лампа) и дополнительно на $(2,0 \pm 0,5)$ мм от точки срабатывания;

в) затянуть и законтрить болты крепления кронштейна сигнализатора к двигателю;

г) проверить правильность установки сигнализатора приложением нагрузки к стрелке указателя, как указано в п. 6.

8. Отключить контрольную лампу и подключить сигнализатор к коллектору двигателя.

9. Совместить нулевое деление шкалы, установленной на корпусе сигнализатора, с острием стрелки указателя поворота лопаток ВНА, после чего закрепить и законтрить проволокой винты крепления шкалы.

10. Опробовать работу двигателя плавным выходом до режима 0,7 номинального и проверить срабатывание механизма поворота лопаток ВНА по загоранию и потуханию лампы.

8.4.10. Замена коллектора низковольтной электропроводки

1. Расконтрить и разъединить ШР всех экранирующих шлангов коллектора. Установить заглушки на вилки и розетки ШР.

2. Отсоединить хомуты крепления экранирующих шлангов, рассоединить колодки крепления коллектора.

3. Расконтрить и отвернуть гайки в местах соединения трубопроводов коллектора.

4. Отвернуть винты и вынуть главный ШР из отверстия кронштейна. Установить заглушку на главный ШР. Снять коллектор электропроводки.

5. Установить новый коллектор электропроводки в порядке, обратном снятию.

ВНИМАНИЕ! 1. ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ КОЛЛЕКТОРА МЕСТА КРЕПЛЕНИЯ КОЛОДОК ДОЛЖНЫ БЫТЬ ЗАЧИЩЕНЫ ДО МЕТАЛЛИЧЕСКОГО БЛЕСКА И ОБЕЗЖИРЕНЫ ДЛЯ МЕТАЛЛИЗАЦИИ.

2. УСТАНОВКУ КОЛЛЕКТОРА ПРОИЗВОДИТЬ С ОТВЕРНУТЫМИ ГАЙКАМИ СОЕДИНЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ КОЛЛЕКТОРА.

3. ПЕРЕД ПРИСОЕДИНЕНИЕМ ШР ЭКРАНИРУЮЩИХ ШЛАНГОВ ПРОВЕРИТЬ СОПРОТИВЛЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ КОЛЛЕКТОРА. СОПРОТИВЛЕНИЕ ДОЛЖНО БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ 20 МОм.

4. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПЕРЕПАЙКА И ДРУГОЙ РЕМОНТ КОЛЛЕКТОРОВ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.

6. ПРОВЕРИТЬ РАБОТУ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПРИ ЗАПУСКЕ И ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ НА РЕЖИМАХ ОТ МАЛОГО ГАЗА ДО НОМИНАЛЬНОГО С ВКЛЮЧЕНИЕМ РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА НА РЕЖИМ ОБРАТНОЙ ТЯГИ.

8.4.11. Замена коллектора-перемычки для датчика вибрации

1. Снятие коллектора-перемычки для датчика вибрации с двигателя:

а) снять правый и левый генераторы;

б) расконтрить ШР датчика вибрации, отсоединить розетку датчика вибрации от вилки, установить заглушку на вилку и розетку ШР;

в) расконтрить самолетный ШР, отсоединить розетку от ШР, установить заглушку на вилку и розетку ШР;

г) расконтрить винты крепления парных колодок, отвернуть винты и снять колодки (в пяти местах); ~~подготовительные работы~~

д) отвернуть гайки со шпилек ~~11 и 12~~ на разделительном корпусе (РК) крепления кронштейна (смонтирован на коллектор-перемычку). Снять кронштейн с правой стороны РК со шпилек 11 и 12;

е) расконтрить винты крепления колодок к сферическим кронштейнам и снять колодки (в 2-х местах);

ж) снять коллектор-перемычку, осторожно переместив его с левой стороны двигателя на правую;

з) снять с коллектора-перемычки втулки с пластинами металлизации.

2. Установка коллектора-перемычки для датчика вибрации на двигатель:

а) осмотреть устанавливаемый на двигатель коллектор-перемычку на отсутствие повреждений. Протянуть его с правой стороны двигателя на левую под генераторами, высоковольтными проводами СКНА-22-2А, трубопроводом суфлирования и трубопроводом подвода огнесгасящей смеси к коллектору-перемычке розеткой вперед;

б) закрепить колодками коллектор-перемычку за переходник на сферическом кронштейне ~~11~~ установленном на шпильки РК. Под колодки установить втулку с пластиной металлизации. Под винт крепления колодок установить новую контровочную шайбу;

в) установить на шпильки 11 и 12 и с правой стороны РК кронштейн (смонтирован на коллектор-перемычке), закрепить кронштейн гайками;

г) разместить (расправить) коллектор-перемычку на двигателе, как указано на рис. 8.4;

Вид сверху

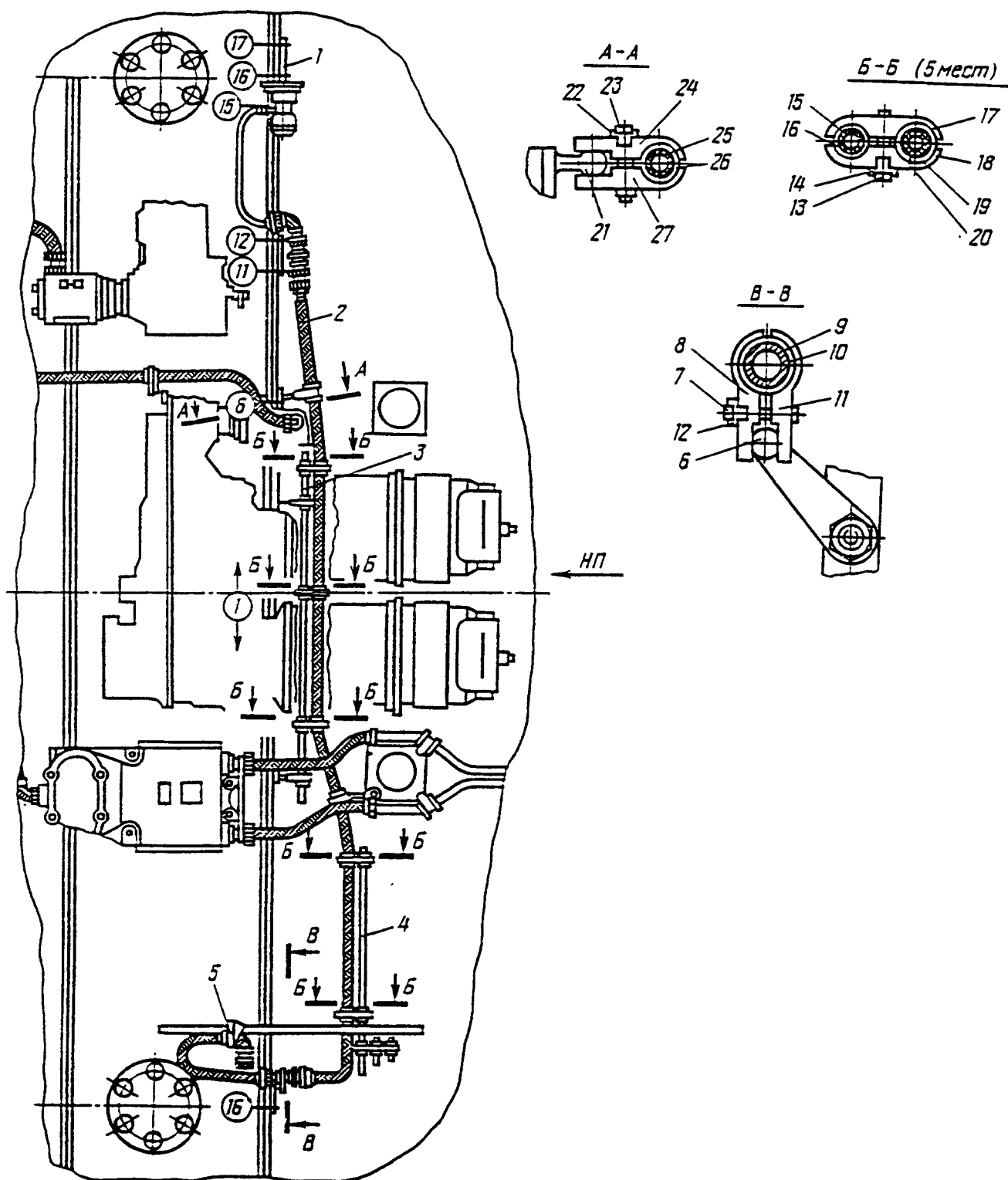


Рис. 8.4. Монтажная схема крепления коллектора-перемычки для датчика вибрации:

1 — кронштейн для крепления датчика вибрации; 2 — коллектор-перемычка для датчика вибрации; 3 — трубопровод подвода топлива к гидроцилиндру ЗПВ; 4 — трубопровод подвода топлива к гидроцилиндру ВНА; 5 — лента из стеклолакоткани (при установке двигателя на самолет снимается); 6, 21 — сферические кронштейны; 7, 13, 23 — винты; 8, 11, 24, 27 — колодки; 9, 15, 19, 25 — втулки; 10, 16, 20, 26 — пластины; 12, 14, 22 — шайбы; 17, 18 — парные колодки

д) закрепить коллектор-перемычку парными колодками за рукав в трех местах к трубопроводу подвода топлива к гидроцилиндру ЗПВ, в двух местах — к трубопроводу подвода топлива к гидроцилиндру ВНА, в двух местах — колодками за сферические кронштейны (сечения $A-A$, $B-B$). Места под колодки на трубопроводах обезжирить бензином и зачистить шлифовальной шкуркой. Под колодки трубопроводов, на рукава установить втулки с пластинами металлизации. Под винты крепления колодок установить новые контрольные шайбы;

е) проверить наличие зазора — не менее 3 мм между коллектором-перемычкой, трубопроводами, агрегатами и т. д.; допускается касание коллектора-перемычки о передний наружный корпус (кожух) камеры сгорания;

ж) затянуть и законтрить винты крепления колодок (сечения $A-A$; $B-B$; $B-B$);

з) снять заглушки с розетки и вилки коллектора-перемычки. Подсоединить розетку к самолётному ШР, законтрить ШР;

и) проверить совпадение фиксирующего выступа на вилке коллектора-перемычки и прорези на розетке датчика вибрации; при несовпадении выступа и прорези ослабить винты крепления датчика к кронштейну, развернуть датчик на 180° , затянуть и законтрить винты крепления датчика вибрации;

к) подсоединить розетку датчика вибрации к вилке коллектора-перемычки, законтрить ШР;

л) после выполнения работ проверить работу виброаппаратуры ИВ-200Е, как указано в разд. 2.3, п. 3;

м) установить правый и левый генераторы.

Примечания: 1. Отсчет шпилек на фланце РК производить вправо и влево, считая первой верхнюю шпильку, расположенную влево от вертикальной оси (вид со стороны реверсивного устройства).

2. При замене коллектора-перемычки на двигателе, установленном на самолете, разрешается ставить парную колодку (сечение $B-B$) ниже трубы противопожарного коллектора, а парную колодку, находящуюся против СКНА-22-2А, заменить одинарной, закрепив ее на сферическом кронштейне, установленном на левом переднем болте фланца левого верхнего гидроцилиндра ЗПВ. При этом участок коллектора-перемычки от парной ближайшей одинарной колодки, закрепленной на сферическом кронштейне, должен быть обмотан лентой ЛЭТСАР КФ-0.5.

8.4.12. Перестановка реверсивного устройства

Порядок выполнения работ при развороте узла реверсивного устройства и реактивного сопла из положения для «ПРАВОГО ДВИГАТЕЛЯ» в положение для «ЛЕВОГО ДВИГАТЕЛЯ» и наоборот должен быть следующим.

1. Отсоединить тягу 6 от кулачка управления 7 (рис. 8.5, см. вклейку в конце книги).

2. Снять с кронштейна ось с перекидным рычагом 5 (перекидной рычаг от одной из тяг не отсоединять).

3. Отсоединить трубопровод суфлирования В от трубопровода суфлирования Е на реверсивном устройстве и ослабить гайку крепления трубопровода В с трубопроводом суфлирования Д.

4. Отсоединить трубопровод Г подвода воздуха к механизму замка-синхронизатора от трубопровода И и ослабить гайку крепления трубопровода Г с трубопроводом Ж.

5. Снять колодки Р крепления электропроводки и разъединить ШР К и Л.

6. Поставить подвеску 134А-9960-30 на такелажные кронштейны Х и кронштейны крепления стекателя и натянуть стороны подвески.

Примечание. Подвеска 134А-9960-30 входит в комплект наземного оборудования, поставляемого заводом — изготовителем самолета.

7. Отсоединить реверсивное устройство от кожуха по разъему Я, отвернув предварительно болты крепления кронштейнов коллекторов пневмоцилиндров.

8. Развернуть реверсивное устройство на 30° на подвеске 134А-9960-30:

а) по часовой стрелке при переделке правого двигателя на левый (вид на двигатель назад);

б) против часовой стрелки при переделке левого двигателя на правый.

9. Состыковать реверсивное устройство с кожухом до совмещения рисок на корпусах. При постановке реверсивного устройства риска черного цвета на корпусе реверсивного устройства, расположенная спереди, на конической стенке корпуса с клеймом «Верх правый» для правого двигателя и «Верх левый» для левого двигателя должна совпадать с риской черного цвета, расположенной на фланце кожуха против клейма «0». Затянуть и законтрить контрольными шайбами болты крепления реверсивного устройства и кронштейнов крепления коллекторов пневмоцилиндров.

10. Развернуть трубопровод В вокруг своей оси в положение, соответствующее положению трубопроводов для требуемого двигателя.

11. Соединить трубопровод В с трубопроводом суфлирования Е. Гайку крепления затянуть и законтрить проволокой.

12. Затянуть и законтрить проволокой гайку крепления трубопровода *В* к трубопроводу *Д*.
 13. Развернуть трубопровод *Г* вокруг своей оси в положение, соответствующее положению трубопровода для требуемого двигателя.
 14. Соединить трубопровод *Г* с трубопроводом *И*, гайку крепления затянуть и законтрить проволокой.
 15. Затянуть и законтрить проволокой гайку крепления трубопровода *Г* к трубопроводу *Ж*.
 16. Поставить на кронштейн, соответствующий требуемому двигателю, ось с перекидным рычагом *Б*, болты затянуть и законтрить контровочными шайбами.
 17. Подсоединить тягу *б* к кулачку управления реверсивным устройством *7*, затянуть гайку и зашплинтовать.
 18. Подсоединить ШР *К* и *Л*, электропроводку закрепить при помощи колодок *Р* по схеме для требуемого двигателя. Стягивающие болты колодок *Р* законтрить контровочными шайбами, штепсельные разъемы законтрить проволокой.
 19. Отсоединить трубопровод суфлирования *Е* от сопла. Расконтрить замки и отвернуть болты крепления фланца сопла к фланцу реверсивного устройства.
 20. Снять сопло и развернуть его на 150° относительно реверсивного устройства в положение для требуемого двигателя.
 21. Снять заглушку с сопла в месте крепления трубопровода суфлирования *Е*.
 22. Состыковать сопло с реверсивным устройством до совмещения соответствующих клеем на корпусах. Клейма «Верх правый» для правого двигателя и «Верх левый» для левого двигателя на сопле располагать в плоскости, проходящей через вертикальную ось двигателя.
 23. Закрепить болтами сопло. Болты затянуть и законтрить контровочными шайбами.
 24. Установить трубопровод суфлирования *Е* на фланец сопла, установив между ними прокладку.
 25. Затянуть и законтрить контровочными замками болты крепления трубопровода суфлирования *Е*.
 26. На сопло вместо ранее стоявшего трубопровода суфлирования *Е* поставить заглушку, заменить прокладку под заглушкой.
 27. Затянуть и законтрить контровочными замками болты крепления заглушки.
- Порядок выполнения работ при замене узла реверсивного устройства должен быть следующим:

1. Снять сопло, как указано в разд. 8.4.17 «Замена сопла», пп. 1 ... 3.
2. Выполнить работы по пп. 1 ... 7 разд. 8.4.12 «Перестановка реверсивного устройства».
3. Подготовить к установке новое реверсивное устройство, установив на него подвеску 134А-9960-30.
4. Выполнить работы по пп. 9, 11, 12, 14 ... 18 разд. 8.4.12 «Перестановка реверсивного устройства».
5. Установить сопло, как указано в разд. 8.4.17 «Замена сопла», пп. 5 и 6.

Примечания: 1. Все резьбовые соединения трубопроводов при монтаже смазать техническим вазелином.

2. С целью сокращения времени и более качественного выполнения работ при замене или при перестановке реверсивного устройства рекомендуется пользоваться спецголовкой А6442-0946 вместе с шарнирной рукояткой 19-805.

8.4.12.1. Проверка регулировок системы управления реверсивным устройством

1. Отсоединить самолетную тягу от рычага колонки управления двигателя.
2. Убедиться, что створки реверсивного устройства и распределительный золотник *15* находятся в положении «ПРЯМАЯ ТЯГА» (крайнее левое положение).
3. Повернуть кулачок *7* реверсивного устройства против часовой стрелки до упора плеча *Н* кулачка *7* в поверхность *Г* кулачка блокировки *13* и зафиксировать его в указанном положении (см. рис. 8.5, вид III). При этом распределительный золотник *15* должен занять крайнее правое положение, соответствующее включению обратной тяги.
4. Проверить по лимбу насоса-регулятора НР-30АР положение риски поводка рычага *19* (см. рис. 8.5, вид I). Риска поводка рычага *19* дроссельного крана насоса-регулятора НР-30АР должна совпадать с нижней риской площадки переключения реверсивного устройства. При несовпадении этих рисков необходимо ослабить гайку *28* оси крепления тяги *2* к рычагу *29* до выхода из зацепления шлицев зубчатой шайбы *27* (см. рис. 8.5, вид II) и повернуть рычаг *19* насоса-регулятора НР-30АР до совмещения указанных рисков в пределах $\pm 0,5$ мм, сохраняя при этом упор плеча *Н* кулачка управления *7* реверсивным устройством в поверхность *Г* кулачка блокировки *13*. Убедиться в совпадении выступов шлицев зубчатой шайбы *27* со впадинами шлицев рычага *29* и закрепить ось тяги *2* на рычаге *29*. Гайку законтрить шплинтом.
5. При отсутствии полного совпадения риски поводка рычага *19* дроссельного крана насоса-регулятора с нижней риской площадки переключения реверсивного устройства расконт-

ритель тягу 6 и вращением ее добиться полного совмещения рисков, сохраняя при этом упор плеча *H* кулачка 7 в поверхность *T* кулачка 13.

6. Проверить положение начала включения реверсивного устройства по лимбу насоса-регулятора НР-30АР:

а) повернуть кулачок 7 по часовой стрелке, установив золотник замка-синхронизатора в крайнее левое положение;

б) удерживая золотник замка-синхронизатора за шток в крайнем левом положении, установить кулачок 7 в положение контакта скоса *M* с поверхностью ролика 18 переключателя 17. В указанном положении кулачка 7 риска поводка рычага 19 насоса-регулятора НР-30АР должна находиться в пределах площадки переключения реверсивного устройства на лимбе насоса-регулятора. Выход риски поводка рычага 19 за пределы выше верхней риски площадки переключения реверсивного устройства не допускается.

7. В случае выхода риски поводка рычага 19 дроссельного крана насоса-регулятора за пределы площадки переключения, выше ее верхней риски, необходимо повторной регулировкой длины тяги 6 установить риску поводка рычага 19 ниже нижней риски площадки переключения на лимбе насоса-регулятора не более чем на 1 мм, сохраняя при этом упор плеча *H* кулачка 7 в поверхность *T* кулачка 13, и вновь проверить регулировку согласно пп. 3 ... 6. При этом в случае выхода риски поводка рычага насоса-регулятора ниже нижней риски площадки переключения на величину более 1 мм после выполнения регулировок разрешается согласно пп. 4 и 5 подбором соответствующей ступени регулировочной прокладки *K*₁ установить между скосом *M* кулачка и роликом *P*₁ зазор более 0,15 мм, но не более 0,45 мм и вновь проверить регулировку согласно пп. 3 ... 6.

8. По окончании проверки и регулировки законтрить проволокой тягу 6, при этом контрольные отверстия тяги должны быть перекрыты не менее чем на 1/2 диаметра.

9. Подсоединить самолетную тягу управления.

10. Произвести опробование двигателя по графику (см. рис. 2.3), предварительно проверив регулировку включения реверсивного устройства от источника сжатого воздуха, как указано в подразд. 8.4.14 «Замена сигнализатора положения створок реверсивного устройства», п. 6, подпункты в), г), д), и п. 7.

Перечень деталей, используемых при перестановке и замене реверсивного устройства

№ п/п	Номер детали	Кол-во	Наименование детали
1	H08-037-8-37,4	36 шт.	Шайба контровочная под болты крепления реверсивного устройства
2	H08-036-6-37,4	36 шт.	Шайба контровочная под болты крепления сопла
3	30-05-209	2 шт.	Прокладка под трубопровод суфлирования, подсоединяемый к соплу
4	H08-014-6-12	8 шт.	Шайба контровочная под болт крепления трубы суфлирования к соплу
5	H08-014-6-12	19 шт.	Шайба контровочная под болты крепления колодки и кронштейна коллектора пневмоцилиндров реверсивного устройства
6	H08-014-6-10	4 шт.	Шайба контровочная под болт крепления оси с перекидным рычагом системы управления реверсивным устройством
7	H08-014-6-12	5 шт.	Шайба контровочная под болт крепления колодки электропроводки
8	Проволока травленая Х19Н9Т-0,5 ГОСТ 18143—72	2 м	Проволока для контровки ШР электропроводки
9	Проволока травленая Х18Н10-0,8 ГОСТ 18143—72	4 м	Проволока для контровки соединений трубопроводов
10	Проволока травленая Х18Н10Т-1,0	1 м	Проволока для контровки контргаяк управления реверсивным устройством
11	Шплинт 1,6×14-216 ГОСТ 397—66		Шплинт для контровки гаек осей тяг управления реверсивным устройством

8.4.13. Замена замка-синхронизатора и механизма управления

8.4.13.1. Снятие и установка замка-синхронизатора и механизма управления

Замену замка-синхронизатора и механизма управления производить в следующем порядке.

1. Отвернуть винты крепления левой боковой стенки к корпусу реверсивного устройства (РУ) и снять ее.

2. Расконтрить, отвернуть гайку болта 10 и отсоединить кулачок блокировки 11 от вилки шарнира синхронизатора. Снять кулачок блокировки. Закрепить сферическое кольцо 25 от выпадания контровочной проволокой (рис. 8.6, см. вклейку в конце книги).

3. Расконтрить, отвернуть гайку и отсоединить тягу 17 (без разборки тяги) от кулачка управления 16.

4. Расконтрить замки, отвернуть болты 12 крепления механизма управления к корпусу реверсивного устройства. Снять механизм управления. Закрепить сухарь 21 от выпадания контровочной проволокой. В случае необходимости замены кулачка управления 16 предварительно расконтрить и отвернуть болты 19 и снять сухарь 18 кулачка и регулировочные прокладки K_1 и K_2 . Расконтрить, отвернуть гайку 15 и снять кулачок управления 16. Вынуть подшипник и втулку из кулачка.

5. Расконтрить и отвернуть болты крепления фланцев трубопроводов 2, 3, 4.

6. Расконтрить и вывернуть болты крепления сигнализатора 1, снять плоские шайбы под головками болтов, снять гайки, шайбы Гровера, плоские шайбы, скобу сигнализатора. Отвести сигнализатор в сторону, чтобы он не мешал снятию и установке замка-синхронизатора, и закрепить его контровочной проволокой.

7. Расконтрить и отвернуть гайки 7 наконечников тяг синхронизации.

8. Расконтрить и вывернуть болты 6 (3 шт.) крепления замка-синхронизатора к корпусу реверсивного устройства. Снять с двигателя замок-синхронизатор, отворачивая муфты 8 тяг синхронизации, снять регулировочные шайбы $Ю_1$ и $Ю$ (при наличии). Установить заглушки на трубопроводы 2, 3, 4 и соответствующие им фланцы замка-синхронизатора.

9. Осмотреть подготовленный для установки замок-синхронизатор на отсутствие повреждений при транспортировке, проверить сопроводительные документы на замок-синхронизатор.

10. Убедиться, что створки реверсивного устройства находятся в положении «ПРЯМАЯ ТЯГА».

11. Навернуть гайки 7 на наконечники тяг синхронизации.

12. Установить замок-синхронизатор на корпус реверсивного устройства, одновременно наворачивая муфты 8 на наконечники тяг синхронизации.

13. Закрепить замок-синхронизатор на корпусе реверсивного устройства болтами 6, подложив под болты новые контровочные шайбы Н08-012-10-14. Затянуть болты, но не контрить. Регулировочные шайбы $Ю_1$ и $Ю$ не ставить. Убедиться, что торец болта крепления замка-синхронизатора (разрез А — А) не упирается в боковую стенку корпуса реверсивного устройства. При получении зазора А менее 0,2 мм ставить болт 3147А-10-16 вместо 3147А-10-18.

14. Смазать наружную и внутреннюю цилиндрические поверхности сухаря 21 смазкой ЦИАТИМ-203. Установить сухарь 21 поводка переключателя в гнездо оси распределительного поршня. Вставив поводок переключателя в гнездо сухаря 21, установить на двигатель механизм управления в порядке, обратном снятию. Закрепить его болтами 12. Новые контровочные шайбы 346-А-8 Хим. пас. не контрить. Если заменяется кулачок управления 16, установить подготовленный кулачок и закрепить его гайкой 15. Законтрить гайку шплинтом 2,5 × 20-2.05 ГОСТ 397—79.

15. Проверить зазоры:

а) между поводком 13 переключателя и пазом наконечника штока (разрез В — В) Зазор δ_2 должен быть 1,0 ... 3,5 мм;

б) между кулачком 16 и корпусом опоры поршня (вид Г). Зазор δ должен быть 1,0 ... 4,0 мм;

в) между кулачком 16 и осью распределительного поршня с сухарем 21 (разрез В — В) Зазор δ_1 должен быть 1,0 ... 4,0 мм;

г) между плоскостью П кулачка 16 и распределительным поршнем Р замка-синхронизатора при упоре кулачка торцом плоскости 1 в корпус замка-синхронизатора (разрез Д — Д) Зазор δ_3 должен быть 0,8 ... 4,0 мм;

д) между плоскостью 1 кулачка 16 и корпусом замка-синхронизатора при упоре кулачка торцом плоскости 1 в корпус замка-синхронизатора (разрез И — И). Зазор δ_4 должен быть 0,5 ... 4,0 мм.

Если зазоры не укладываются в указанные пределы, отрегулировать их установкой регулировочных шайб $Ю_1$ и $Ю$ под лапы кронштейна замка-синхронизатора (разрезы А — А и В — В, см. рис. 3.5). Под передние лапы кронштейна ставить шайбы одинаковой толщины (шайбы $Ю_1$) по 1 шт. на болт.

16. Растворителем (РДВ, ацетоном, бензином) обезжирить стыковочные фланцы трубопроводов 2, 3, 4 и соответствующие им фланцы на замке-синхронизаторе. Дважды смазать фланцы силиконовой эмалью, просушивая после каждого раза до легкого отлипания. Нало-

жить на каждый из фланцев замка-синхронизатора шелковую нить, смазанную силиконовой эмалью.

17. Затянуть болты 6 3147А-10-18 крепления замка-синхронизатора, законтрить их контрольными шайбами Н08-012-10-14.

18. Подсоединить к замку-синхронизатору трубопроводы 2, 3, 4, завернуть болты, подложив под них новые контрольные шайбы Н08-014-6-11. Затянуть болты и законтрить.

19. Произвести регулировку положения каретки 9 замка-синхронизатора, для чего:

а) подсоединить шланг от источника сжатого воздуха к трубопроводу подвода воздуха к замку-синхронизатору, как указано в разд. 5.5.6, п. 1;

б) установить ось 22 распределительного поршня в крайнее левое положение и зафиксировать ее от возможного перемещения вправо временной контровкой;

в) подать к силовым цилиндрам через замок-синхронизатор воздух с давлением 3,5 ... 5 кгс/см². Давление измерять в коллекторах подвода воздуха к пневмоцилиндрам для переключения створок РУ в положения «ПРЯМАЯ ТЯГА» и «ОБРАТНАЯ ТЯГА».

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: 1. ПОДАЧУ ВОЗДУХА ОСУЩЕСТВЛЯТЬ ЧЕРЕЗ РЕДУКТОР.

2. ПРИ ПОДСОЕДИНЕННОМ БАЛЛОНЕ СЖАТОГО ВОЗДУХА ДЛЯ ПЕРЕКЛАДКИ СТВОРОК РУ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАБОТАТЬ ВНУТРИ РУ И СОПЛА ДВИГАТЕЛЯ;

г) вращая муфты 8 тяг синхронизации, установить каретку 9 в крайнее правое положение до упора. Измерить расстояние Φ_0 от торца каретки 9 до корпуса замка-синхронизатора. Размер Φ_0 должен быть 30 ... 32,2 мм;

д) вращая муфты 8 тяг синхронизации, пододвинуть каретку влево на 2 ... 2,5 мм. В этом положении размер Φ от торца каретки 9 до корпуса замка-синхронизатора должен быть 27,5 ... 30,2 мм.

20. Затянуть контрольные гайки 7 на тягах синхронизации, придерживая муфты 8 от проворачивания. Проверить размер Φ . Убедиться, что размер Φ равен 27,5 ... 30,2 мм и что разность размеров Φ_0 и Φ , измеренных в п. 19, подпункт д, и п. 20, равна 2 ... 2,5 мм. Законтрить гайки муфты между собой контрольной проволокой диаметром 0,8 мм.

Примечание. Контрольные отверстия на муфтах тяг синхронизации должны быть перекрыты не менее чем до половины.

21. Сравить давление из системы управления РУ.

22. Установить сигнализатор замка-синхронизатора на площадку крышки 24. Установить скобу, закрепить сигнализатор предварительно. Под головки болтов поставить плоские шайбы, под гайки — плоские шайбы, новые шайбы Гровера; навернуть гайки.

23. Отрегулировать натяжение штока сигнализатора на величину 2,7 ... 3 мм, для чего:

а) ослабить гайки болтов крепления сигнализатора так, чтобы обеспечивалось перемещение сигнализатора в пазах крышки при регулировке натяжения штока сигнализатора. Включить бортовое электропитание самолета. Подать электропитание к сигнализатору.

Примечания: 1. Разрешается пользоваться пробником (батарея карманного фонаря с лампой и проводами). Питание подводить от батареи к клеммам 1—2 ШР сигнализатора.

2. При определении момента срабатывания сигнализатора с использованием бортового электропитания связь между кабиной самолета и выполняющим работу на двигателе поддерживать через СПУ;

б) с помощью выколотки и молотка легким постукиванием по скобе крепления сигнализатора переместить сигнализатор в пазах крышки в сторону компрессора до загорания светосигнализатора открытия замка-синхронизатора;

в) аналогичным способом переместить сигнализатор в направлении к замку-синхронизатору до погасания светосигнализатора (положение сигнализатора в момент его срабатывания определить с точностью до 0,2 мм). Измерить штангенциркулем расстояние от торца скобы крепления сигнализатора до торца крышки;

г) переместить сигнализатор от положения, определенного в подпункте в), в сторону замка на 2,7 ... 3,0 мм;

д) затянуть гайки болтов сигнализатора окончательно. Законтрить болты между собой контрольной проволокой диаметром 0,5 мм.

8.4.13.2. Проверка регулировок системы управления реверсивным устройством

Проверка регулировок производится в следующем порядке.

1. Отвернуть болты 19 и снять сухарь 18 кулачка и регулировочные прокладки K_1 и K_2 .

2. Установить ручную распределительный поршень в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» (крайнее левое положение до упора).

3. Установить кулачок 16 в положение, при котором ось ролика P_2 переключателя находится против середины поверхности Л кулачка 16. Убедиться, что зазор между роликом P_2 и кулачком 0,05 ... 0,1 мм.

Примечание. Щуп 0,05 мм должен проходить свободно.

4. Установить кулачок 16 в положение, при котором ось ролика P_1 находится против середины участка поверхности Л кулачка 16, ограниченной скосами C_2 и М. Установить вручную распределительный поршень в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» (крайнее правое положение до упора). Убедиться, что зазор между роликом P_1 и кулачком равен 0,05 ... 0,1 мм.

5. При получении указанных в пп. 3 и 4 зазоров обеспечить их подбором ступеней роликов P_2 и P_1 . Подобрать ролик P_2 переключателя, для чего:

а) выбить оправкой А6350-7662 штифт 41-20-770 и снять ролик (ролики), подлежащий замене (штифт выбивать на снятом механизме управления);

б) установить вручную распределительный поршень в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» (крайнее левое положение до упора);

в) установить кулачок 16 в положение, при котором ось ролика P_2 переключателя находится против середины поверхности Л кулачка 16;

г) подобрать нужную ступень диаметра D_1 ролика P_2 при отжатом ролике от кулачка 16, обеспечив зазор 0,05 ... 0,1 мм между роликом P_2 и кулачком по поверхности Л. Убедиться, что зазор между роликом и кулачком равен 0,05 ... 0,1 мм по всей длине поверхности Л.

Примечание. Шуп 0,05 мм должен проходить свободно;

д) установить на ролик P_2 втулку 41-20-769, совместив риски взаимного положения на ролике и втулке, вставить в них штифты 41-20-770. Измерить зазор между головкой штифта и корпусом переключателя (разрез Е — Е). Зазор S_1 должен быть не менее 1 мм. Зазор обеспечивать установкой штифта со стороны лыски на втулке, расположенной ближе к оси ролика. Измерить зазор S_2 между втулкой 41-20-769 и переключателем. Зазор S_2 должен быть 0,1 ... 0,4 мм, обеспечивается поворотом втулки. Проверить вращение ролика, оно должно быть свободным.

Примечание. Перед установкой ролика в переключатель смазать ось ролика смазкой ЦИАТИМ-203;

е) развальцевать штифт при помощи шипцов А6445-0161 или трубки А6351-3503 в следующем порядке:

обжать штифт с помощью насадка с углом 45° ;

обжать штифт с помощью насадка с углом 120° .

Примечания: 1. При развальцовке усилие должно быть направлено строго по оси штифта.

2. Трещины на развальцованной части штифта не допускаются.

6. Установить кулачок 16 в положение, при котором ось ролика P_1 находится против середины участка поверхности Л кулачка 16, ограниченной скосами М и C_2 . Установить вручную распределительный поршень в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» — крайнее правое положение до упора. Подобрать и закрепить ролик P_1 , как указано в п. 5. Законтрить болты 12 новыми контровочными шайбами 3464А-8 Хим. пас.

7. Смазать шарниры фиксатора кругом (рис. 8.6) смазкой ЦИАТИМ-203 слоем в 3 ... 4 мм для защиты шарниров от попадания пыли.

8. Обильно нанести на сферическое кольцо 25 смазку ЦИАТИМ-203 и установить его на кронштейн механизма управления, установить кулачок блокировки в сферическое кольцо. Подсоединить к вилке шарнира каретки замка-синхронизатора кулачок блокировки 11 и закрепить его болтом 10 с гайкой. Законтрить гайку шплинтом 1,6×20—2,05 ГОСТ 397—79.

9. Установить сухарь 18 и прокладки K_1 и K_2 на кулачок 16 механизма управления.

Примечание. Болты 19, сухарь 18, прокладки K_1 и K_2 , снятые с кулачка ~~управления~~ 16, ~~использовать~~ использовать для установки. Прокладки K_1 и K_2 местами не менять.

10. Перевести кулачок 16 в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА», вращая его против часовой стрелки до упора сухаря 18 кулачка в поверхность Т кулачка блокировки. Ось 22 установить в крайнее правое положение.

11. В указанном положении измерить зазор между скосом М кулачка и роликом P_1 . Зазор должен быть 0,15 ... 0,2 мм. При неполучении зазора обеспечить его подбором прокладки K_1 . Прокладку K_2 под головки болтов крепления сухаря кулачка подобрать из условия: сумма номеров ступеней прокладок K_1 и K_2 должна равняться одиннадцати. Например, при установке сухаря ступени № 1 под болты ставить прокладки ступени № 10, при сухаре ступени № 2 ставить под болты прокладку ступени № 9 и т. п.

12. Затянуть болты 19 и законтрить их замком Н08-036-6-14. Выступление болтов за поверхность C_3 сухаря не допускается, при необходимости запилить.

13. Подсоединить тягу 17 к кулачку управления, затянуть гайку и зашплинтовать.

14. Проверить сжатие кулачка 16 в следующем порядке:

а) повернуть рычаг дроссельного крана насоса-регулятора НР-30АР неработающего холодного двигателя (после стоянки не менее 2 ч) до упора в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ ТЯГА»;

б) удерживая рычаг дроссельного крана на упоре «МАКСИМАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ ТЯГА», измерить расстояние от точки касания кулачка с роликом переключателя до задней кромки кулачка — размер А (рис. 8.7, вкл. в конце книги). Размер А должен быть не менее 19 мм;

в) в случае, если размер А менее 19 мм, проверить установку системы управления реверсивным устройством в следующем порядке:

измерить штангенциркулем размер В от задней плоскости Т₁ переднего фланца диффузора до рычага 6 корпуса механизма компенсации.

Примечание. При размере В учитывать, что возможно выступание буртика фланца силового кольца над задней плоскостью Т₁ фланца диффузора. Измерение от фланца силового кольца не допускается;

измерить ширину рычага 6 — размер В;

подсчитать размер С от задней плоскости Т₁ фланца диффузора до центра оси крепления тяги 5: $C = B + 5 \text{ мм} + B$.

Размер С должен быть $(40 \pm 0,5) \text{ мм}$;

проверить правильность установки тяги 3 от колонки управления к рычагу дроссельного крана 1 насоса-регулятора НР-30АР, для чего установить на приспособлении А6012-0528 размер L, а на приспособлении А6012-0527 — размер h. Проверить приспособлениями размеры h₁ и L₁, которые должны быть:

$$h_1 = h + 1 \text{ мм и } L_1 = L + 0,5 \text{ мм};$$

измерить штангенциркулем длину тяги 7 — размер Д (расстояние между центрами осей крепления тяги). Размер Д должен быть равен $(212 \pm 0,2) \text{ мм}$. В том случае, если измеренные размеры отличаются от заданных, необходимо их отрегулировать на нужную величину, после чего определить размер А. Проверить перекрытие контрольных отверстий отрегулированных тяг, контрольные отверстия должны быть перекрыты не менее чем до половины.

Примечание. При регулировке тяги 3 заменить контровочные шайбы гаек новыми;

г) в том случае, если отклонений в размерах С, L₁, h₁ и Д не обнаружено, а размер А менее 19 мм, необходимо:

расконтрить, отвернуть гайки и снять с двигателя тягу 5. Произвести измерение длины тяги и зафиксировать ее. Расконтрить, отвернуть контргайки и вывернуть наконечники тяги. Заменить контровочные замки Н08-35-10-12 новыми. Собрать тягу по предыдущему размеру, установить на двигатель и закрепить;

перевести рычаг дроссельного крана насоса-регулятора до упора в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ ТЯГА»;

удерживая рычаг дроссельного крана на упоре, вращая тягу 5 (на увеличение длины) до получения размера А, равного $19^{+0,5} \text{ мм}$, при этом размер С должен быть не менее 36 мм. При получении размера А, равного $19^{+0,5} \text{ мм}$, при размере С менее 36 мм необходимо поднять ось крепления тяги 5 на один шлиц;

проверить перекрытие контрольных отверстий тяги 5, контрольные отверстия должны быть перекрыты не менее, чем до половины;

затянуть и законтрить контргайки тяги 5;

расконтрить и ослабить гайку на оси крепления тяги 4 в прорези рычага колонки управления;

перевести кулачок управления 8 до упора плечом Н в поверхность Т кулачка блокировки 9;

удерживая кулачок управления в указанном положении, перевести рычаг дроссельного крана насоса-регулятора до совмещения риски поводка с крайней нижней риской площадки переключения на лимбе насоса-регулятора. При этом ось крепления тяги 4 переместится в прорези рычага колонки управления;

в указанном положении кулачка управления 8 и рычага дроссельного крана 1 затянуть гайку оси крепления тяги 4 в прорези рычага колонки управления и законтрить. Убедиться, что зубья шлицев рычага колонки управления совпали со впадинами зубчатой шайбы;

д) произвести работы, указанные в пп. 1 ... 6 и 10 ... 14 данного раздела.

15. Проверить работу замка-синхронизатора, как указано в подразд. 8.4.13.3.

Перечень узлов и деталей, необходимых для замены замка-синхронизатора и кулачка управления

Шифр	Наименование	Количество на один двигатель	Примечание
1	2	3	4
41-20-896	Замок-синхронизатор	1	
41-20-8023	Ролик в комплекте со втулкой	1 комплект	В комплекте 14 ступеней, обеспечивающих подбор заданного зазора

1	2	3	4
41-20-451	Прокладки К ₁ и К ₂	1 комплект	В комплекте 10 ступеней, обеспечивающих подбор
41-20-1138	Сферическое кольцо для кулачка блокировки	1	На случай замены
3405A-1,5-10-18Кд 3405A-2-10-18Кд	Шайба регулировочная под лапы крепления замка-синхронизатора	4	Две толщиной 1,5 мм, две — 2 мм
H08-012-10-14	Шайба контрольная под болты крепления замка-синхронизатора	2	
H08-014-6-11	Шайба контрольная под болты крепления фланцев трубопровода подвода воздуха	6	Поставляется в узле замка-синхронизатора
3464A-8 Хим. пас.	Шайба контрольная под болты крепления механизма управления	3	
H08-036-6-14	Шайба контрольная двойная под болты кулачка управления	1	
4,1-Кд ОСТ 1 11532—74	Шайба Гровера под гайки болтов сигнализатора	2	
41-20-770	Штифт	2	
1,6×20-2.05 ГОСТ 397—79	Шплинт для контровки гайки крепления: 1 — для тяги управления к кулачку механизма управления; 1 — для кулачка блокировки к каретке замка-синхронизатора; 1 — для тяги 5 к серьге	3	
3147A-8-16	Болт крепления механизма управления	1	На случай замены
3147A-10-16	Болт крепления замка-синхронизатора	1	То же
3147A-10-18	Болт крепления замка-синхронизатора	1	
3008A-8-28Ср	Болт крепления фланцев трубопроводов подвода воздуха	2	Поставляются в узле замка-синхронизатора
H08-035-10-12	Шайба контрольная	2	На случай замены
1,6×14-2.05 ГОСТ 397—79	Шплинт для контровки гайки крепления тяги 3 к рычагу дроссельного крана и колонке управления	2	То же
2×20-2.05 ГОСТ 397—79	Шплинт для контровки гайки крепления: 1 — для тяги 3 к колонке управления; 1 — для тяги 4 к колонке управления; 2 — для тяги 5 к корпусу механизма компенсации	4	На случай замены
H08-014-6-10	Шайба контрольная	2	То же

**Перечень инструмента и вспомогательных материалов,
необходимых для замены замка-синхронизатора и кулачка управления**

Шифр	Наименование	Количество на один двигатель	Примечание
—	Набор шупов	1	
A6018-0665	Шупы специальные	1 комплект	
A6445-0161	Шипцы с насадками под углом 45 и 120°	1 комплект	Или струбцина A6351-3503 с насад- ками 45 и 120°
A6350-7662	Оправка	1	
19-3005	Штуцер с переходником	1	
0,5ТС-12Х18Н10Т ГОСТ 18143—72	Проволока контровочная Ø 0,5 мм	По потребности	
0,8ТС-12Х18Н10Т ГОСТ 18143—72	Проволока контровочная Ø 0,8 мм	»	
—	Нить шелковая № 13 ГОСТ 4903—69	»	
—	Салфетка хлопчатобумаж- ная	»	
—	Смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73	»	
—	Силоксановая эмаль	»	
—	Растворитель (РДВ, аце- тон или бензин)	»	
0-250	Штангенциркуль	1	
A6012-0527	Приспособление	1	
A6012-0528	То же	1	

**8.4.13.3. Проверка работы замка-синхронизатора и механизма управления
после их замены**

Проверить работу замка-синхронизатора в следующем порядке.

1. Проверить положение риски поводка насоса-регулятора при переключении реверсивного устройства относительно площадки переключения реверсивного устройства на лимбе насоса-регулятора, как указано в подразд. 8.4.12.1, в случае необходимости положение риски поводка подрегулировать.

Примечание. В случае выхода риски поводка рычага насоса-регулятора ниже крайней риски площадки переключения на величину более 1 мм после регулировки тягами 4 и 7 (см. рис. 8.7) разрешается подбором соответствующей ступени регулировочной прокладки K_1 установить между скосом M кулачка и роликом P_1 (см. рис. 8.6) зазор более 0,15 мм, но не более 0,45 мм.

2. Перевести рычаг управления двигателем в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ПРЯМАЯ ТЯГА». Подать к замку-синхронизатору сжатый воздух с давлением 3,5...5 кгс/см², как указано в п. 1 разд. 5.5.6. Давление измерять в коллекторах подвода воздуха к пневмоцилиндрам для перекладки створок РУ в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» и «ОБРАТНАЯ ТЯГА». Плавно перевести рычаг управления двигателем в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» до загорания желтого светосигнализатора замка на открытие реверсивного устройства. Створки реверсивного устройства должны переложиться в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» и должен загореться светосигнализатор зеленого цвета. Риска поводка рычага насоса-регулятора должна находиться в пределах площадки переключения реверсивного устройства на лимбе или быть ниже крайней риски площадки не более 1 мм.

3. Плавно перевести рычаг управления двигателем в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» до загорания светосигнализатора зеленого цвета. При этом створки реверсивного устройства должны переложиться в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА», и светосигнализатор желтого цвета должен погаснуть. Риска поводка рычага насоса-регулятора должна находиться в пределах площадки переключения реверсивного устройства на лимбе.

4. Сравнить давление воздуха и отсоединить шланг от трубопровода подвода воздуха к замку-синхронизатору. Произвести демонтаж собранной схемы, как указано в п. 5 разд. 5.5.6.
5. Установить на корпус реверсивного устройства боковую стенку и закрепить ее винтами.
6. Произвести опробование двигателя по графику (см. рис. 2.3)

8.4.14. Замена сигнализатора положения створок реверсивного устройства

1. Отвернуть винты крепления левой боковой стенки реверсивного устройства, снять стенку.
2. Отсоединить ШР сигнализатора.
3. Расконтрить и вывернуть болты крепления сигнализатора к кронштейну. Снять сигнализатор.
4. Подготовить к установке новый сигнализатор.
5. Установить сигнализатор на кронштейн в порядке, обратном снятию.
6. Отрегулировать натяжение штока сигнализатора на величину 1,7...2,0 мм, для чего:
 - а) расконтрить и отвернуть болты крепления кронштейна сигнализатора к корпусу реверсивного устройства. Заменить контровочный замок. Завернуть болты предварительно так, чтобы обеспечивалось перемещение кронштейна с сигнализатором в пазах корпуса реверсивного устройства. Передвинуть кронштейн с сигнализатором в пазах корпуса в крайнее правое положение;
 - б) включить бортовое электропитание самолета. Подать электропитание к сигнализатору.

Примечания: 1. Разрешается пользоваться пробником (батарея карманного фонаря с лампой и проводами). Питание подводить от батареи к клеммам 1—2 ШР сигнализатора.

2. При определении момента срабатывания сигнализатора с использованием бортового электропитания связь между кабиной самолета и выполняющим работу на двигателе поддерживать через СПУ;

в) подсоединить шланг от источника сжатого воздуха к трубопроводу подвода воздуха к замку-синхронизатору, как указано в п. 1 разд. 5.5.6;

г) открыть кран источника сжатого воздуха, создать давление воздуха 3,5...5,0 кгс/см². Давление измерять в коллекторах подвода воздуха к пневмоцилиндрам для перекладки створок РУ в положения «ПРЯМАЯ ТЯГА» и «ОБРАТНАЯ ТЯГА»;

д) перевести рычаг управления двигателем и реверсивным устройством в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА»;

е) переместить кронштейн с сигнализатором в сторону упора сигнализатора на рычаге створок до загорания светосигнализатора. Определить положение сигнализатора в момент его срабатывания с точностью до 0,2 мм;

ж) переместить сигнализатор до положения, определенного в подпункте е), в сторону упора штока дополнительно на 1,7...2,0 мм;

з) затянуть болты крепления кронштейна сигнализатора окончательно, законтрить их.

7. Перевести рычаг управления двигателем и реверсивным устройством в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА» — выключить реверсивное устройство. Светосигнализатор положения створок РУ должен погаснуть. Проверить сигнализацию срабатывания створок РУ 2...3 раза.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. РАБОТЫ ВНУТРИ СОПЛА И РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПОДСОЕДИНЕННОЙ СИСТЕМЕ РУЧНОГО УПРАВЛЕНИЯ СТВОРКАМИ РЕВЕРСИВНОГО УСТРОЙСТВА ЗАПРЕЩАЮТСЯ.

8. Сравнить давление воздуха и отсоединить шланг от трубопровода подвода воздуха к замку-синхронизатору. Произвести демонтаж собранной схемы, как указано в п. 5 разд. 5.5.6.

9. Поставить боковую стенку реверсивного устройства.

10. Запустить двигатель и проверить срабатывание сигнализатора при автоматическом включении реверсивного устройства.

Примечание. Замена сигнализатора замка-синхронизатора реверсивного устройства изложена в пп. 6, 22, 23 подразд. 8.4.13.1, с учетом необходимости отсоединения также и ШР сигнализатора замка-синхронизатора РУ. Проверка срабатывания аналогична описанной в данном подразделе.

8.4.15. Замена заднего уплотнения реверсивного устройства

1. Снять стекатель мотогондолы.
2. Отсоединить патрубок суфлирования.
3. Расконтрить контровочные шайбы, отвернуть болты и снять реактивное сопло.
4. Переложить створки реверсивного устройства в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА» согласно пп. 1 и 2 разд. 5.5.6.

5. Отвернуть винты 4 с гайками 2 крепления заднего уплотнения и снять уплотнение (рис. 8.8).

Примечание. При наличии регулировочных колец 3 необходимо снять кольца и обеспечить их сохранность, так как они могут потребоваться для регулировки зазоров на новом заднем уплотнении.

6. Установить на задний фланец корпуса 1 реверсивного устройства новое заднее уплотнение 5, совместив метки «верх» на уплотнении и корпусе реверсивного устройства. При установке следить, чтобы фланец уплотнения 2 вошел в канавку кольца 1 на правой и левой опорах (рис. 8.9).

7. Ввернуть и затянуть шесть винтов 4 с гайками 2 крепления заднего уплотнения (см. рис. 8.8).

Примечание. Головки винтов не должны выступать над плоскостью фланца заднего уплотнения.

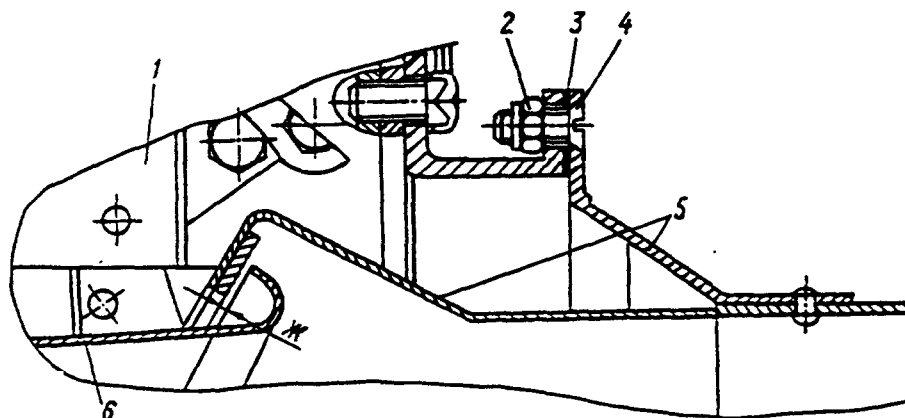


Рис. 8.8. Заднее уплотнение реверсивного устройства:

1 — корпус; 2 — гайка; 3 — регулировочное кольцо; 4 — винт; 5 — заднее уплотнение; 6 — створка

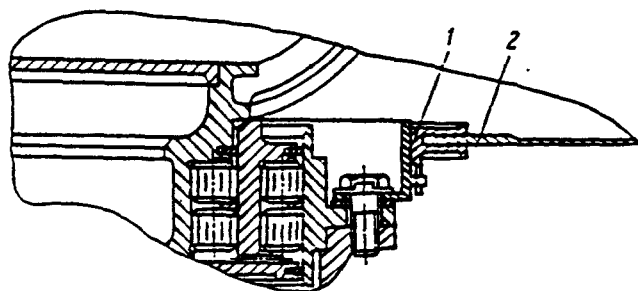


Рис. 8.9. Соединение заднего уплотнения реверсивного устройства с узлом опоры створки:

1 — кольцо; 2 — заднее уплотнение

8. Проверить зазор «Ж» между створками 6 и задним уплотнением в положении створок «ПРЯМАЯ ТЯГА», который должен быть на длине 100 мм от усиливающей накладки 0,4...0,6 мм, на остальной длине — 0,05...0,4 мм. Если величина зазора более 0,4 мм, необходимо подогнать ее установкой регулировочных колец 3 соответствующей толщины (0,5; 1,0 мм). Допускается установка колец до трех штук с максимальной толщиной пакета 3,0 мм. На отдельных участках допускаются местные зазоры не более 1,2 мм. Суммарная длина таких участков не должна превышать 400 мм для каждой створки. При неполучении местных зазоров в указанных пределах произвести подгибку ребер створок оправкой. Допускается съем металла с торцов створок напильником.

Примечание. Перед съемом металла с торцов створок закрыть опоры хлопчатобумажными салфетками. После съема металла убрать хлопчатобумажные салфетки.

9. Установить реактивное сопло, затянуть его болтами крепления к реверсивному устройству и законтрить контровочными шайбами.

10. Подсоединить патрубок суфлирования.

11. Поставить стекатель мотгондолы.

8.4.16. Замена клапана перепуска воздуха из-за X ступени КВД

1. Расконтрить и вывернуть болты крепления фланцев трубопровода и корпуса (кожуха) отбора воздуха.

2. Расконтрить и вывернуть болты крепления корпуса отбора воздуха, снять корпус.

3. Расконтрить и вывернуть болты крепления клапана перепуска и снять клапан.
4. Поставить новый клапан, завернуть болты крепления клапана и законтрить их.
5. Поставить новую прокладку под корпус отбора воздуха, установить его на двигатель, затянуть и законтрить болты крепления корпуса отбора.
6. Подсоединить фланцы трубопровода и корпуса отбора воздуха, установить между ними новую прокладку, стянуть болтами через сферические шайбы фланцы (соприкосновение фланцев не допускается, зазор не менее 0,2 мм). Момент затяжки болтов 0,8...0,9 кгс·м. Болты и гайки законтрить контрольной проволокой.
7. Проверить работу клапана в процессе запуска двигателя и при плавном выходе двигателя с режима малого газа до номинального.

8.4.17. Замена сопла

1. Отсоединить трубопровод суфлирования на срез сопла.
2. Расконтрить замки и отвернуть болты крепления фланца сопла к фланцу реверсивного устройства.
3. Снять сопло.
4. На снятом сопле расконтрить и вывернуть 12 болтов крепления 4-х кронштейнов стекла мотогондолы, снять кронштейны, установить их на подготавливаемое к постановке сопло, закрепить предварительно болтами.
5. Поставить новое сопло, затянуть и законтрить болты крепления сопла к фланцу реверсивного устройства. Подогнать кронштейны крепления стекла мотогондолы по установочным местам стекла. Затянуть и законтрить окончательно болты крепления кронштейнов.
6. Подсоединить трубопровод суфлирования на срез сопла. Для крепления сопла к фланцу реверсивного устройства используются болты 3156А-6-12 Хим. пас.

8.4.18. Замена рабочей лопатки I ступени КНД

ВНИМАНИЕ! РАЗРЕШАЕТСЯ ЗАМЕНА ОБЩЕГО КОЛИЧЕСТВА ЛОПАТОК I СТУПЕНИ КНД НА ОДНОМ ДВИГАТЕЛЕ НЕ БОЛЕЕ 8 ШТ.

1. Произвести следующие подготовительные работы:
 - а) снять двигатель с самолета, установить на тележку и завезти в закрытое помещение;
 - б) снять чехол с входного корпуса двигателя;
 - в) отвернуть болт крепления обтекателя (кока) к входному корпусу, снять обтекатель с двигателя (ключ 19-579, съемник А6350-2890, переходник к съемнику А6350-2890-9);
 - г) расконтрить, отвернуть болты крепления трубки подвода масла на роликоподшипник ТНД от входного корпуса (плоскогубцы 19-840, чеканка 19-012, молоток 19-801, головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм, рукоятка шарнирная 19-805, вороток 19-886);
 - д) повторить переход, как указано в подпункте г), для трубопроводов откачки масла от роликоподшипника ротора КНД;
 - е) расконтрить замки и отвернуть болты крепления крышки к входному корпусу. Снять крышку и маслоуплотнительное кольцо. Снять маслоуплотнительные кольца со штуцера входного корпуса крепления трубопровода подвода масла на роликоподшипник ТНД и крепления трубопроводов откачки масла от роликоподшипника ротора КНД. Снять уплотнительное кольцо со штуцера подвода масла на крышке переднего подшипника ротора КНД. Установить заглушки на маслосоединения крышки, входного корпуса, ротора (чеканка 19-012, молоток 19-801; головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм; рукоятка шарнирная 19-805, вороток 19-886; съемник А6350-2890; заглушка Т25-239 — 6 шт.; заглушка Т25-241 — 1 шт.; заглушка 0870130 — 1 шт.);
 - ж) расконтрить и отвернуть гайку трубопровода подвода масла к входному корпусу на штуцере входного корпуса. Поставить заглушки на штуцер и трубопровод (ключ открытый 19-086, $S=14 \times 17$ мм; ключ открытый 19-087, $S=19 \times 22$ мм; плоскогубцы 19-840; заглушка Н08-351-7 — 1 шт.; заглушка 702794 — 1 шт.);
 - з) повторить переход, как указано в подпункте ж), для трубопроводов откачки масла от входного корпуса (заглушка Н08-351-7 — 2 шт.; заглушка 702794 — 2 шт.);
 - и) расконтрить, отвернуть болты, снять колодки крепления трубопроводов подвода масла и отвода масла из агр. ЦВС-30 в переходник для охлаждения масла и отвода его от переходника к штуцеру подсоединения трубопровода отвода масла к самолетному трубопроводу, сферическим кронштейнам; расконтрить и отвернуть гайку подсоединения трубопровода к штуцеру переходника. Установить заглушки на штуцер и трубопровод после снятия БНА с переходником.
- Трубопровод отвода масла от переходника к штуцеру подсоединения трубопровода отвода масла к самолетному трубопроводу на время выполнения работ отбортовать (чеканка 19-012; головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; молоток 19-801; плоскогубцы 19-840, ключ открытый 19-088, $S=24 \times 27$ мм, ключ открытый 19-090, $S=36 \times 41$ мм; заглушка Н08-351-11 — 1 шт.; заглушка 702795 — 1 шт.);

к) расконтрить, отвернуть болт, снять колодки крепления трубопровода подвода воздуха к насосу-регулятору НР-30АР, кронштейну на заднем фланце корпуса I ступени КНД.

Расконтрить и отвернуть гайку подсоединения трубопровода от переходника к трубопроводу подвода воздуха к насосу-регулятору НР-30АР.

Установить заглушки на трубопроводы после снятия ВНА (ключ открытый 19-086, $S=14 \times 17$ мм; ключ открытый 19-087, $S=19 \times 22$ мм; плоскогубцы 19-840; головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; ключ открытый 704383, $S=10 \times 12$ мм; чеканка 19-012; молоток 19-801; заглушка Н08-351-7 — 1 шт.; заглушка 702792 — 1 шт.);

л) расконтрить и отвернуть гайку трубопровода подвода воздуха на коллектор обогрева ВНА (ключ открытый, $S=55$ мм; ключ открытый, $S=36 \times 41$ мм; плоскогубцы 19-840);

м) закрепить трос за самолетную подвеску входного корпуса и за подъемное приспособление. Отвернуть болты и гайки крепления входного корпуса к корпусу I ступени КНД. Снять с разъема кронштейны. Схема расположения кронштейнов показана на рис. 8.10 (ключ открытый 703383, $S=10 \times 12$ мм; головка торцевого ключа 19-908, $S=12$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; подвеска А6381-3554);

н) повернуть ротор КНД так, чтобы заменяемая лопатка находилась сверху. Подложить под три нижние лопатки пластины, равные по величине радиальному зазору. Допускается располагать пластины через 2...3 лопатки.

Примечания: 1. В случае замены нескольких рабочих лопаток I ступени КНД лопатки нужно располагать так, чтобы было удобно производить съем и установку.

2. При расположении дефектных лопаток в диаметрально противоположном направлении необходимо после снятия верхней лопатки установить ВНА, вынуть шупы, нижнюю лопатку расположить сверху, поставить шупы, снять ВНА и лопатку (шуп наборный № 3 — 3 шт.), см. п. 2;

о) подъемным приспособлением осторожно снять входной корпус с переходником для охлаждения масла с двигателя, не допуская повреждения роликоподшипника и лабиринтного уплотнения (подвеска А6381-3554).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ СНИМАТЬ И СТАВИТЬ ВНА ВРУЧНУЮ;

п) смазать маслом, взятым из масляной системы двигателя, ролики с наружной обоймой на входном корпусе и внутреннюю обойму роликоподшипника на валу. Надеть на переднюю цапфу предохранительную втулку, закрепить ее стопором, проверить, что на каналы и полость входного корпуса и двигателя установлены заглушки. Снять подвеску (втулка предохранительная А6358-7022; заглушки Н08-351-28 — 1 шт., 705464 — 1 шт.);

2. Снятие поврежденной и установку новой лопатки производить в следующем порядке:

а) пометить общей чертой (красной или черной краской) взаимное расположение диска и кольца, с помощью которого фиксируются штифты в диске. Отметить на схеме «Карты замены лопаток» (рис. 8.11), напротив каких лопаток расположены болты крепления и балансировочные болты.

Примечания: 1. Болты крепления имеют клеймо «41» и устанавливаются под лопатками равномерно по окружности под углом 120° , но могут устанавливаться и как балансировочные. К каждому снятому болту привязать бирку и отметить номер лопатки, напротив которой он стоял.

2. Балансировочные болты с головками увеличенных размеров по высоте обозначаются группами 1, 2, 3 и т. д. К каждому снятому болту привязать бирку и отметить номер лопатки, напротив которой он стоял.

3. Счет лопаток начинать с лопатки, стоящей между цифрами 1 и 2 на замковой части диска I ступени КНД;

б) расконтрить и вывернуть крепежные и балансировочные болты, снять кольцо (чеканка 19-012; молоток 19-801; ключ открытый 703383, $S=10 \times 12$ мм; ключ открытый 19-085, $S=9 \times 11$ мм);

в) выпрессовать штифт(ы) из заменяемой лопатки(ок). При снятии нескольких лопаток необходимо отметить, напротив какой лопатки расположен каждый штифт (ключ открытый 19-086, $S=14 \times 17$ мм; приспособление А6350-13194);

г) вставить приспособление А6350-10194 между заменяемой лопаткой и лопаткой справа от нее так, чтобы:

разводные губки приспособления были выше середины расстояния от полки лопаток до межпазового выступа;

разводные губки приспособления не мешали последующей установке на лопатку приспособления А6350-13588.

Вращая ручку приспособления, раздвинуть лопатки так, чтобы между торцами полок образовался зазор 0,3...0,4 мм. Использовать любую подсветку.

Если по какой-либо причине зазор не виден, то, чтобы убедиться в его наличии, нужно

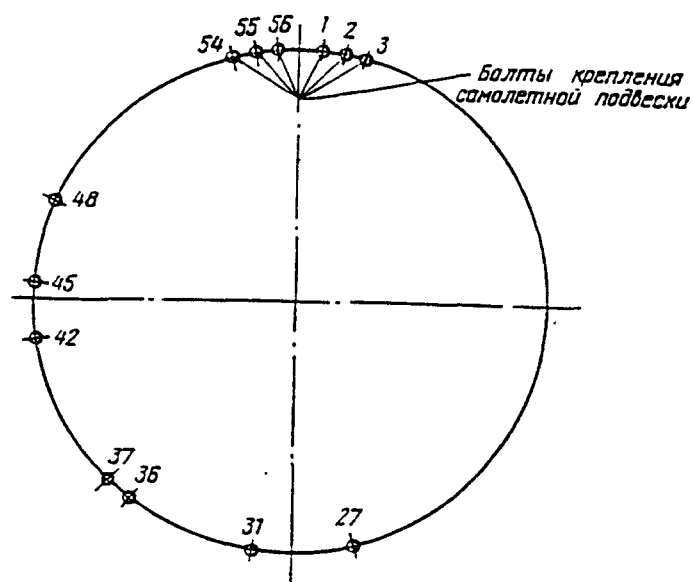
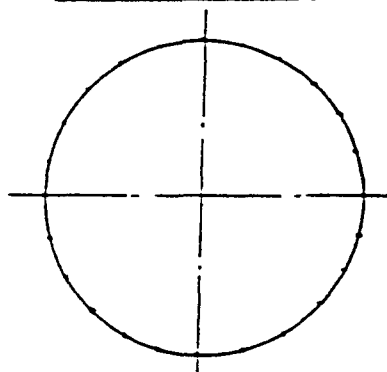


Рис. 8.10. Схема расположения болтов двигателя по разъему I ступени КНД (вид спереди)

Схема расположения снятых
лопаток и винтов



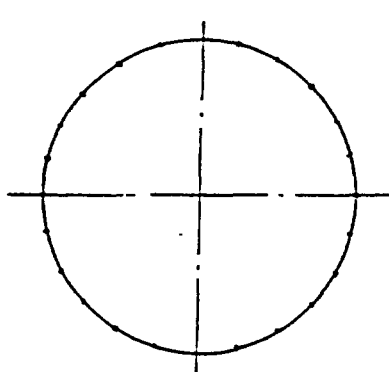
Изделие №

Нсработка:

Инд № лопаток:

Отвеств.:

Схема расположения подобранных
лопаток и винтов



Отметка о постановке
лопаток на изделие:

Отвеств.:

	Лопатки заменяемые	Лопатки подобранные
Статический момент		
Ступень $\varnothing$ отв. под штифт		
Размер по замку		
Отметка о работе по высоте (для нодей лопатки)		
Мастер:		
ОТК:		

Рис. 8.11. Карта замены рабочих лопаток I ступени КНД

сложить вдвое тетрадный лист и проташить между торцами полков. Бумага должна проходить свободно;

д) измерить штангенциркулем толщину antivибрационной полки рабочей лопатки.

При толщине antivибрационной полки до 3,5 мм установить на приспособление А6350-13588 дет. 30-01-8133 (для лопаток 30-01-603, 30-01-610).

При толщине antivибрационной полки до 5,0 мм установить на приспособление А6350-13588 деталь 30-01-8144 (для лопатки 30-01-648).

Поставить приспособление А6350-13588 на заменяемую лопатку и закрепить на полке лопатки, стоящей справа от заменяемой, так, чтобы упорный штифт приспособления находился над полкой заменяемой лопатки и упирался в нее (рис. 8.12) и antivибрационные полки входили в горизонтальные пазы приспособления.

Примечания: 1. Перед установкой приспособления А6350-13588 проверить наличие опоры силовой серьги.

2. Для контроля нужного положения упорного штифта на полке снимаемой лопатки необходимо после посадки приспособления на полку лопатки сдвинуть приспособление назад и убедиться в касании опоры силовой серьги о стык полков (силовой стержень должен быть загружен легким усилием руки).

Вращая ручку приспособления, отогнуть полку заменяемой лопатки к оси двигателя так, чтобы между верхней кромкой полки заменяемой лопатки и нижней кромкой полки лопатки образовался зазор (по вертикали) 0,1...0,2 мм. Использовать любую подсветку;

е) снять приспособление А6350-10194. При этом полка заменяемой лопатки должна частично зайти под полку лопатки, стоящей справа;

ж) вставить приспособление А6350-13587 между заменяемой лопаткой и лопаткой слева так, чтобы:

штанга приспособления лежала на межпазовом выступе;

зацеп приспособления находился напротив заднего торца замковой части заменяемой лопатки;

штифт приспособления вошел в гнездо выпрессованного штифта лопатки.

Вращая ручку приспособления, вытянуть лопатку из паза на 5...6 мм. Снять приспособление А6350-13588. Продолжить вытягивать лопатку из паза диска до окончательного вывода ее из паза.

Примечание. Если при вытягивании левая полка лопатки коснется соседней лопатки, необходимо раздвинуть лопатки руками и продолжать ее вытягивание;

з) обтекатель (кок), крышку переднего подшипника КНД, переходник с ВНА, а также все детали крепления, снятые с двигателя, уложить на стеллаж и закрыть чехлом.

ВНИМАНИЕ! В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ В ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ СТЕЛЛАЖЕЙ НЕОБХОДИМО ПЕРЕХОДНИК С ВНА, КРЫШКУ ПЕРЕДНЕГО ПОДШИПНИКА КНД, ОБТЕКАТЕЛЬ (КОК) И ВСЕ ДЕТАЛИ КРЕПЛЕНИЯ УСТАНОВИТЬ МАКЕТОМ НА ДВИГАТЕЛЬ И ЗАКРЫТЬ ЧЕХЛОМ;

и) отправить снятую лопатку(и) на завод, изготовивший или отремонтировавший данный двигатель, вместе с заполненной «Картой замены лопаток» (см. рис. 8.11), в которой указать номер двигателя, наработку с начала эксплуатации и последнего ремонта, а также индивидуальный номер лопатки. На схеме в «Карте замены лопаток» указать расположение снимаемых лопаток, болтов крепления, балансировочных болтов и номер фиксирующего штифта лопатки(ок).

На предприятии подобрать лопатку(ки) и вместе с заполненной на заводе «Картой замены лопаток» отправить эту лопатку(ки) в эксплуатирующее предприятие;

к) если после снятия лопатки(ок) двигатель для хранения собирался макетно, то перед установкой лопатки(ок) необходимо выполнить переходы, как указано в подпунктах б), в), е), ж), з), к) .. п), п. 1.

Полученную подобранную лопатку промыть бензином и протереть ее замковую часть и торцы полков, а также паз диска под лопатку сухой чистой салфеткой. Повторить для каждой лопатки.

Вставить лопатку в паз, задвинуть ее в паз легким постукиванием по торцу замковой части до положения замковой части 5...6 мм от бурта диска. Повторить для каждой лопатки.

Примечание. Если левая полка упирается в соседнюю лопатку, необходимо развернуть лопатки руками;

л) вставить в зазор между полками титановую пластину толщиной 0,2...0,3 мм, загнуть пластину на площадки полков. Повторить этот переход для каждой лопатки (титановая пластина 20×30 мм и толщиной 0,2...0,3 мм).

м) установить лопатку в паз легким постукиванием по торцу замковой части до совпадения торца лопатки с буртиком диска. Повторить для каждой лопатки;

н) проверить совпадение отверстий в замковой части лопатки и в буртике диска калибром

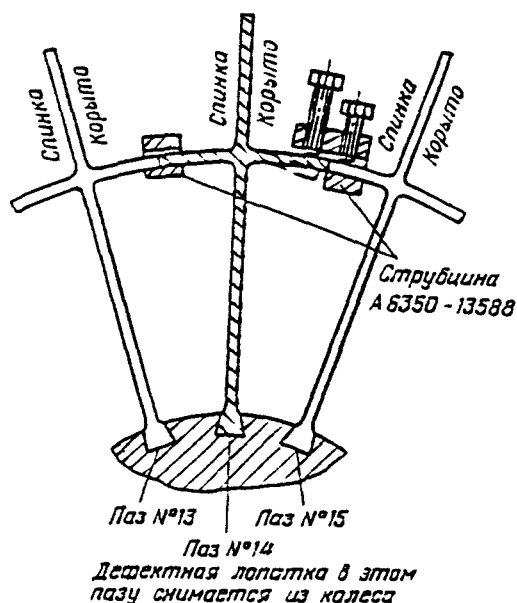


Рис. 8.12. Схема установки струбины для фиксации и вывода из зацепления полок заменяемой лопатки

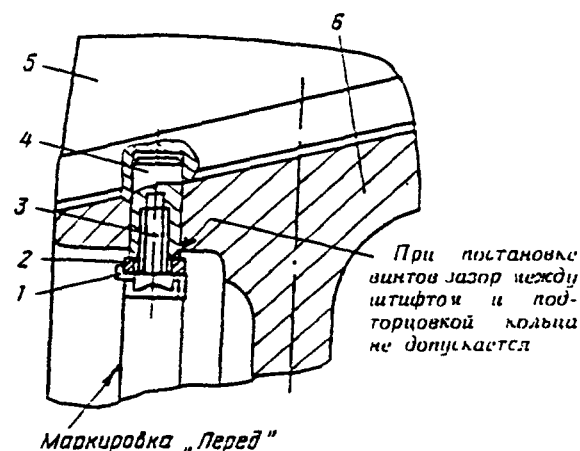


Рис. 8.13. Установка и крепление штифта при замене рабочей лопатки:

1 — контрольный замок, 2 — фиксирующее кольцо, 3 — винт, 4 — штифт, 5 — лопатка, 6 — диск

диаметром 10 мм. При проверке совпадения отверстий калибр не должен касаться границы перехода «борт диска — замок лопатки». Повторить для каждой лопатки.

о) установить приспособление А6350-10194, как указано в п. 2. Вращая ручку приспособления, раздвинуть лопатки так, чтобы между торцами полок образовался зазор 0,3...0,4 мм. При этом зазоре полки лопаток установятся в рабочее положение. Вынуть титановую пластину из стыка между полками, вращая ручку приспособления против часовой стрелки до положения, когда зазор между торцами полок выберется и полки прижмутся друг к другу. Снять это приспособление. Повторить для каждой лопатки (приспособление А6350-10194).

п) установить штифты (штифт), каждый в свое гнездо (рис. 8.13) (калибр А6065-20023, молоток 19-801, выколотка алюминиевая А6350-5191),

р) поставить на свое место кольцо, фиксирующее штифты маркировкой наружу так, чтобы отверстия в кольце совпали с резьбовыми отверстиями штифтов. При этом метки на кольцо и диске должны совпасть.

с) вернуть винты крепления 3147А-6-12 и балансировочные 0800452 винты с новыми замками 0840730 на места, указанные на схеме. Завернуть указанные винты окончательно с моментом 0,8...1,0 кгс·м. После ввертывания винтов в штифты зазор между этими штифтами и подторцовками кольца не допускается. Законтрить винты (ключ динамометрический А7813-4005, переходник (для болтов крепления А6442-1355), переходник (для балансировочных болтов А6442-0532), чеканка 19-012, молоток 19-801, ключ открытый 703383 $S = 10 \times 12$ мм, ключ открытый 19-085, $S = 9 \times 11$ мм; шипцы А6445-0040

Примечание. Не допускается выступание полок лопаток друг относительно друга на величину более 0,5 мм по всей длине сопряжения. При необходимости разрешается легкое постукивание буковым молоточком с резиновым наконечником по передним кромкам всех лопаток.

3. Работы, выполняемые после замены лопаток(ки)

а) поднять узел входного корпуса, собранного с переходником для охлаждения масла, подъемным приспособлением на требуемую высоту. Осмотреть узел (подвеска А6381-3554)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ СТАВИТЬ ВНА ВРУЧНУЮ;

б) снять заглушки с двигателя по разъему с входным корпусом;

в) обезжирить стыковые поверхности корпуса I ступени КНД и входного корпуса растворителем РДВ. Нанести силиконовую эмаль на стыковую поверхность корпусов и просушить при комнатной температуре (18...25 °С) до легкого отлипания (кисть волосяная)

Примечание. Разрешается смазывать эмалью только один из фланцев разъема. После сушки нанести второй слой силиконовой эмали:

г) пропитать силиконовой эмалью шелковую нить и удалить с нее избыток эмали.

Проложить нить на стыковой поверхности на расстоянии не более 2 мм от отверстия под винты крепления корпусов со стороны внутреннего диаметра корпуса. Снять предохрани-

тельную втулку А6358-7022 с передней цапфы вала, протереть переднюю цапфу сухой чистой ветошью;

д) смазать маслом, залитым в масляную систему двигателя, наружную обойму роликоподшипника с сепаратором и роликами;

е) соблюдая осторожность, установить входной корпус, собранный с переходником, деталями роликоподшипника и лабиринтного уплотнения, на корпус I ступени КНД, разводя ролики к наружной обойме, совмещая одновременно отверстия под болты в корпусах, предварительно сняв заглушки со штуцера и трубопровода подвода масла из агр. ЦВС-30 в переходник для охлаждения масла, с трубопроводов подвода воздуха к насосу-регулятору НР-30АР, со штуцера и трубопровода подвода воздуха на коллектор обогрева ВНА, состыковав штуцера и трубопроводы;

ж) поставить винты 3147А-8-22 (49 шт.) в отверстия входного корпуса и корпуса I ступени КНД, положить шайбы 3406А-1,8-8-16 Хим. пас. (49 шт.), накрутить новые гайки 3373А-8Кд (49 шт.) и затянуть их окончательно. Головки винтов располагать со стороны входного корпуса. На отверстия (см. схему рис. 8.10) под головки винтов 3147А-8-26 поставить кронштейны 30-13-095 сферой назад. Накрутить гайки 3373А-8Кд, подложив шайбы 3406А-1,8-8-16 Хим. пас. Окончательную затяжку гаек производить после затяжки гайки трубопровода подвода масла из агр. ЦВС-30 в переходник для охлаждения масла. Самолетную подвеску закрепить винтами 3147А-8-26 (6 шт.) с гайками 3373А-8Кд (6 шт.), подложив под гайки шайбы 3406А-1,8-8-16 Хим. пас. (6 шт.). Затянуть гайки окончательно. Убрать шупы (3 шт.) из-под лопаток I ступени КНД (ключ открытый 703383, $S=10 \times 12$ мм; головка торцевого ключа 19-908, $S=12$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886).

Примечание. Схема расположения кронштейнов указана на рис. 8.10;

з) проверить радиальный зазор между корпусом I ступени КНД и рабочими лопатками, обратив особое внимание на зазор по замененной лопатке. Допускается минимальный зазор внизу до 1,2 мм и максимальный зазор сверху до 1,9 мм (шуп № 3);

и) нанести на резьбу штуцера коллектора обогрева смазку НК-50 и накрутить накидную гайку трубопровода на штуцер коллектора обогрева. Затянуть гайку окончательно и законтрить проволокой 0,8ТС-12Х18Н10Т (ключ открытый, $S=55$ мм; плоскогубцы 19-840).

ВНИМАНИЕ! 1. ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ТРУБОПРОВОДОВ НЕОБХОДИМО СНЯТЬ ЗАГЛУШКИ С ТРУБОПРОВОДОВ И ШТУЦЕРОВ.

2. НАКИДНЫЕ ГАЙКИ ВСЕХ ЗАКРЕПЛЯЕМЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ДОЛЖНЫ НАВОРАЧИВАТЬСЯ ОТ РУКИ НА 2/3 ДЛИНЫ РЕЗЬБЫ ШТУЦЕРОВ,

к) ввернуть предварительно накидную гайку трубопровода подвода воздуха от переходника к насосу-регулятору НР-30АР на трубопровод подвода воздуха к насосу-регулятору НР-30АР. Поставить колодки Н08-229-10 (2 шт.) на втулку с пластинами металлизации и закрепить трубку к кронштейну на заднем фланце корпуса I ступени КНД винтом 3147А-6-18, подложив под головку винта замок Н08-014-6-12, затянуть окончательно винт крепления колодок и законтрить, затянуть окончательно накидную гайку трубопровода и законтрить проволокой 0,8ТС-12Х18Н10Т (ключ открытый 19-086, $S=14 \times 17$ мм; головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; шипцы А6445-0040; плоскогубцы 19-840);

л) промыть керосином и обдуть сжатым воздухом накидную гайку и ниппель трубопровода подвода масла от агр. ЦВС-30 к переходнику для охлаждения масла, накрутить предварительно накидную гайку на угольник переходника.

Надеть на втулку с металлизацией колодки 30-13-033, 30-13-043 и закрепить их винтом 3147А-6-20, подложив под головку винта замок Н08-014-6-12, к сферическому кронштейну. Закрепить окончательно накидную гайку трубопровода на угольник переходника. Законтрить винт крепления колодок замком. Накидную гайку трубопровода законтрить проволокой 0,8ТС-12Х18Н10Т. Снять отбортовку трубопровода отвода масла от переходника к штуцеру подсоединения трубопровода подвода масла к ТМР. Закрепить трубопровод колодками. Законтрить винты крепления колодок замками. Зазор между гайкой и трубопроводом у штуцера агр. ЦВС-30 не менее 0,1 мм (ключ открытый $S=36 \times 41$ мм; ключ открытый 19-087, $S=19 \times 22$ мм; ключ открытый 19-088, $S=24 \times 27$ мм; головка торцевого ключа 19-916, $S=10$ мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; шипцы А6445-0040; плоскогубцы 19-840);

м) накрутить гайку шланга подвода масла к входному корпусу на угольник корпуса, затянуть гайку окончательно и законтрить проволокой 0,8ТС-12Х18Н10Т (ключ открытый 19-086, $S=14 \times 17$ мм; ключ открытый 19-087, $S=19 \times 22$ мм; плоскогубцы 19-840);

н) повторить переход, как указано в подпункте м), для шлангов откачки масла из входного корпуса;

о) обезжирить растворителем Р13 плоскости соединения крышки с входным корпусом. Нанести силиконовую эмаль на плоскости и просушить при комнатной температуре (18... 25 °С) до легкого отлипания. Нанести второй слой силиконовой эмали и просушить до легкого отлипания;

п) смазать новое уплотнительное кольцо 2267А-401-2 маслом, взятым из масляной системы двигателя, надеть на буртик стакана входного корпуса без перекручиваний;

р) смазать новое уплотнительное кольцо 2267А-7-2 маслом, взятым из масляной системы двигателя, и надеть на штуцер подвода масла без перекручиваний;

с) смазать маслом, залитым в масляную систему двигателя, новое кольцо 2267А-11-2 и надеть его на буртик угольника подвода масла на входном корпусе, кольцо не должно иметь перекручиваний;

т) повторить переход, как указано в подпункте с), для остальных двух буртиков откачки масла;

у) поставить крышку на стакан входного корпуса, заводя маслоуплотнительные кольца в маслоуплотнительную втулку. Перед установкой стыки четырех колец развести под углом 180° друг к другу. При установке крышки штуцер должен быть совмещен со штуцером подвода масла. Перед установкой убедиться в отсутствии посторонних предметов;

ф) надеть на винты 3147А-6-22 (12 шт.) замки 0841131 (12 шт.) и шайбы 3006А-1,5-6-12 Хим. пас. (12 шт.) и закрепить крышку винтами. Произвести предварительное обжатие винтов с моментом 1,2 кгс·м, ослабляя по одному винту, затянуть их окончательно с моментом 0,8...1,2 кгс·м. Законтрить замками (ключ динамометрический А7813-4005; насадок А6442-1376; головка торцевого ключа 19-916, S=10 мм; рукоятка шарнирная 19-805; вороток 19-886; шипцы А6445-0040);

х) закрепить штуцера трубопроводов подвода и откачки масла винтами 3147А-6-14 (6 шт.), предварительно подложив под винты замки 0841151 (3 шт.) ~~и завернуть~~ завернуть окончательно. Законтрить головки винтов замками (головка торцевого ключа 19-916, S=10 мм; рукоятка шарнирная 19-805; ключ открытый 19-086, S=14×17 мм; вороток 19-886; шипцы А6445-0040; плоскогубцы 19-840; отвертка 14-19-003);

ц) обезжирить растворителем РДВ посадочное место под обтекатель (кок), нанести силиконовую эмаль на плоскости и просушить при комнатной температуре (18...25 °С) до легкого отлипания. Нанести второй слой силиконовой эмали и просушить до легкого отлипания (кисть волосная);

ч) установить обтекатель на переднюю крышку входного корпуса, совместив отверстие со штифтом. Перед установкой убедиться в отсутствии посторонних предметов во входном корпусе и обтекателе.

Закрепить окончательно обтекатель болтом с моментом 1,2...2,1 кгс·м. Контрольный штифт должен совпасть с прорезью болта (ключ динамометрический А7813-4005; спецключ 19-579);

ш) установить двигатель на самолет;

щ) опробовать двигатель для проверки мест разъемов топливных и масляных трубопроводов на отсутствие течи. Проверить уровень виброскорости и температуры газа за турбиной. Если в процессе опробования уровень виброскорости и величина температуры газа не превышают допустимых норм, двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации.

Перечень узлов и деталей, необходимых для замены рабочей лопатки I ступени КНД

Шифр	Наименование	Количество на один двигатель, шт.
30-01-603	Рабочая лопатка	1—8
30-01-610	То же	
30-01-648	»	
Н08-014-6-12	Замок	3
2267А-401-2	Кольцо уплотнительное	1
2267А-7-2	То же	1
2267А-11-2	»	3
0841131	Замок	12
0841151	»	3
0840730	Замок для контровки балан- сировочных и винтов креп- ления	По количеству установленных винтов
3373А-8Кд	Гайка	56

**Перечень инструмента и вспомогательных материалов,
необходимых для замены рабочей лопатки I ступени КНД**

Шифр	Наименование	Количество на один двигатель, шт.	Примечание
—	Чемодан с борти инструментом	1	
19-579	Ключ	1	
A6350-2890	Съемник	1	
A6350-2890-9	Переходник к съемнику	1	
A6381-3554	Подвеска	1	
A6358-7022	Втулка предохранительная	1	
A6350-13194	Приспособление	1	
A6350-13588	»	1	
A6350-13587	»	1	
A6350-10194	»	1	
A6065-20023	Калибр	1	
A6350-5191	Выколотка алюминиевая	1	
A7813-4005	Ключ динамометрический	1	
A6442-1355	Переходник для болтов крепления	1	
A6442-0532	Переходник для балансировочных болтов	1	
—	Подъемное устройство	1	Грузоподъемностью не менее 70 кгс
A6445-0040	Шипцы	1	
	Ключ открытый, $S=55$ мм	1	
	Ключ открытый, $S=36 \times 41$ мм	1	
A6442-1376	Насадок	1	
—	Шуп наборный № 3	3	
T25-239	Заглушка	6	
T25-241	»	1	
H08-351-7	»	4	
702794	»	4	
H08-351-28	»	1	
H08-351-11	»	1	
705464	»	1	
702795	»	1	
0870130	»	1	
—	Титановая пластина 20×50 мм, толщиной 0,2—0,3 мм	Для каждой лопатки	
—	Буковый молоток с резиновым наконечником	1	
—	Кисть волосяная	1	
0.8ТС-12Х18Н10Т ГОСТ 18143—72	Проволока контрольная, м	1,5	
—	Бензин, л	0,1	
—	Силоксановая эмаль, кг	0,01	
—	Растворитель РДВ, л	0,25	
—	Смазка НК-50, кг	0,02	
—	Шелковая нить № 13, м	3,5	
—	Чистая салфетка	По потребности	

8.4.19. Замена крышки передней опоры КНД

Снять крышку в следующем порядке:

1. Отвернуть болт крепления обтекателя и снять обтекатель с двигателя.
2. Расконтрить и отвернуть винты крепления трубки подвода масла к роликоподшипнику ТНД и роликоподшипнику КНД к входному корпусу.
3. Расконтрить и отвернуть винты крепления трубопроводов откачки масла от роликоподшипника ротора КНД к входному корпусу.
4. Расконтрить замки и отвернуть винты крепления крышки к входному корпусу. Снять крышку и маслоуплотнительное кольцо с буртика стакана входного корпуса. Снять маслоуплотнительные кольца со штуцеров входного корпуса крепления трубки подвода масла к роликоподшипнику ТНД, роликоподшипнику КНД и крепления трубопроводов откачки масла от роликоподшипника ротора КНД.

Установить крышку с увеличенным объемом масляной полости в следующем порядке:

Примечание. Крышка направляется в эксплуатирующую организацию в собранном виде.

1. Удалить консервационную смазку с поверхности крышки кистью, смоченной в керосине, обезжирить растворителем плоскости соединения новой крышки с входным корпусом, снять транспортировочные заглушки с маслоканалов и штуцеров.

2. Смазать новое маслоуплотнительное кольцо 2267А-401-2 маслом и надеть на буртик стакана входного корпуса без перекручиваний (рис. 8.14).

3. Смазать новое маслоуплотнительное кольцо 2267А-7-2 маслом и надеть на штуцер подвода масла без перекручиваний.

4. Нанести силиконовую эмаль на плоскости соединения крышки с входным корпусом и просушить при комнатной температуре (18...25) °С до легкого отлипания. Нанести второй слой силиконовой эмали и просушить до легкого отлипания. Поставить крышку, собранную с опорой маслоуплотнителя, на стакан входного корпуса, заводя маслоуплотнительные кольца в маслоуплотнительную втулку. Перед постановкой стыки четырех колец развести под углом 180° друг к другу (см. рис. 8.14) и убедиться в отсутствии посторонних предметов в полости крышки.

При установке крышки штуцер ее должен быть совмещен со штуцером подвода масла.

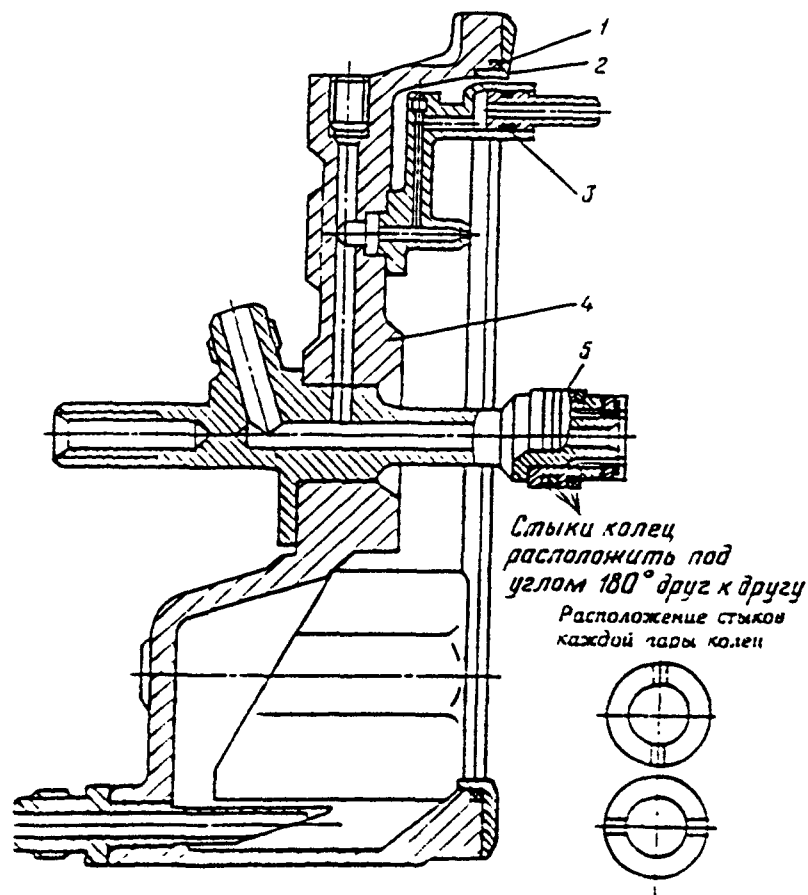


Рис. 8.14. Крышка 30-01-8141 передней опоры КНД:

1 — уплотнительное кольцо 2267А-401-2; 2 — входной корпус;
3 — уплотнительное кольцо 2267А-7-2; 4 — крышка; 5 — маслоуплотнитель

5. Надеть на винты крепления крышки, замки, шайбы и закрепить крышку винтами. Обжать предварительно винты с моментом 1,2 кгс·м. Ослабляя по одному винту, затянуть их окончательно с моментом 0,8...1,2 кгс·м. Проверить затяжку винтов вкруговую с отметкой начала проверки. Законтрить замки.

6. Установить трубопровод 30-01-8139 на двигатель, навернуть накидную гайку трубопровода на штуцер отвода масла и затянуть. Измерить зазор, который должен быть 0,02...0,3 мм (рис. 8.15).

7. Снять трубопровод 30-01-8139 с двигателя.

8. Повторить переходы, как указано в пп. 6 и 7, для трубопровода 30-01-8140 (см. рис. 8.14).

Примечания: 1. Установку трубопровода производить согласно разд. 8.4.21 данного Руководства.

2. Исполнителю работ необходимо иметь по три трубопровода 30-01-8139 и 30-01-8140 на случай подборки зазора, как указано в пп. 6 и 8.

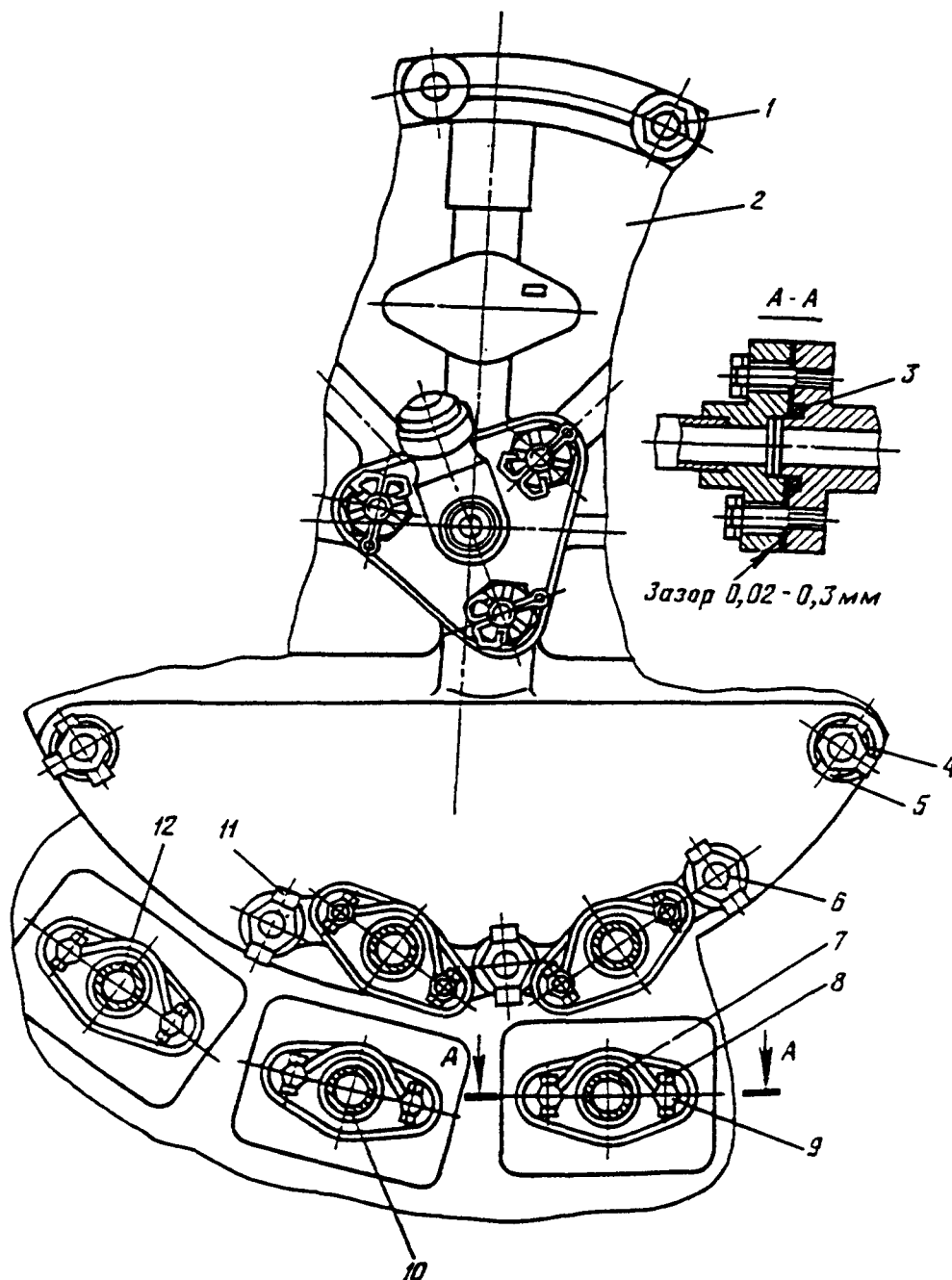


Рис. 8.15. Крышка 30-01-8141 передней опоры КНД (вид спереди):

1 — винт 3147А-6-22 (7 шт.); 2 — крышка; 3 — кольцо уплотнительное 2267А-11-2 (3 шт.); 4 — шайба 3406А-1,5-6-12 Хим. пас. (12 шт.); 5 — замок 0841131 (9 шт.); 6 — болт 3108А-6-98 Хим. пас. (5 шт.); 7 — трубопровод 30-01-8140; 8 — замок 0841151 (3 шт.); 9 — винт 3147А-6-14 (6 шт.); 10 — трубопровод 30-01-8139; 11 — шайба Н08-012 6-12 (3 шт.); 12 — трубопровод 30-01-8138

3. Измерение зазора производится при первых установках трубопроводов 30-01-8139 и 30-01-8140, а также при замене крышки. Последующие установки трубопроводов допускаются без зазора.

4. Зазор измерять до установки уплотнительных колец и деталей крепления в доступных местах.

9. Смазать маслом новое уплотнительное кольцо 2267А-11-2 и надеть его на буртик угольника подвода масла входного корпуса без перекручиваний (см. рис. 8.15). Поставить и навернуть накидную гайку трубопровода 30-01-8138 на штуцер подвода масла и затянуть, закрепить трубопровод окончательно винтами, подложив замки.

10. Надеть на два буртика угольников отвода масла из входного корпуса, без перекручиваний, новые маслоуплотнительные кольца 2267А-11-2, смазав их маслом.

11. Поставить трубопровод 30-01-8139 слева, а трубопровод 30-01-8140 справа (вид со стороны входного устройства, см. рис. 8.15). Навернуть накидные гайки трубопроводов на штуцера отвода масла и затянуть. Закрепить трубопроводы окончательно винтами, подложив замки.

12. Законтрить головки винтов замками, гайки трубопроводов отвода масла между собой, а гайку трубопровода подвода масла с опорой маслоуплотнителя проволокой 0,8ТС-12Х18Н10Т.

13. Обезжирить растворителем посадочное место под обтекатель (кок), нанести силиконовую эмаль и просушить при комнатной температуре до легкого отлипания. Нанести второй слой силиконовой эмали и просушить до легкого отлипания.

14. Установить и закрепить обтекатель болтом с моментом затяжки 1,2...2,1 кгс·м. Контрольный штифт должен совпасть с прорезью болта.

15. Произвести опробование двигателя согласно разд. 2.4 данного Руководства и убедиться в отсутствии течи масла из лабиринтного уплотнения и в соединении трубопроводов передней опоры КНД после останова двигателя.

**Перечень инструмента и приспособлений,
необходимых для замены крышки передней опоры КНД**

№ п/п	Наименование	Шифр	Количество, шт.
1	Бортовой чемодан с инструментом	—	1
2	Ключ для съема обтекателя	19-579	1
3	Съемник	A6350-2890	1
4	Переходник к съемнику	A6350-2890-9	1
5	Ключ динамометрический	A7813-4005	1
6	Шуп № 2, кл. 2 ГОСТ 882—75	—	1

**Перечень деталей и вспомогательных материалов,
необходимых для замены крышки передней опоры КНД**

№ п/п	Наименование	Количество, шт.
1	Крышка 30-01-8141	1
2	Уплотнительные кольца: 2267А-401-2	1
	2267А-11-2	3
	2267А-7-2	1
3	Замок 0841131	9
4	Замок 0841151	3
5	Шайба 3406А-1,5-6-12 Хим. пас.	12
6	Растворитель РДВ, л	0,25
7	Силоксановая эмаль, кг	0,01
8	Болт 3008А-6-98 Хим. пас.	5
9	Винт 3147А-6-22	7
10	Замок Н08-012-6-12	3
11	Контрольная проволока 0,8ТС-12Х18Н10Т ГОСТ 18143—72, м	1
12	Трубопроводы: 30-01-8138	1
	30-01-8139	3
	30-01-8140	3

8.4.20. Замена обратного клапана маслонасоса ОМН-30

1. Расконтрить, вывернуть и снять обратный клапан маслонасоса агр. ОМН-30.
2. Промыть устанавливаемый обратный клапан в бензине или керосине. Поставить без перекручивания новое уплотнительное кольцо в кольцевую канавку на корпусе обратного клапана. Надеть на корпус обратного клапана новое уплотнительное кольцо (рис. 8.16).
3. Ввернуть обратный клапан в корпус маслонасоса ОМН-30, предварительно смазав уплотнительное кольцо и резьбу маслом, затянуть с моментом 8...9 кгс·м и законтрить проволокой.

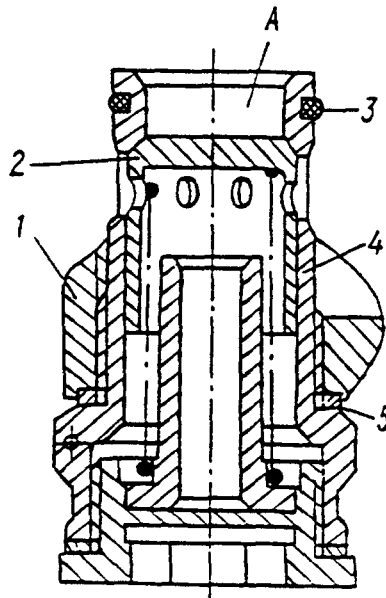


Рис. 8.16. Обратный клапан
маслонасоса ОМН-30:

1 — корпус; 2 — клапан; 3, 5 — кольца
уплотнительные 4 — корпус клапана

8.4.21. Замена трубопроводов и шлангов

1. Перед снятием трубопроводов и шлангов демонтировать хомуты и колодки крепления трубопроводов и шлангов.
2. После отсоединения трубопроводов и шлангов от штуцеров поставить заглушки на штуцера, шланги и трубопроводы.
3. Перед установкой на двигатель трубопроводы и шланги промыть в чистом бензине и продуть сжатым воздухом, все места креплений трубопроводов и шлангов зачистить под пластины металлизации до металлического блеска и обезжирить ацетоном.
4. На трубопроводах и шлангах не допускаются скручивания, коррозия, заусенцы, грубые риски и вырывы материала.
5. Все трубопроводы и шланги монтировать на двигатель в таком положении, при котором трубопроводы и шланги должны сопрягаться со штуцерами без напряжений, при этом гайки трубопроводов должны наворачиваться на штуцера от руки. При установке трубопроводов и шлангов резьбу штуцеров смазать техническим вазелином, резьбу болтов и шпилек крепления хомутов и колодок — смазкой ЖС. При смазке резьбы штуцеров техническим вазелином необходимо предохранить конус штуцера и сопрягаемую с ним поверхность трубопровода или шланга от попадания на них технического вазелина для обеспечения надежного электрического контакта между ними.
6. При установке трубопроводов и шлангов на двигатель выдержать зазор между трубопроводами и соседними деталями не менее 3 мм. В отдельных местах на длине не более 50 мм, до и после зажимов и в местах перекрещивания допускается зазор между трубопроводами не менее 1,5 мм.
7. При установке на трубопроводы и шланги хомутов и колодок последние должны садиться свободно, прилегая к трубопроводу или шлангу примерно по всей поверхности сопряжения.
8. Затягивать гайки следует умеренно, без приложения чрезмерных усилий, после чего гайки законтрить.
9. Установленные трубопроводы и шланги необходимо проверить на герметичность при первом запуске и при работе двигателя на режиме 0,2 номинального.

*/ 8.4.22. Замена центробежного
выключателя (ЦВ) воздушного втяг

Бюллетень ввести в действие.
Зам. начальника ГУТЭРАТ МГА:
2 февраля 1991 г.

Бюллетень № 30519-БЗ-Г

Изделие: двигатель Д-30 II, III серий

По вопросу: Руководство по эксплуатации и техническому
обслуживанию — замена центробежного вык-
лючателя (ЦВ) воздушного стартера СтВ-10
— дополнение текста

к стр. 124-125

В главе 8 раздел 3 дополняется подразделом "Замена центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10" в следующей редакции:

1. Отсоединить электроколлектор от центробежного выключателя.
2. Расконтрить и отвернуть гайки крепления центробежного выключателя, снять шайбы.
3. Снять центробежный выключатель с прокладкой.
4. Протереть фланец редуктора под центробежный выключатель салфеткой, смоченной ацетоном, до удаления силиконовой смали и просушить. Протереть фланец устанавливаемого центробежного выключателя салфеткой, смоченной ацетоном и просушить.
5. Нанести силиконовую смаль на фланец редуктора под центробежный выключатель, на фланец устанавливаемого центробежного выключателя, на новую прокладку СТВ 10-40-036. Высушить до легкого отлипа.

Предупреждение. При нанесении силиконовой смали исключить ее попадание во внутреннюю полость редуктора и центробежного выключателя.

6. Повторить переход 5.

7. Установить центробежный выключатель с новой прокладкой на фланец редуктора, введя зубья шестерни выключателя в зацепление с зубьями шестерни редуктора.

10. Законтрить гайку ШР. и опломбировать.

11. Соединить электроколлектор с центробежным выключателем, затянуть гайку ШР, законтрить проволокой 0,5-ТС-12Х18Н10Т.

12. Произвести проверку срабатывания агрегатов системы запуска двигателя согласно главе 16 (внесена в ГЭ бюллетенем № 30446-БЭ-Г). Во время запуска двигателя проверить отсутствие течи масла по разъему.

ПЕРЕЧЕНЬ

деталей и вспомогательных материалов, необходимых
для замены центробежного выключателя (ЦВ)
воздушного стартера СтВ-10

Шифр	Наименование	Количество
СтВ.10-40-8157-01	Центробежный выключатель	1
СтВ 10-40-086	Прокладка	1
0,5-ТС 12Х18Н10Т	Проволока контролочная	0,5 м
0,8-ТС 12Х18Н10Т	Проволока контролочная	0,5 м
ОСТ 1.10067-71	Пломба	1
АК-93	Силоксановая эмаль	По потребности
—	Салфетка х.-б.	По потребности

**инструмента, необходимого для замены центробежного
выключателя (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10**

Шифр	Наименование	Кол во	Примечание
—	Бортчемодан с инструментом	1	Имеется в эксплуатирующей организации
—	Пломбир	1	
—	Кисть, волосяная	1	

2. Книга «Авиационный турбореактивный двухконтурный двигатель Д-30 III серии. Руководство по технической эксплуатации» издание 1989 года

В главе 8, раздел 8.2 «Перечень агрегатов и узлов, замена которых производится в эксплуатации. Уши двигателя» дополнить пунктом 24.

24) Центробежный выключатель (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10

В главе 8, раздел 8.4 дополняется подразделом 8.4.22 «Замена центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СТВ-10» в следующей редакции:

1. Отсоединить электрокабель от центробежного выключателя.

2. Расконтрить и отвернуть гайки крепления центробежного выключателя, снять шайбы.

3. Снять центробежный выключатель с прокладкой.

4. Прокладку фланца редуктора под центробежный выключатель сафеткой, сложенной ацетоном, до удаления силиконовой массы и просушить.

Прокладку фланца устанавливаемого центробежного выключателя сафеткой, сложенной ацетоном, и просушить.

5. Нанести силиконовую эмаль на фланец редуктора под центробежный выключатель, на фланец устанавливаемого центробежного выключателя, на новую прокладку СтВ 10-40-086. Высушить до легкого отлипа.

Предупреждение. При нанесении силиконовой эмали исключить ее попадание во внутреннюю полость редуктора и центробежного выключателя.

6. Повторить переход 5.

7. Установить центробежный выключатель с новой прокладкой на фланец редуктора, введя зубья шестерни выключателя в зацепление с зубьями шестерни редуктора.

8. Установить шайбы, навернуть и затянуть гайки.

9. Проверить вращение собранного узла за колесо турбины воздушного стартера, вращение должно быть плавным, без заеданий.

10. Законтрить гайки крепления центробежного выключателя проволокой 0,8-ТС 12Х18Н10Т и опломбировать.

11. Соединить электроколлектор с центробежным выключателем, затянуть гайку ШР законтрить проволокой 0,5-ТС 12Х18Н10Т.

12. Произвести проверку срабатывания агрегатов системы запуска двигателя согласно главе 15 (внесена в РЭ бюллетенем № 30446-БЭ-Г). Во время запуска двигателя проверить отсутствие течи масла по разьему.

ПЕРЕЧЕНЬ

деталей и вспомогательных материалов, необходимых для замены центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СтВ-10

Шифр	Наименование	Количество
СтВ 10-40-8157-01	Центробежный выключатель	1

ПЕРЕЧЕНЬ
инструмента, необходимого для замены центробежного
выключателя (ЦВ) воздушного стартера СтВ-10

Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
—	Бортчемодан с инструментом	1	Имеется в эксплуа- тирующей органи- зации
—	Пломбир	1	
—	Кисть волосаяная	1	

В содержании, в главе 8, раздел 8.4 дополняется подразделом 8.4.22 «Замена центробежного выключателя (ЦВ) воздушного стартера СтВ-10».

Основание: Решение № 90-290 предприятия-разработчи-
ка.

8.5. ЗАМЕНА САМОЛЕТНЫХ АГРЕГАТОВ

8.5.1. Замена плунжерного насоса НП43М-1 (НП-89М, НП43-1)

1. Отсоединить дюритовый шланг от патрубка подвода масла к насосу.
2. Отсоединить трубопроводы высокого давления и дренажные трубопроводы.
3. Расконтрить и вывернуть болты хомута крепления насоса.
4. Снять насос и законсервировать.
5. Установить новый насос в порядке, обратном снятию. Затяжку стяжных болтов производить динамометрическим ключом с моментом 3,0...3,5 кгс·м.
6. Запустить двигатель и убедиться в нормальной работе плунжерного насоса при загрузке.
7. В случае замены агр. НП43М-1 (НП43-1) на агр. НП-89М с измененным расположением дренажного штуцера разрешается произвести подгибку дренажного трубопровода (Н08-015-36) для обеспечения его присоединения к штуцеру агр. НП-89М, соблюдая следующие условия:
 - а) подгибку трубопровода разрешается производить вручную или с применением оправок из дерева или дельта-древесины.
 - б) конец трубопровода с ниппелем после подгибки должен прижиматься к конусу штуцера гидронасоса под действием упругих сил. Допускается осевой зазор не более 0,7 мм;
 - в) несоосность трубопровода относительно штуцера допускается не более 3 мм (определяется визуально);
 - г) накидная гайка трубопровода должна наворачиваться от руки на 2/3 длины резьбы штуцера гидронасоса. Если на двигателе дренажный трубопровод закреплен шарнирным кронштейном, изменение конфигурации дренажного трубопровода при подсоединении его к дренажному штуцеру гидронасоса НП-89М не требуется. В этом случае необходимо развернуть кронштейн в требуемое положение.
 - д) агр. НП-89М имеет фиксирующий штифт диаметром 4,2 мм (вместо диаметра 4,0 мм у агр. НП43М-1 или НП43-1). При тугей посадке агр. НП-89М в переходник (при некотором смещении оси штифта относительно оси отверстия) необходимо рассверлить отверстие в переходнике сверлом диаметром 4,7 мм А2300-4215 с применением ручной дрели на глубину отверстия 2,25...2,75 мм.

ВНИМАНИЕ! 1. ПОВТОРНАЯ ПОДГИБКА ДРЕНАЖНОГО ТРУБОПРОВОДА В СЛУЧАЕ НЕОБХОДИМОСТИ ОБРАТНОЙ ЗАМЕНЫ АГР НП-89М НА НП43М-1 (НП43-1) НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

2. НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ СТРУЖКИ ВО ВНУТРЕННИЕ ПОЛОСТИ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ РАССВЕРЛИВАНИИ ОТВЕРСТИЯ В ПЕРЕХОДНИКЕ.

- е) о произведенной подгибке трубопровода и рассверливании отверстия произвести запись в формуляре двигателя.

8.5.2. Замена генератора ГС-18МО (ГС-18ТО)

1. Отсоединить клеммы электропроводки.
2. Отсоединить патрубок обдувающего воздуха.
3. Расконтрить и вывернуть два болта хомута крепления генератора.
4. Снять генератор.
5. Установить на двигатель новый генератор в порядке, обратном снятию. Затяжку стяжных болтов хомута производить динамометрическим ключом с моментом 3,0...3,5 кгс·м.
6. Запустить двигатель и убедиться в нормальной работе генератора по всем режимам при загрузке.

Примечание. Работы по замене самолетных агрегатов выполняются специалистами эксплуатирующих организаций.

9. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТ

9.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Двигатели Д-30 III серии выпускаются в компоновках для левых силовых установок (нечетные номера) и для правых силовых установок (четные номера).

Компоновки отличаются друг от друга положением реверсивного устройства относительно вертикальной оси двигателя, направлением скоса сопла (на левом двигателе скос сопла направлен налево, смотря сзади, на правом — направо), а также наличием на правых (четных) двигателях коллектора-перемычки для подсоединения датчиков вибрации к самолётному ШР.

Двигатель на заводе упаковывается в герметичный полиэтиленовый чехол. Перед упаковкой двигателя в полиэтиленовый чехол на двигателе развешиваются мешочки с силикагелем-осушителем и коробочки с силикагелем-индикатором влажности.

Двигатель, упакованный в полиэтиленовый чехол, закрепляется на транспортировочных стойках, которые болтами крепятся к основанию транспортировочного ящика, и накрывается крышкой.

На двигателе Д-30 III серии обтекатель (кок) выступает за переднюю плоскость входного устройства на 102 мм. С целью обеспечения монтажа двигателя в серийную мотогондолу самолета двигатель Д-30 III серии поставляется и устанавливается в мотогондолу, в отличие от двигателя Д-30 II серии, без обтекателя. Обтекатель с болтом его крепления прилагается к двигателю и упаковывается в транспортировочный ящик. В транспортировочный ящик вместе с двигателем упаковываются также одиночный комплект запасных частей с инструментом, усилитель УРТ-19А-2Т.

Примечания: 1. Чемодан с бортовым инструментом прилагается только к двигателям с четными номерами. Транспортировочный ящик перед отправкой пломбируется.

2. Для монтажа обтекателя на двигатель использовать торцевой ключ 19-579.

9.2. РАСПАКОВКА И НАРУЖНАЯ РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

1. Перед распаковкой двигателя произвести наружный осмотр ящика и убедиться в наличии пломб и отсутствии повреждений. Осмотреть (через специальное окно) индикатор влажности. При показании «Опасно» вопрос о вскрытии двигателя, находящегося на гарантии предприятия-изготовителя, должен решаться совместно с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

2. Снять болты, соединяющие крышку ящика с основанием.

3. Закрепить тросы подъемного приспособления к четырем скобам крышки ящика и снять крышку с основания.

4. Снять упаковку с двигателя в следующем порядке:

а) разрезать боковой шов полиэтиленового чехла и осторожно закатать чехол вниз;

б) снять с двигателя мешочки с силикагелем-осушителем, индикаторы влажности, парфинированную бумагу, заглушки. Количество мешочков с силикагелем сверить с количеством, указанным в сопроводительных документах.

5. Осмотреть двигатель и убедиться, что нет наружных повреждений, а по прилагаемой документации проверить комплектность двигателя, наличие бортинструмента и одиночного комплекта запасных частей и срок консервации двигателя.

6. Произвести наружную расконсервацию двигателя, для чего кистью, смоченной в чистом бензине, удалить консервационную смазку с агрегатов, деталей и узлов двигателя. Расконсервацию двигателя производить в теплом помещении. Перед расконсервацией двигателя подогреть до температуры окружающей среды.

При отсутствии теплого помещения двигатель подогреть под чехлом теплым воздухом в течение 30...40 мин. Температура подводимого воздуха для подогрева не должна превышать 80 °С.

7. Снять заглушки с входной части компрессора и с реактивного сопла, протереть салфеткой, смоченной в бензине, вход в компрессор, лопатки ВНА и полость сопла.

8. Проверить легкость хода рычагов управления насосом-регулятором НР-30АР (рычага управления двигателем и реверсивным устройством и рычага останова двигателя).

9. Провернуть вручную роторы КНД и КВД: ротор КНД — за лопатки рабочего колеса I ступени; ротор КВД — ручкой 19-873 (имеется в бортовом чемодане с инструментом, см. рис. 12.1) за валик запасного привода на нижней коробке приводов. Вращение обоих роторов должно быть свободное, роторы вращать против часовой стрелки, если смотреть со стороны сопла.

Примечание. Допускается хранение распакованного, нерасконсервированного двигателя в отапливаемом помещении в течение 3-х мес. в пределах установленного срока хранения.

9.3. УСТАНОВКА НА ДВИГАТЕЛЬ ДАТЧИКОВ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Для измерения параметров двигателя при работе на самолете необходимо установить на двигатель следующие датчики:

- а) датчик измерения частоты вращения ротора КВД;
- б) датчик измерения частоты вращения ротора КНД;
- в) датчик измерения давления топлива перед насосом-регулятором НР-30АР;
- г) датчик измерения давления топлива в первом контуре форсунок;
- д) датчик измерения давления масла на входе в двигатель;
- е) датчик измерения температуры масла на входе в двигатель;
- ж) датчик вибрации МВ-25Б-В. Датчик ставится на кронштейн, находящийся с правой стороны разделительного корпуса двигателя. *МВ-04-1).*

При установке датчиков измерения давления топлива и масла штуцера и трубопроводы должны быть соосны, накидные гайки должны наворачиваться на штуцер от руки на полную длину резьбы. Не допускается подгибка и установка трубопроводов с напряжением. Накидные гайки после наворачивания от руки затянуть ключом и законтрить.

9.4. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТ

1. Перед установкой двигателя на самолет убедиться в правильности расположения решеток реверсивного устройства и в соответствии направления скоса насадки сопла gondole самолета. Реверсивное устройство и реверсивное сопло развернуть в положение, необходимое для установки двигателя в левую или правую gondolu самолета согласно разд. 8.4.12. «Перестановка реверсивного устройства».

При установке левого (нечетного) двигателя правым необходимо на него установить коллектор-перемычку для датчика вибрации. При установке правого (четного) двигателя левым необходимо снять коллектор-перемычку.

2. Ослабить болты крепления двигателя к стойкам основания ящика.
3. Закрепить подъемное приспособление и натянуть трос.
4. Отвернуть гайки крепления двигателя к стойкам основания.
5. Снять двигатель с основания.
6. Снять подвески крепления двигателя к основанию ящика и установить их на стойки основания.

7. Снять гайки и предохраняющие втулки с кронштейнов крепления двигателя к самолетной раме.

8. Осторожно поднять двигатель и завести на место установки его на самолет, подсоединить подвески к кронштейнам двигателя, затянуть и законтрить гайки крепления подвесок.

ВНИМАНИЕ! 1. ПОДЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ ПРОИЗВОДИТЬ КРАНОМ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ НЕ МЕНЕЕ 2,5 Т.

2. ПОДЪЕМ ДВИГАТЕЛЯ ВМЕСТЕ С ОСНОВАНИЕМ ЯЩИКА ЗА ПОДВЕСКИ ДВИГАТЕЛЯ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

9. При установке двигателя следить за тем, чтобы на стыке двигателя с самолетным каналом не было уступа более 2 мм против потока и 3 мм — по потоку.

10. Подсоединить к двигателю:

- а) трубопроводы топливopитания и маслopитания;
- б) трубопроводы отбора воздуха на противообледенительные системы, надува герметичной кабины и надува бака гидросистемы.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПОДСОЕДИНЕНИИ ТРУБОПРОВОДОВ ОТБОРА ВОЗДУХА НА САМОЛЕТНЫЕ НУЖДЫ ОБРАТИТЬ ОСОБОЕ ВНИМАНИЕ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ СОЕДИНЕНИЙ:

- в) электропроводки:
к ШР низковольтного коллектора:

- к ШР МКТ-372А на насосе-регуляторе НР-30АР;
- к ШР от источника электропитания и усилителя к датчику системы вибрации корпусов;
- от датчиков контрольно-измерительных приборов к указателям и провода металлизации;
- к колодке коллектора термопар Т-99-1 от усилителя УРТ-19А-2Т и измерителя ИТ-2Т измерения температуры газа за турбиной;
- к колодке проводов термопар Т-112 от ЗТ-570 агр. СОТ-2;
- г) трубопровод суфлирования маслобака;
- д) тягу управления двигателем и реверсивным устройством и тягу к рычагу останова двигателя на насосе-регуляторе НР-30АР. Проверить положение поводка насоса-регулятора НР-30АР, как указано в подпункте з) п. 10 разд. 8.3.2;
- е) трубопроводы системы пожаротушения.

Вышеуказанные подсоединения контрольно-измерительных приборов и коммуникаций к двигателю производить согласно схеме, приведенной на рис. 9.1 (см. вклейку в конце книги).

11. Установить на двигатель гидронасос НП43-1 (НП-89М, НП43М-1) и генераторы постоянного тока, подсоединить трубопроводы, электропроводку и патрубки обдува генераторов.

12. Смонтировать на самолет приложенный к двигателю усилитель УРТ-19А-2Т системы ограничения температуры газа за турбиной ПРТ-35. Подсоединить электропроводку к смонтированному усилителю УРТ-19А-2Т.

13. Соединить трубопровод 41-13-966 с самолетным воздухопроводом подвода воздуха к воздушному турбостартеру от ВСУ ТА-8.

14. После установки двигателя на самолет поставить обтекатель 3 (рис. 9.2) через самолетный воздухозаборник, совместив два штифта 4 на обтекателе с соответствующими отверстиями на торце ступицы входного корпуса. Завернуть болт 1 крепления обтекателя 3 в резьбовое отверстие маслоуплотнителя 6 от руки до касания торца болта 1 о кнопку 2

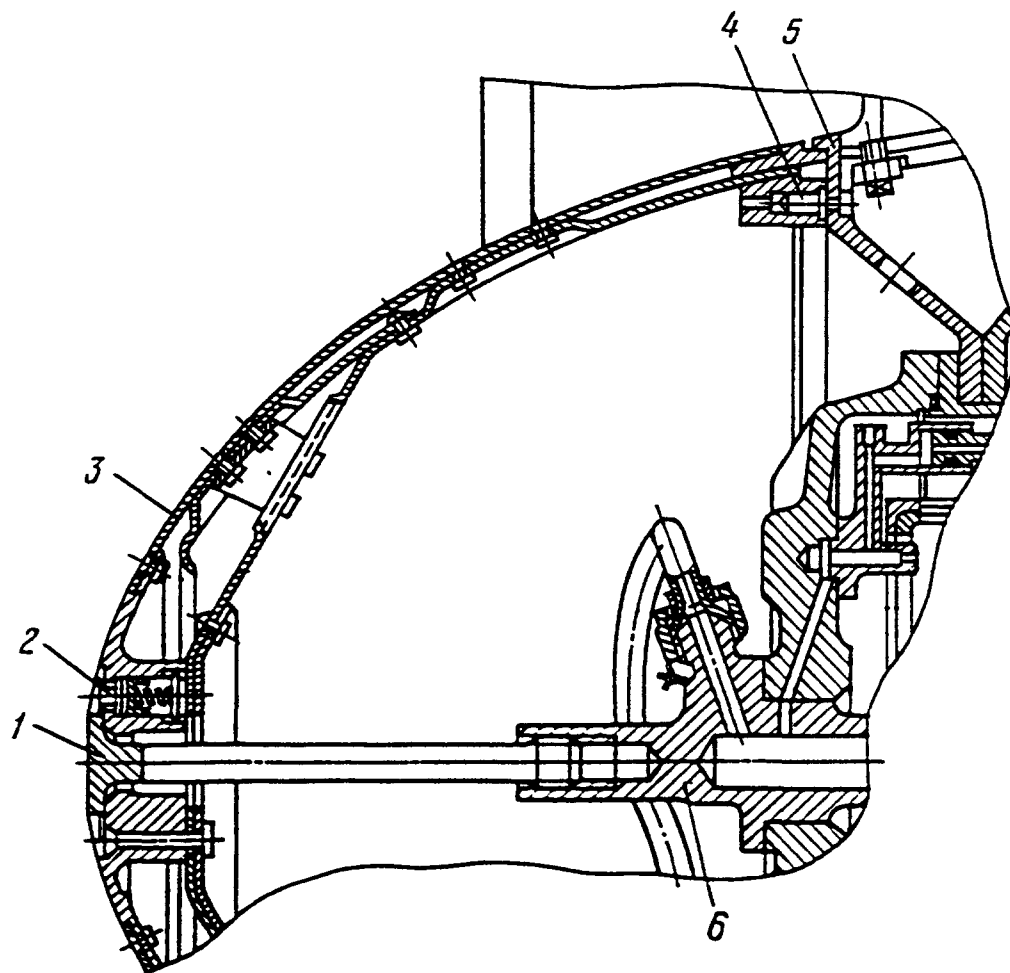


Рис. 9.2. Монтаж обтекателя на входной корпус двигателя:

- 1 - болт крепления обтекателя (кнопка); 2 - кнопка контрольного устройства обтекателя;
- 3 - обтекатель; 4 - фиксирующий штифт (2 шт.); 5 - ступица входного корпуса; 6 - маслоуплотнитель

контрольного устройства обтекателя, а затем вставить торцевой ключ 19-579 в торец болта / крепления обтекателя, утопить кнопку 2 и завернуть окончательно болт / крепления обтекателя до совпадения одной из прорезей головки болта с кнопкой 2 контрольного устройства обтекателя.

Проверить выступание кнопки 2 в прорези болта /, для чего нажать от руки на торец торцевого ключа 19-579. Кнопка должна свободно утопиться в гнездо обтекателя, а затем при снятом ключе занять исходное положение, т. е. войти в шлицевую прорезь головки болта.

9.5. ВНУТРЕННЯЯ РАСКОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Внутренняя расконсервация двигателя производится после установки двигателя на самолет и подсоединения всех коммуникаций.

Расконсервация двигателя производится рабочими жидкостями — топливом и маслом в следующем порядке.

1. Слить масло из двигателя.
2. Произвести подготовку двигателя к запуску, как указано в разд. 10.1.
3. Произвести ложный запуск, как указано в разд. 10.3.
4. Произвести запуск двигателя и проработать на режиме малого газа в течение 5 мин.
5. Остановить двигатель.
6. После первого запуска двигателя (расконсервации) произвести следующие работы:
 - а) работы, указанные в разд. 2.7, «Работы после опробования двигателя»;
 - б) снять, осмотреть и промыть в чистом бензине или керосине маслофильтр двигателя МФС-30 и фильтр-сигнализатор агр. ЦВС-30;
 - в) осмотреть топливный фильтр тонкой очистки насоса-регулятора НР-30АР, при необходимости фильтр промыть.
7. Произвести опробование двигателя, как указано в разд. 10.4.
8. Подсоединить к двигателю трубопроводы отбора воздуха на надув кабины самолета и воздухозаборника.

В главе 10 «Опробование двигателя, вновь установленного на самолет», раздел 1 «Подготовка двигателя к запуску» — после пункта 3 внести пункт 3а следующего содержания:

«3а. Залить в редуктор воздушного стартера СтВ-10 0,8 литра масла, применяемого на двигателе».

Основание: решение № 87-340.

10. ОПРОБОВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ, ВНОВЬ УСТАНОВЛЕННОГО НА САМОЛЕТ

10.1. ПОДГОТОВКА ДВИГАТЕЛЯ К ЗАПУСКУ

Подготовка двигателя к первому запуску на самолете заключается в проведении следующих работ:

1. Выполнить работы, указанные в разд. 2.1. «Подготовка двигателя к запуску».
2. Стравить воздух из топливной системы двигателя через клапаны стравливания воздуха агр. НР-30АР и ЦР-1ВР. Для этого снять с клапанов заглушки, установить специальное приспособление и стравить воздух до появления непрерывной струи топлива (примерно 10 л). Стравить воздух из подводящего маслопровода через клапан стравливания или через специальную пробку на корпусе ОМН-30.
3. Проверить вращение роторов, вращение должно быть плавным и без заеданий.
4. Произвести холодную прокрутку двигателя.
5. Произвести ложный запуск двигателя.

10.2. ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА ДВИГАТЕЛЯ

1. Холодная прокрутка двигателя производится перед запуском в следующих случаях:
 - а) когда установлен новый двигатель;
 - б) когда из масляной системы полностью сливалось масло;
 - в) после ремонта агрегатов;
 - г) после неудавшегося запуска, если не произошло загорание топлива;
 - д) при стоянке двигателя свыше 5 дней;
 - е) при температуре окружающей среды 20 °С и выше для проверки параметров ВСУ ТА-8 и двигателя при базовом техническом обслуживании.
 2. Холодная прокрутка производится в следующем порядке:
 - а) выполнить все работы по подготовке двигателя к запуску, как указано в разд. 2.1 «Подготовка двигателя к запуску». Открыть перекрывной (пожарный) кран топлива и включить самолетный подкачивающий топливный насос;
 - б) включить электропитание приборов и автоматики;
 - в) включить главный выключатель автомата запуска АПД-55;
 - г) произвести запуск ВСУ питания воздушного турбостартера (или включить аэродромный источник сжатого воздуха) и прогреть ее согласно инструкции;
 - д) установить переключатель рода работ автомата АПД-55 в положение «ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА ДВИГАТЕЛЯ»;
 - е) нажать кнопку «Запуск» на 1...2 с. После нажатия кнопки запуск воздушный турбостартер раскручивает двигатель. Отключение воздушного турбостартера происходит автоматически через 30 с. Частота вращения двигателя при холодной прокрутке должна быть $n_2 = 1600...2300 \text{ мин}^{-1}$ (14,0...20,0 %);
 - ж) проследить за давлением масла на входе в двигатель, которое во время холодной прокрутки на частоте вращения $1600...2300 \text{ мин}^{-1}$ (14,0...20,0 %) должно быть не менее $0,2 \text{ кгс/см}^2$;
 - з) после прокрутки на выбеге прослушать работу двигателя;
 - и) после останова ротора КВД закрыть перекрывной (пожарный) кран топлива и отключить самолетный подкачивающий топливный насос.
- Примечание.** При осмотре фильтра насоса-регулятора НР-30АР, фильтра-сигнализатора, маслофильтра МФС-30, при ремонте откачивающего маслонасоса МНО-30 и трубопроводов откачки масла холодную прокрутку не производить.

10.3. ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

1. Ложный запуск двигателя производится:
 - а) перед первым запуском вновь установленного двигателя для его расконсервации;
 - б) при консервации двигателя на самолете;

Ж 6 4346550 15.11.22

в) для заполнения топливной системы и проверке герметичности соединений, если на двигателе производился ремонт топливных агрегатов и трубопроводов или полностью сливалось топливо.

2. Ложный запуск производится в следующем порядке:

а) переключатель рода работ АПД-55 установить в положение «ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК»;

б) включить электропитания приборов и автоматики;

в) включить главный выключатель автомата запуска АПД-55;

г) произвести запуск ВСУ питания воздушного турбостартера и прогреть ее согласно инструкции;

д) выполнить все работы по подготовке двигателя к запуску, как указано в разд. 2.1. «Подготовка двигателя к запуску»;

е) включить самолетный подкачивающий топливный насос и открыть перекрывной (пожарный) кран топлива. Рычаг останова установить в положение «ЗАПУСК».

ж) нажать кнопку «Запуск» на 1...2 с. Время прокрутки двигателя при ложном запуске определяется работой автомата АПД-55 и равно (56 ± 4) с. Проследить за появлением давления топлива перед форсунками, топливной пыли на выходе из сопла. Через 35 с после начала ложного запуска перевести рычаг останова двигателя в положение «ОСТАНОВ», что дает возможность удалить из газозооушного тракта скопившееся там топливо. Частота вращения двигателя при ложном запуске должна быть $n_2 = 1800...2500 \text{ мин}^{-1}$ (15,5...21,5 %):

з) во время ложного запуска двигателя давление масла в двигателе должно быть не менее $0,5 \text{ кгс/см}^2$, а давление топлива в коллекторе первого контура форсунок — $10...20 \text{ кгс/см}^2$;

и) после отключения воздушного турбостартера на выбеге убедиться в отсутствии посторонних шумов в двигателе;

к) после останова ротора КВД закрыть перекрывной (пожарный) кран топлива, затем выключить самолетный подкачивающий топливный насос;

л) осмотреть соединения трубопроводов и агрегатов топливной и масляной систем и убедиться в их герметичности. Течь топлива и масла не допускается;

м) слить масло из нижней коробки приводов.

Примечание. Если по условиям работы необходимы холодная прокрутка и ложный запуск двигателя, можно производить только ложный запуск.

10.4. ЗАПУСК, ПРОГРЕВ, ОПРОБОВАНИЕ И ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

Запуск, прогрев, опробование и останов вновь установленного двигателя производятся согласно соответствующим разд. 2.2, 2.3, 2.4, 2.5. Проверить частоту вращения ограничения срезки системой ПРТ-35, как указано в разд. 7.6. При запуске двигателя проверить СЗТ на работающем двигателе, как указано в разд. 5.2, п. 15.

10.5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ДВИГАТЕЛЯ ПОСЛЕ ОПРОБОВАНИЯ

1. При выключении двигателя на выбеге убедиться в отсутствии посторонних шумов в двигателе и измерить выбег роторов КНД и КВД, как указано в разд. 2.5.

2. После полного останова двигателя необходимо открыть самолетные створки и люки.

3. Убедиться в отсутствии течи топлива и масла. Обнаруженную течь устранить.

4. Слить масло из НКП двигателя.

5. Осмотреть маслофильтр двигателя МФС-30 и фильтр-сигнализатор агр. ЦВС-30. При необходимости фильтры промыть в чистом бензине или керосине. Убедиться в отсутствии замыкания между секциями фильтра-сигнализатора с помощью прибора «Тестер». При замыкании, не устраняемом промывкой, фильтр-сигнализатор разобрать и секции промыть раздельно, обращая внимание на целостность изоляционных выступов на секциях. Секции с разрушенной изоляцией заменить.

6. Осмотреть топливные фильтры: входной и тонкой очистки агр. НР-30АР и фильтр тонкой очистки агр. ЦР-2ВР. При необходимости фильтры промыть в чистом бензине или керосине. После их осмотра стравить воздух из агр. НР-30АР и ЦР-1ВР.

Примечания: 1. При обнаружении стружки на фильтрах маслосистемы двигателей, находящихся на гарантии предприятия-изготовителя, вопрос о возможности дальнейшей эксплуатации решить с представителем предприятия — изготовителя двигателей.

2. При сливе топлива из топливной системы двигателя необходимо не позднее чем через 24 ч произвести консервацию топливной системы, как указано в разд. 11.2.

7. Проверить уровень масла в маслобаке. При необходимости долить масло в бак.

8. Осмотреть входной канал двигателя, лопатки ВНА, просматриваемые лопатки КНД, лопатки соплового аппарата и рабочего колеса IV ступени турбины. Осмотреть реактивное сопло и реверсивное устройство. Механические повреждения не допускаются.
9. Осмотреть узлы крепления двигателя, всех агрегатов, коммуникаций и их контровку.
10. После осмотра двигателя закрыть заглушками входной канал и реактивное сопло. Заглушку в реактивное сопло ставить через 10...15 мин после останова двигателя.

10.6. РАБОТЫ НА ДВИГАТЕЛЕ ПОСЛЕ ПЕРВОГО ПОЛЕТА

После первого полета с вновь установленным двигателем произвести те же работы, что и после опробования вновь установленного двигателя, при этом осмотр входного фильтра насоса-регулятора НР-30АР согласно п. 6 разд. 10.5 не производить.

11. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ, АГРЕГАТОВ И СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С САМОЛЕТА

11.1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

1. Консервация является основной мерой предохранения деталей двигателя от коррозии во время его хранения и транспортировки. Защита от коррозии достигается нанесением на внутренние и наружные поверхности деталей и узлов двигателя слоя соответствующих смазок.

Консервация масляной системы двигателя производится маслами МК-8, МК-8П ГОСТ 6457—66, МС-8П ОСТ 38.01163—78 или МС-8РК ОСТ 38.01387—85, консервация топливной системы — маслами МК-8 ГОСТ 6457—66, трансформаторным ГОСТ 982—68, МС-8П или МС-8РК. Для наружной консервации применять пушечную смазку ГОСТ 19537—74.

2. Регенерированные и отработанные масла и смазки для консервации не применять.

3. Если двигатель эксплуатировался на масле ВНИИ НП-50-1-4Ф, то перед его консервацией необходимо слить это масло из масляной системы двигателя и самолета, залить в систему масла МК-8, МК-8П, МС-8П или МС-8РК, произвести холодную прокрутку и запустить двигатель. Проработать на режиме малого газа 5 мин и на режиме 0,2 номинального 2...5 мин, после чего слить масло из маслосистемы самолета и двигателя. Произвести консервацию двигателя.

11.2. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ НА САМОЛЕТЕ

При перерывах в эксплуатации двигателя на самолете менее 10 дней специальной консервации не производить. В данном случае защита каналов топливной системы обеспечивается наличием в них топлива. Если топливо из топливных агрегатов сливалось, то необходимо не позднее чем через 24 ч заполнить топливную систему топливом, стравить воздух из агр. ЦР-1ВР и НР-30АР и произвести ложный запуск двигателя. В случае невозможности заполнения системы топливом необходимо произвести консервацию топливной системы двигателя маслом, как указано ниже.

При перерывах в эксплуатации двигателя до трех месяцев необходимо через каждые 10 дней произвести запуск двигателя, проработать на режиме малого газа 2 мин и на режиме 0,2 номинального — 2...5 мин.

Если предполагается длительная стоянка самолета, то вместо запусков разрешается производить 1 раз внутреннюю консервацию двигателя, включающую консервацию топливной и масляной систем. Дважды включить реверсивное устройство (на 5 с).

Внутренняя консервация двигателя маслом МС-8РК гарантирует защиту его от коррозии в течение 5 лет.

Внутренняя консервация двигателя остальными маслами, применяемыми для консервации, гарантирует защиту его от коррозии в течение 3 месяцев.

По истечении трех месяцев (5 лет при внутренней консервации маслом МС-8РК) перерыва двигатель расконсервировать согласно разд. 9 настоящего Руководства, проработать на режиме малого газа 2 мин и на режиме 0,2 номинального 2...5 мин, после чего при необходимости продления срока хранения двигатель снова законсервировать.

Для проведения консервации масляной системы двигателя, а также перед выполнением консервации топливной системы необходимо запустить двигатель и проработать на режиме малого газа 2 мин, на режиме 0,2 номинального — 2...5 мин. Включить дважды реверсивное устройство (на 5 с).

Примечание. В исключительных случаях, когда нельзя запустить двигатель, внутреннюю консервацию разрешается производить без запуска и прогрева двигателя. Перекладку створок реверсивного устройства в этом случае произвести дважды от баллона сжатого воздуха (как указано в разд. 5.5.6).

Консервация топливной системы двигателя во избежание загорания масла производится после того, как двигатель охладится.

Для консервации топливной системы двигателя необходимо выполнить следующие работы:

1. Проверить чистоту бака спецустановки для консервации и заполнить его чистым маслом в количестве 20...24 л, предварительно нагретым до температуры 60...80 °С.

2. Закрыць перекрывной (пожарный) кран топлива.
3. Подсоединить шланг от маслобака спецустановки к штуцеру консервации, расположенному на самолетном топливопроводе перед насосом-регулятором НР-30АР. *1024-1030*
4. Для консервации узлов агр. НР-30АР на режиме обратной тяги во время запуска двигателя, необходимо отсоединить тягу, идущую к реверсивному устройству на колонке управления двигателем.
5. Снять заглушки со штуцера трубки измерения давления топлива в коллекторе первого контура форсунок и со штуцера коллектора второго контура форсунок. На освобожденные штуцера поставить рукав консервации 0889026. Со штуцеров стравливания воздуха агр. НР-30АР и ЦР-1ВР снять заглушки и подсоединить приспособление для стравливания воздуха 18-19-833.
6. Включить электропитание приборов и автоматики.
7. Создать давление масла на входе в насос-регулятор НР-30АР 1,8...2,9 кгс/см² от подкачивающего насоса спецустановки и слить топливо через клапаны стравливания воздуха агр. НР-30АР, ЦР-1ВР и кран слива топлива из самолетного фильтра до появления струи чистого масла из них, после чего выключить подачу масла от спецустановки.
8. Снять приспособление для стравливания воздуха из агр. НР-30АР и ЦР-1ВР, на освобожденные штуцера поставить заглушки и законтрить их.
9. Произвести три ложных запуска двигателя, как указано в разд. 10.3, при этом перекрывной (пожарный) кран топлива должен быть закрыт. Включение подкачивающего насоса спецустановки произвести перед первым ложным запуском двигателя.
- Во время прокрутки двигателя рычаг управления двигателем перевести в положение, соответствующее, примерно, крейсерским режимам.
- При достижении давления 10...20 кгс/см² в топливном коллекторе первого контура форсунок и появлении масляной пыли на выходе из реактивного сопла двигателя РУД перевести в положение «МАЛЫЙ ГАЗ», а рычаг управления реверсивным устройством установить в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА» на 5...10 с, после чего выключить реверсивное устройство, рычаг останова перевести в положение «ОСТАНОВ».
10. После останова двигателя выключить подкачивающий насос спецустановки, электропитание приборов и автоматики, снять с двигателя рукав консервации 0889026, соединяющий коллекторы первого и второго контуров форсунок, на освобожденные штуцера поставить заглушки и законтрить их.
11. Закрыть заглушками входной канал и реактивное сопло двигателя.

ВНИМАНИЕ. ПРОИЗВОДИТЬ КОНСЕРВАЦИЮ ДВИГАТЕЛЯ ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ И СНЕГОПАДА ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

11.3. КОНСЕРВАЦИЯ ТОПЛИВНЫХ АГРЕГАТОВ, СНЯТЫХ С ДВИГАТЕЛЯ

В случае снятия с самолета незаконсервированного двигателя необходимо не позднее чем через 24 ч после слива топлива из системы произвести, не снимая с двигателя, внутреннюю консервацию агр. ДЦН44С-ПЗ-Т, снять с двигателя топливные агрегаты НР-30АР, ЦР-1ВР, ЦР-2ВР и топливные форсунки ФР-30ДС и законсервировать их согласно указаниям, изложенным ниже.

11.3.1. Консервация насоса-регулятора НР-30АР

Снятый с двигателя насос-регулятор НР-30АР должен быть законсервирован в течение 24 ч после снятия.

*1. Внутренняя консервация производится чистыми маслами, применяемыми для консервации топливной системы двигателя, предварительно нагретыми до температуры 60...80 °С. Внутренней консервации подлежат все внутренние полости агрегата, за исключением воздушных полостей ТАЗ, автомата приемистости, автомата ограничения $P_{\text{д2}}$ * и штепсельных разъемов. Перед консервацией необходимо слить топливо из агрегатов, снять и промыть фильтры входной и тонкой очистки, на все отверстия поставить транспортировочные заглушки, кроме штуцера подвода топлива к агр. ЦР-2ВР.

Подвести масло через топливоподводящий патрубок насоса под давлением 1,0...1,5 кгс/см², при этом необходимо:

- а) стравить воздух и топливо через клапан стравливания воздуха насоса до появления масла;
- б) установить рычаг останова двигателя в положение «РАБОЧЕЕ»;
- в) проворачивать хвостовик валика привода и переводить рычаг управления двигателем и реверсивным устройством несколько раз из положения «ВЗЛЕТ» в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ ОБРАТНАЯ ТЯГА» до тех пор, пока из штуцера отвода топлива к агр. ЦР-2ВР не сольется 0,8...1,0 л масла.

Поставить заглушки на штуцер отвода топлива к агр. ЦР-2ВР. Снять заглушки со штуцера отвода топлива к первому и второму контурам форсунок и со штуцера клапана слива. Дополнительно подвести масло под давлением 1,0...1,5 кгс/см² в штуцер первого контура форсунок и в штуцер 9 (см. рис. 7.2) подвода топлива от агр. ЦР-2ВР до тех пор, пока из штуцера второго контура форсунок и клапана слива не сольется 0,8...1,0 л масла. После внутренней консервации слить лишнее масло из насоса через топливоподводящий патрубок.

2. Наружную консервацию насоса-регулятора НР-30АР производить пушечной смазкой ГОСТ 19537—74. Наружной консервации подлежат все наружные поверхности, не имеющие лакокрасочных покрытий. Поверхности электромагнитов и ШР не консервировать. Попадание консервирующей смазки в суфлирующие отверстия колпака анерондов ТАЗ, корпуса сильфонов АР и механизма ограничения Р_{к2}* не допускается. Места, подвергающиеся консервации, перед нанесением смазки промыть чистым бензином или керосином.

11.3.2. Консервация агр. ЦР-1ВР и ЦР-2ВР

1. Снятые с двигателя агр. ЦР-1ВР и ЦР-2ВР должны быть законсервированы в течение 24 ч. Внутренняя консервация производится чистыми маслами, применяемыми для консервации топливной системы двигателя, предварительно нагретыми до температуры 60...80 °С. Внутренней консервации подлежат все внутренние полости указанных агрегатов, за исключением микровыключателей и ШР агр. ЦР-2ВР.

Перед внутренней консервацией необходимо слить имеющееся топливо из внутренних полостей агрегатов. При консервации агр. ЦР-1ВР произвести подачу масла под давлением 1,0...1,5 кгс/см² через штуцер подвода топлива от насоса-регулятора НР-30АР и через штуцер слива топлива из агр. ЦР-1ВР, проворачивая хвостовик вала привода до появления масла из штуцера слива из агр. ЦР-2ВР. При этом необходимо стравить воздух и топливо через клапан стравливания до появления масла. При консервации агр. ЦР-2ВР произвести подачу масла под давлением 1,0...1,5 кгс/см² через штуцера подвода топлива высокого давления от насоса-регулятора НР-30АР и слива топлива.

2. Наружную консервацию агр. ЦР-1ВР, ЦР-2ВР производить пушечной смазкой ГОСТ 19537—74.

Наружной консервации подлежат все наружные поверхности, не имеющие лакокрасочного покрытия, за исключением коробки микровыключателя и ШР агр. ЦР-2ВР.

Места, подвергающиеся консервации, перед нанесением смазки промыть чистым бензином или керосином.

11.3.3. Консервация топливных форсунок ФР-30ДС

Топливные форсунки после снятия с двигателя должны быть законсервированы в течение 24 ч. Перед консервацией необходимо промыть внутренние полости форсунок чистым бензином Б-70 под давлением 2...3 кгс/см².

Прокачать форсунки чистым маслом, применяемым для консервации топливной системы двигателя и предварительно нагретым до температуры 60...80 °С, под давлением 1,5...2,0 кгс/см² до выхода масла из сопла.

После прокачки маслом смазать торцы сопел форсунок заподлицо с кожухом нейтральной пушечной смазкой. Поставить заглушки на штуцера и кожух сопла форсунок. Смазать наружную поверхность форсунок нейтральной пушечной смазкой или техническим вазелином, нагретым до температуры 60...80 °С.

Примечание. При необходимости разрешается консервация форсунок на двигателе. Для консервации необходимо отсоединить трубопроводы подвода топлива к коллекторам первого и второго контуров форсунок и на их место подсоединить шланги консервации. Прокачать форсунки маслом, предварительно нагретым до температуры 60...80 °С под давлением 1,5...2,0 кгс/см² в количестве 1...1,5 л.

Срок хранения законсервированных таким образом форсунок не более 3 месяцев.

11.4. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ СНЯТИИ ЕГО С САМОЛЕТА

При снятии с самолета двигатель консервируется сроком на 6 месяцев. Перед снятием двигателя необходимо произвести внутреннюю консервацию двигателя, как описано в разд. 11.2. «Консервация двигателя на самолете».

Одновременно с внутренней консервацией произвести консервацию плунжерного насоса НР43М-1 (НР-89М, НР43-1), для чего отсоединить от него трубопроводы подвода и отвода жидкости.

На освободившиеся штуцера надеть шланги, шланг входа опустить в емкость с маслом.

применяемым для консервации топливной системы двигателя и предварительно нагретым до температуры 60...80 °С, шланг выхода опустить в свободную емкость.

При прокрутке двигателя емкость с консервирующим маслом расположить выше входа в насос не менее 1 м. После прокрутки двигателя во время внутренней консервации убедиться, что через плунжерный насос прокачано не менее 3 л масла.

После проведения консервации двигателя на самолете, перед его снятием, снять обтекатель (кок) 3 со ступицы входного корпуса КНД двигателя (см. рис. 9.2) через самолетный воздухозаборник, для чего вставить торцевой ключ 19-579 в торец болта 1 крепления обтекателя 3, утопить кнопку 2 контрольного устройства обтекателя 3 и отвернуть болт 1 крепления обтекателя, затем отсоединить от двигателя трубопроводы питания топливом и маслом, снять датчики измерений, отсоединить трубопроводы отбора воздуха и поставить на освободившиеся отверстия заглушки (установка бумажных и деревянных заглушек запрещается). Отсоединить коммуникации электросистемы. Снять двигатель с самолета.

После снятия двигателя с самолета выполнить следующие работы:

1. Пролить 1,5...2 л масла, применяемого для консервации топливной системы двигателя, нагретого до температуры 60...80 °С, через подкачивающий насос ДЦН44С-ПЗ-Т. Пролитку производить через штуцер выхода.

Во время проливки производить прокрутку ротора КВД двигателя за валик запасного привода.

2. Проверить наличие заглушек на всех местах, ведущих внутрь двигателя, недостающие заглушки поставить.

3. Протереть двигатель снаружи от пыли и масла салфетками, смоченными в бензине Б-70, не допуская попадания бензина на электропроводку, электроагрегаты, резиновые детали, термоизоляцию трубопроводов и агрегатов. Протертые поверхности просушить.

4. Все неокрашенные наружные детали покрыть слоем пушечной смазки ГОСТ 19537—74. Для разжижения консервационную смазку разогреть до температуры 60...80 °С.

Примечания: 1. Детали, изготовленные из нержавеющей стали, не консервировать.

2. Наружную консервацию двигателя производить не позднее чем через 72 ч после внутренней консервации.

3. Все операции по консервации двигателя производить одна за другой, без перерыва.

4. Срок хранения агрегатов топливной системы, законсервированных на двигателе, направляемых в ремонт, на восстановление и временно снятых с двигателей, — один год.

11.5. УПАКОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА ДВИГАТЕЛЯ

В эксплуатирующие организации двигатель поступает упакованным в деревянный транспортировочный ящик. Кроме того, двигатель герметично упаковывается в полиэтиленовый чехол с размещением силикагеля-осушителя по всей поверхности двигателя с индикатором влажности. Двигатели, подлежащие транспортировке в страны с тропическим климатом, а также для транспортировки морем, упаковываются в два полиэтиленовых чехла.

Двигатель, снятый с самолета и прошедший полную консервацию, упаковывается в ящик. Перед упаковкой произвести следующие работы:

1. Проверить наличие заглушек на штуцерах и отверстиях, ведущих внутрь двигателя.

2. Проверить наличие формуляров (паспортов) на установленные агрегаты.

3. Проверить наличие пломб на агрегатах.

4. Навернуть на ЦП заглушки, снятые с двигателя, устанавливаемого на самолет; протереть сухой салфеткой и обернуть парафинированной бумагой электроагрегаты, узлы и детали электрооборудования (свечи, контактные устройства, ЦП, шланги электрооборудования).

5. После полной консервации двигатель установить на основание упаковочного ящика и закрепить его в следующем порядке:

а) установить на раздельный корпус двигателя пальцы цапф 14, закрепить окончательно каждый палец шестью винтами 13 и законтрить проволокой диаметром 0,8...1,0 мм попарно (рис. 11.1);

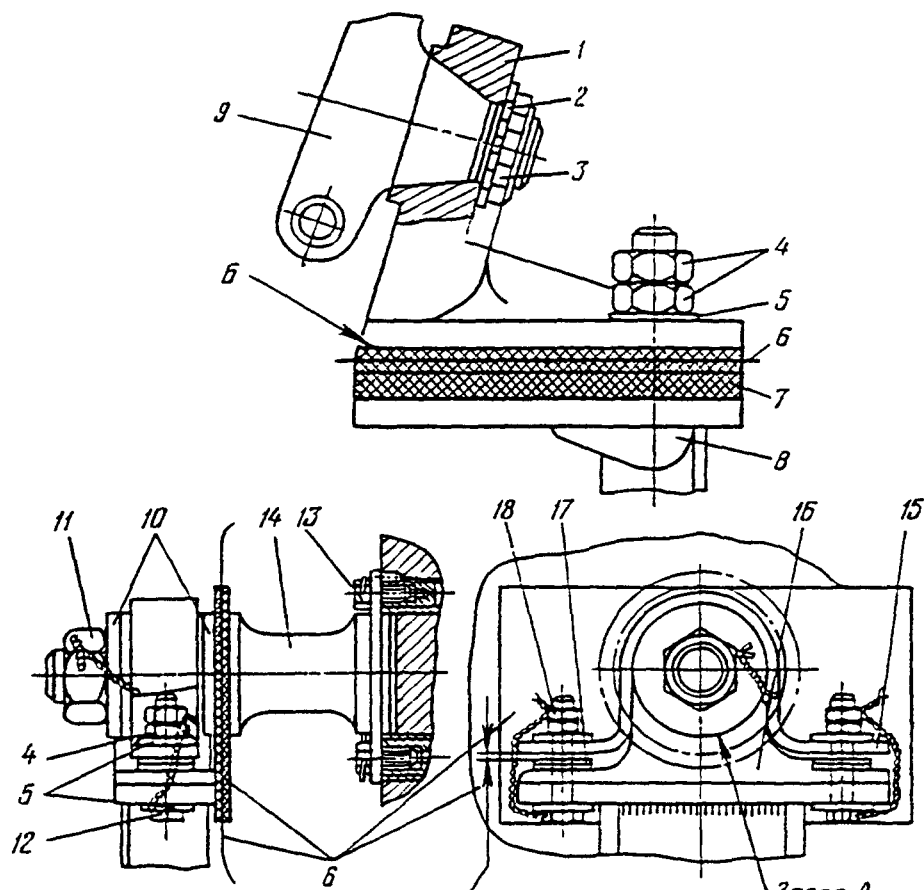
б) установить на подвески двигателя 9 задние цапфы 1 стоек упаковочного ящика, замки 2 и навернуть гайки 3;

в) разместить на основании упаковочного ящика полиэтиленовый чехол, совместив отверстия в пластиковых прокладках чехла с отверстиями опорных планок стойки;

г) опустить двигатель на пластиковые прокладки задней стойки ящика, поставить в отверстия задней стойки болты 8, надеть на них шайбы 5 и закрепить задние цапфы 1 к задней стойке, накрутив предварительно на болты 8 гайки и контргайки;

д) установить на пальцы цапф 14 чехол 6 с пластиковыми прокладками, кольцо 10, опорные цапфы 15, кольца 10 и навернуть от руки гайки 11;

е) установить на передние опоры 16 стоявшие там ранее квадратные шайбы 17. Опустить



*Зазор 1...1,5 мм до не допускается
затяжки гаек. После затяжки
гаек зазор между шайбами и
цапфой 15 не допускается*

Рис. 11.1. Крепление двигателя в упаковочном ящике:

1 задняя цапфа, 2 замок 0840623, 3 гайка 0810235, 4 гайка, 5 шайба, 6 чехол с пластиками прокладками, 7 резиновая прокладка, 8 болт 702117, 9 подвеска двигателя, 10 кольцо, 11 гайка 705350, 12 болт 703750, 13 шпиг, 14 передняя опора, 15 передняя опорная цапфа, 16 опора стойки, 17 квадратная шайба, 18 контргайка, 19 прокладка 705352

двигатель на передние опоры. Закрепить передние опорные цапфы 15 с опорами 16 к стойке болтами 12 с шайбами 5, накрутив предварительно на болты гайки 4 и контргайки 18. Убедиться в отсутствии зазора А на правой или левой передней стойке. При наличии зазора А на правой или левой передней стойке устранить его подбором прокладок 705352, устанавливая их под задние цапфы 1 со стороны, противоположной той передней цапфе 14, где имеется зазор А;

ж) затянуть окончательно гайки 11 на пальцах передних опорных цапф и законтроить их проволокой диаметром 0,8...1,0 мм;

з) затянуть окончательно гайки 3 крепления задних цапф 1 к подвескам двигателя 9 и законтроить их замками 2;

и) затянуть окончательно гайки 4 и контргайки 4 и 18 крепления задних и передних цапф к опорам стоек упаковочного ящика, законтроить контргайки 18 крепления передних цапф контрольной проволокой диаметром 0,8...1,0 мм (см. рис. 11.1),

к) представителю ОТК эксплуатирующей организации проконтролировать правильность крепления двигателя в упаковочном ящике или люльке (при транспортировке самолетом) и совместно с исполнителем сделать об этом запись в формуляре двигателя в разд. 8 «Консервация, хранение и расконсервация» следующего содержания: «Двигатель в упаковочном ящике укреплен в соответствии с требованиями РТЭ». Дата, подпись исполнителя, подпись ОТК.

Примечания: 1. Замки 0840623 — 2 шт. прилагаются в одиночном комплекте запасных частей двигателя.

2. Для крепления двигателя к стойкам упаковочного ящика или стойкам люльки применять только штатный крепеж. К двигателям, выпускаемым предприятием-изготовителем, прилагается запасной комплект из шести винтов для крепления передних цапф к двигателю.

6. Закрывать двигатель полиэтиленовым чехлом (без сварки шва), укомплектовать двигатель принадлежностями к нему агрегатами (в том числе усилителем регулятора температуры УРТ-19А-2Т), приложить к двигателю снятый обтекатель входного корпуса, техническую документацию и закрыть ящик, в котором находится двигатель, крышкой. Закрепить крышку болтами и запломбировать. На ящик нанести номер упакованного двигателя.

ВНИМАНИЕ! 1. КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ РАЗУКОМПЛЕКТОВЫВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ.

2. ЗАПРЕЩАЕТСЯ УПАКОВЫВАТЬ ДВИГАТЕЛЬ ВНЕ АНГАРА ВО ВРЕМЯ ДОЖДЯ И СНЕГОПАДА.

Двигатель, упакованный в ящик, разрешается транспортировать автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом.

Двигатель Д-30 III серии разрешается перевозить воздушным транспортом на высоте до 10 000 м в герметичном полиэтиленовом чехле, в упаковочном ящике, герметичных или негерметичных кабинах при включенном отоплении и закрытых люках, а также морским транспортом только в трюмах кораблей.

Для транспортировки двигателя воздушным транспортом он может быть упакован в чехлы Э-41-00-8047, Э-41-00-8048, 702582 и смонтирован на специальной люльке Э-41-00-8042, при этом все операции, указанные в пунктах для упаковки двигателя, выполняются так же, как и для упаковки в ящик.

Автомобильным транспортом двигатель перевозится со скоростью до 40 км/ч по шоссе с асфальтовым или бетонным покрытием и до 20 км/ч по булыжным и грунтовыми дорогам на расстояние до 1000 км (данный текст записывается в упаковочном листе и на упаковочной таре).

При транспортировке двигателя должны соблюдаться следующие меры предосторожности:

- а) ящик с двигателем должен быть надежно закреплен;
- б) перевозить двигатели в ящиках, установленных один на другой, запрещается;
- в) при транспортировке двигателя следует избегать резких толчков и ударов.

11.6. ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ В ЯЩИКЕ

Двигатели для эксплуатации (или снятые с самолета) должны храниться в ящиках — в складских помещениях и на площадках для хранения двигателей.

Площадки для хранения двигателей должны быть оборудованы на сухих, чистых, незагрязняемых водой участках, очищенных от растительности, иметь дренажные устройства и специальные подставки для предохранения двигателей от попадания влаги и обеспечения вентиляции нижней части ящика. Высоту подставок устанавливать в зависимости от климатических и почвенных условий, но не менее 300 мм.

Ящики с двигателями устанавливать так, чтобы была обеспечена возможность свободного доступа к ним для проведения осмотров.

В случае хранения на площадках под навесом, последний может быть сделан любой конструкции и из любого материала. Конструкция навеса должна предусматривать защиту ящиков от прямого воздействия солнечных лучей и сток воды в дренажные каналы.

При таянии снега удалять снег с ящиков и вокруг них.

Расстояние между установленными на хранение ящиками и крышкой навеса должно быть не менее 500 мм.

Осмотр ящиков в процессе хранения и контроль за состоянием цвета силикагеля-индикатора осуществлять 1 раз в три месяца.

При полном порозовении силикагеля-индикатора проверить целостность чехла, заменить силикагель-осушитель и силикагель-индикатор. Замену силикагеля и ремонт чехла в случае его повреждения производить в помещении согласно действующим инструкциям.

В течение установленного срока хранения разрешается производить перемещение ящиков с двигателями с открытых площадок в складские помещения и наоборот. Установка двигателей в складские помещения в отсыревшей таре не допускается.

При хранении двигателя необходимо в формуляр двигателя заносить:

- а) дату установки двигателя на хранение;
- б) результаты периодических осмотров в процессе хранения;
- в) дату ремонта чехла из пленки и замены силикагеля-осушителя, состояние силикагеля-индикатора;
- г) дату каждого перемещения двигателя в течение всего срока хранения, в условиях хранения вне складских помещений и на складе.

Все записи производятся начальником отдела хранения или старшим техником отдела хранения и заверяются печатью.

Двигатели консервируются и упаковываются предприятием-изготовителем на общий срок хранения до 8 лет. В этот срок включается хранение на открытых площадках

без навеса до трех лет во всех климатических районах СССР, за исключением следующих районов с жарким климатом: Средней Азии, Закавказья и Кавказского побережья Черного моря. В этих районах хранение на открытых площадках без навеса разрешается в течение двух лет, а на площадках под навесом в течение трех лет.

Примечание. Срок эксплуатации, установленный для двигателя, включается в общий срок хранения.

Консервация двигателя рассчитана на хранение его в течение указанного срока при условии соблюдения правил хранения. На каждый двигатель заполняется справка о его консервации.

Транспортировочная характеристика двигателя

Таблица 11.1

Тип изделия	Вид упаковки	Чертежный номер тары			Габаритные размеры тары			
		ящик	стойка	крышка	длина, мм	ширина, мм	высота, мм	объем, м ³
Д-30 III серии	Обычная	705 427	705 425	705 426	5100	1475	1750	13,2
Д-30 III серии	Самолетная (для транспортировки самолетом)		705 452	Чехол 705 453	4900	1200	1600	
Реверсивное устройство Д-30 III серии	Обычная	705 503			1332	1244	1333	2,2

Продолжение табл. 11.1

Тип изделия	Вид упаковки	Габаритные размеры изделия			Масса упаковки изделия, кг	Сухая масса изделия, кг
		длина, мм	ширина, мм	высота, мм		
Д-30 III серии	Обычная	4835,5 ± 10	Ø 1050		2845	1810 ± 2%
Д-30 III серии	Самолетная (для транспортировки самолетом)					
Реверсивное устройство Д-30 III серии	Обычная				360	

12. БОРТОВОЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

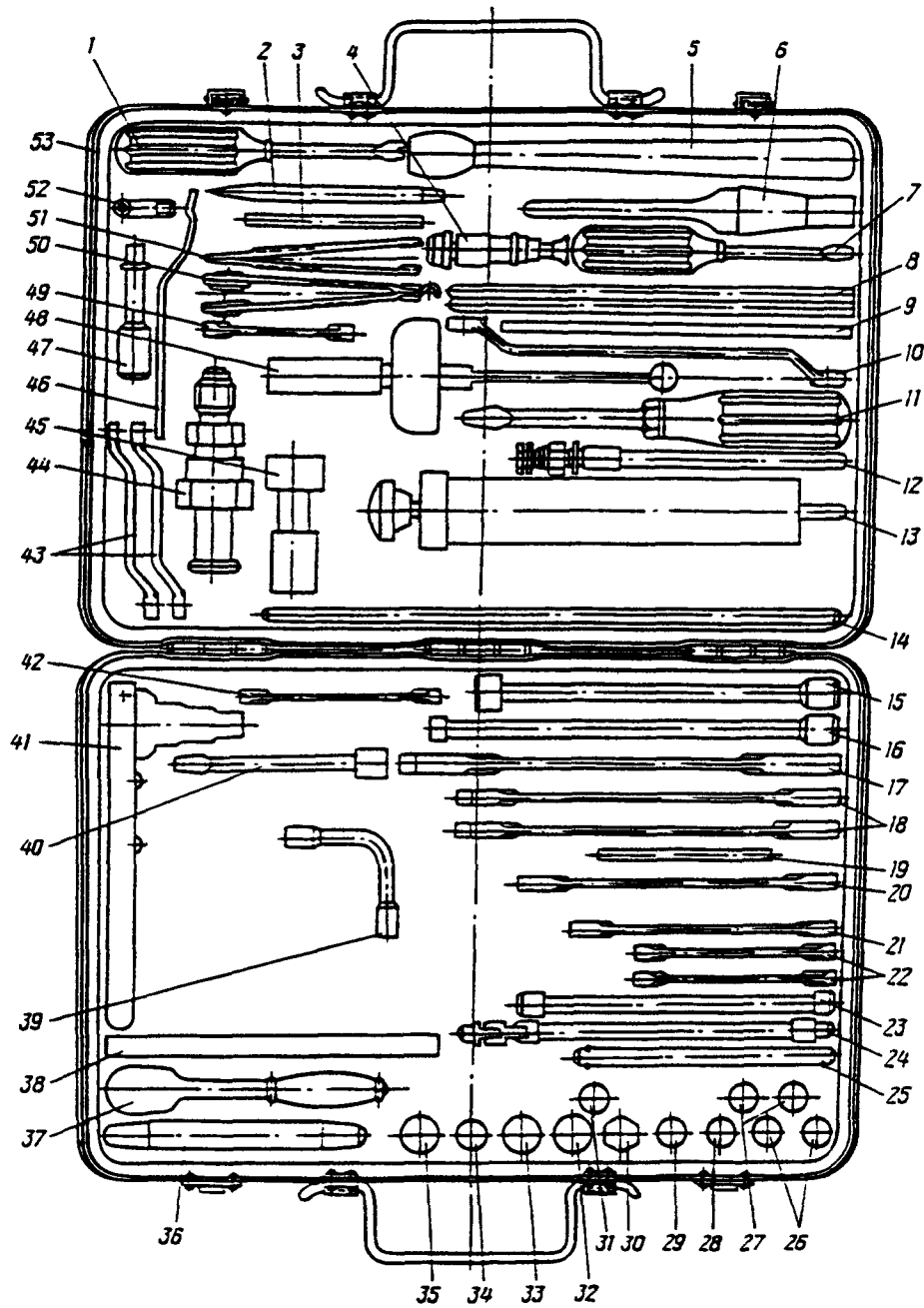


Рис. 12.1. Бортной чемодан с инструментом

Для обслуживания двигателя применяются следующие инструмент и приспособления, входящие в бортной чемодан (рис. 12.1), прилагаемый к двигателям четных номеров:

№ поз	Обозначение	Наименование	Кол-во	Назначение
1	2	3	4	5
1	702260	Отвертка средняя специальная	1	Для винтов ШР
2	19-012	Чеканка	1	Разгибание и загибание пластинчатых замков

1	2	3	4	5
3	702039	Нож	1	Общее назначение
4	18-19-833	Приспособление	1	Стравливание воздуха из топливной системы
5	19-801	Молоток	1	Ударные операции
6	19-820	Кисть	1	Промывка фильтров
7	702258	Отвертка средняя	1	Общее назначение
8	0890617	Трубка резиновая	1	Применяется с приспособлением 18-19-833 для стравливания воздуха
9	19-278	Ключ	1	Крепление трубопровода суфлирования и датчика тахометра
10	19-073	Ключ закрытый $S=14 \times 17$	1	Общее назначение
11	702176	Отвертка большая	1	То же
12	0889026	Рукав	1	Консервация топливной системы двигателя
13	19-994	Шприц 200	1	Для заливки масла
14	19-018	Вороток	1	Применяется с ключами
15	19-925	Ключ, $S=17$	1	Крепление топливопровода к форсунке
16	18-19-010	Ключ, $S=7 \times 7$	1	Для гаек крепления форсунок
17	19-089	Ключ открытый, $S=30 \times 32$	1	Общее назначение
18	19-088	Ключ открытый, $S=24 \times 27$	2	То же
19	705746	Вороток	1	Отворачивание магнитной пробки
20	19-087	Ключ открытый, $S=19 \times 22$	1	Общее назначение
21	19-086	Ключ открытый, $S=14 \times 17$	1	То же
22	703383	Ключ открытый, $S=10 \times 12$	2	»
23	19-011	Стержень	1	Применяется с рукояткой 19-805
24	19-805	Рукоятка шарнирная	1	Для головок ключей
25	19-886	Вороток	1	Применяется с воротком 19-886
26	19-916	Головка торцевого ключа, $S=10$	2	Применяется с рукояткой 19-805
27	19-908	Головка торцевого ключа, $S=12$	2	Для болтов крепления термопар
28	19-917	Головка торцевого ключа, $S=8$	1	Общее назначение
29	19-917	Головка торцевого ключа, $S=8$	1	Для гаек крепления наконечников к термопарам
30	19-824	Головка торцевого ключа, $S=14$	1	Общее назначение
31	702771	Головка торцевого ключа, $S=22$	1	Снятие фильтра патрубка подвода топлива к агрег. НР-30АР
32	19-993	Головка ключа, $S=14$	1	Контровка винта гидроусилителя
33	14-19-043	Головка торцевого ключа, $S=19$	1	Общее назначение
34	19-836	Головка торцевого ключа, $S=17$	1	То же
35	19-924	Головка торцевого ключа, $S=7$	1	Для гаек крепления наконечников к термопарам
36	19-302	Головка торцевого ключа, $S=22$	1	Для магнитной пробки нижней коробки приводов
37	19-019	Выколотка	1	Ударные работы
38	14-19-843	Ключ-трешотка	1	Применяется с головками ключей
39	19-840	Плоскогубцы комбинированные 200-мм	1	Общее пользование
40	18-19-011	Ключ, $S=4 \times 4$ и $S=5 \times 5$	1	Для регулировочных винтов топливных агрегатов и редукционного клапана основного масляного насоса
41	14-19-003	Отвертка	1	Общее назначение
42	19-873	Ручка	1	Общее назначение
43	19-085	Ключ закрытый, $S=9 \times 11$	1	Прокрутка двигателя
44			1	Общее назначение

1	2	3	4	5
43	19-140	Ключ закрытый, $S = 10 \times 12$	3	Общее назначение
44	19-8005	Переходник подвода воздуха	1	Автономная проверка работы реверсивного устройства с подводом воздуха от наземного источника сжатого воздуха
45	19-8007	Ключ, $S = 17$	1	Снятие фильтра маслососа откачки
46	19-205	Ключ, $S = 12$	1	Для гаек крепления верхней коробки приводов
47	19-933	Стержень	1	Применяется с ключом-трещоткой, с отъемными головками ключей
48	19-915	Ключ динамометрический 0,04...0,37 кгс·м	1	Затяжка гаек термопар
49	703380	Ключ открытый, $S = 7 \times 8$	1	Общее назначение
50	19-926	Приспособление	1	Промывка секций маслофильтра
51	19-874	Пинцет	1	Установка и снятие фильтров топливных агрегатов
52	19-922	Съемник	1	Для дроссельных пакетов
53	19-997	Чемодан	1	Для бортинструмента

13. ДОПУСТИМЫЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ НА ЛОПАТКАХ КНД, ЗАЧИСТКА ЗАБОИН И УСТАНОВКА АНТИВИБРАЦИОННЫХ ПОЛОК ЛОПАТОК I СТУПЕНИ КНД ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ «ВНАХЛЕСТ» В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ

13.1. ДОПУСТИМЫЕ НОРМЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА

1. В процессе эксплуатации двигателей при осмотрах могут быть обнаружены забоины, вмятины, погнутости на рабочих лопатках и лопатках направляющих аппаратов компрессора, выход антивибрационных полок лопаток первой ступени в положение «ВНАХЛЕСТ» вследствие попадания посторонних предметов в проточную часть компрессора вместе с засасываемым воздухом.

2. Разрешается эксплуатация двигателей без зачистки забоин на лопатках ВНА, НА и рабочих лопатках I, II, III, IV ступеней КНД, если забоины укладываются в нормы, указанные на рис. 13.1, 13.3, 13.6 и 13.8, 13.9.

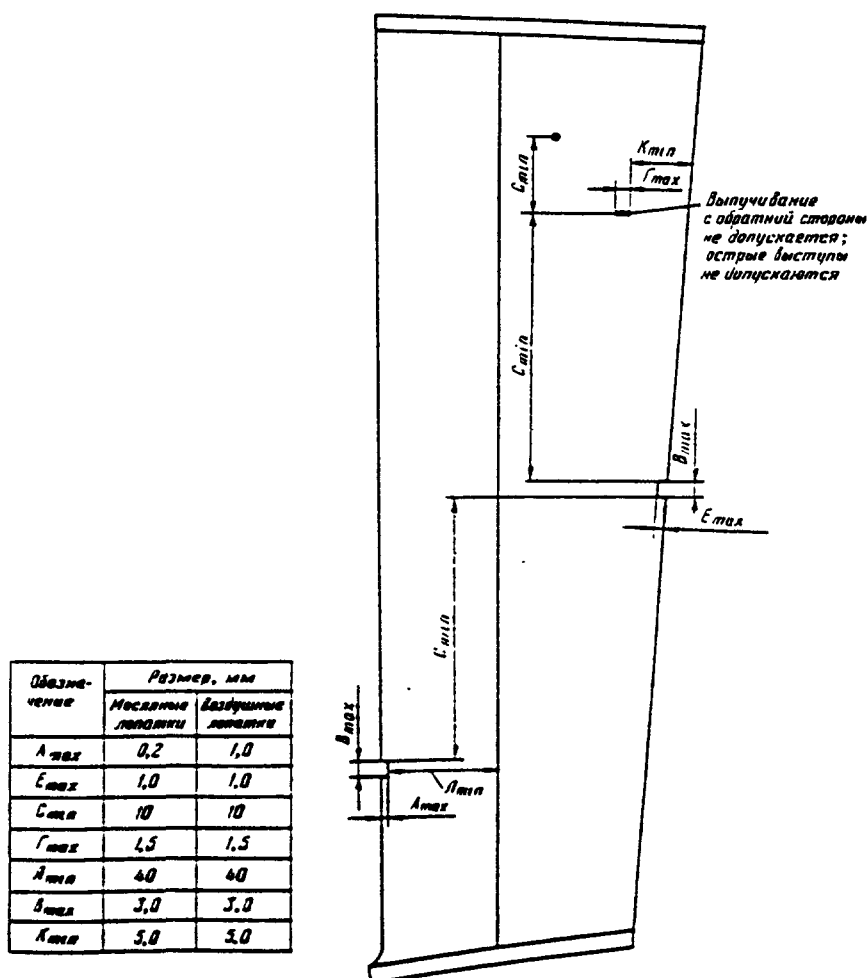


Рис. 13.1. Нормы величины забоин на лопатках ВНА КНД, допустимых без зачистки

1. Взаимное расположение забоин и их конфигурация произвольные, в указанных пределах. 2. Суммарное количество забоин на кромках и на пере одной лопатки должно быть не более шести. 3. Глубина забоин на пере не более 0,5 мм. 4. Погнутости, вмятины и трещины не допускаются. 5. В зоне Л_{пвх} забоины не допускаются.

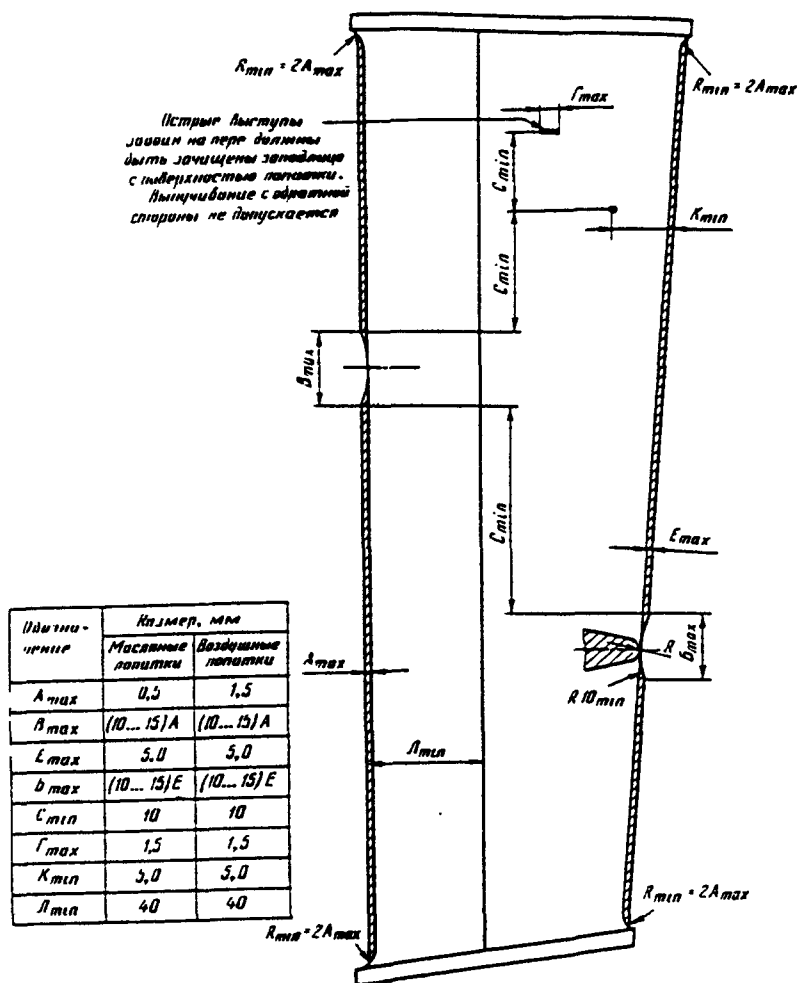


Рис. 13.2. Нормы зачистки забоин на лопатках ВНА КНД

1. На двух лопатках допускается по одной зачистке со стороны выходной кромки глубиной до 8 мм и длиной вдоль кромок до 60 мм.
2. На каждой кромке в заштрихованной зоне допускается не более трех мест зачисток: количество забоин в пределах одного места зачистки не ограничивается.
3. Суммарное количество забоин на пера и зачищенных мест на кромках одной лопатки должно быть не более 8.
4. Места зачистки полировать $Ra\ 0,63$.
5. Взаимное расположение зачищенных мест перпендикулярное, в указанных пределах.
6. Глубина забоин на пера не более 0,5 мм.
7. В зоне B_{max} и B_{min} острые кромки скруглить радиусом R .
8. В зоне L_{min} забоины не допускаются.

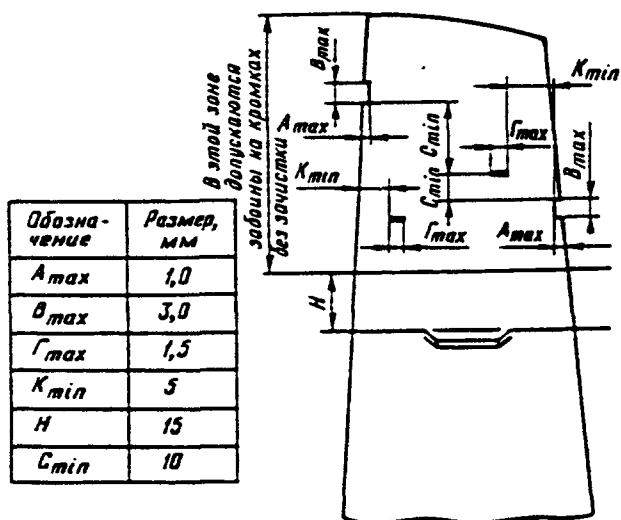


Рис. 13.3. Нормы величин забоин на рабочих лопатках 1 ступени ротора КНД, допустимых без зачистки:

1. По всей поверхности лопатки допускаются точечные забоины глубиной 0,1 мм и диаметром 0,3 мм. Количество этих забоин на лопатке не ограничивается, взаимное расположение забоин произвольное. Эти забоины при определении C_{min} и K_{min} не учитываются и не включаются в общее количество забоин, допустимых на лопатке.
2. Суммарное количество забоин на кромке и пера одной лопатки не более шести.
3. Погнутости, вмятины и трещины на пера и полках лопаток не допускаются.
4. Забоины на пера лопатки допускаются только со стороны корыта. Глубина забоин на пера не более 0,5 мм. Острые выступы забоин на пера должны быть зачищены заточкой с твердостью лопатки.
5. Взаимное расположение забоин и их конфигурация произвольные, в указанных пределах.
6. Выпучивания на пера с обратной стороны забоин не допускаются.

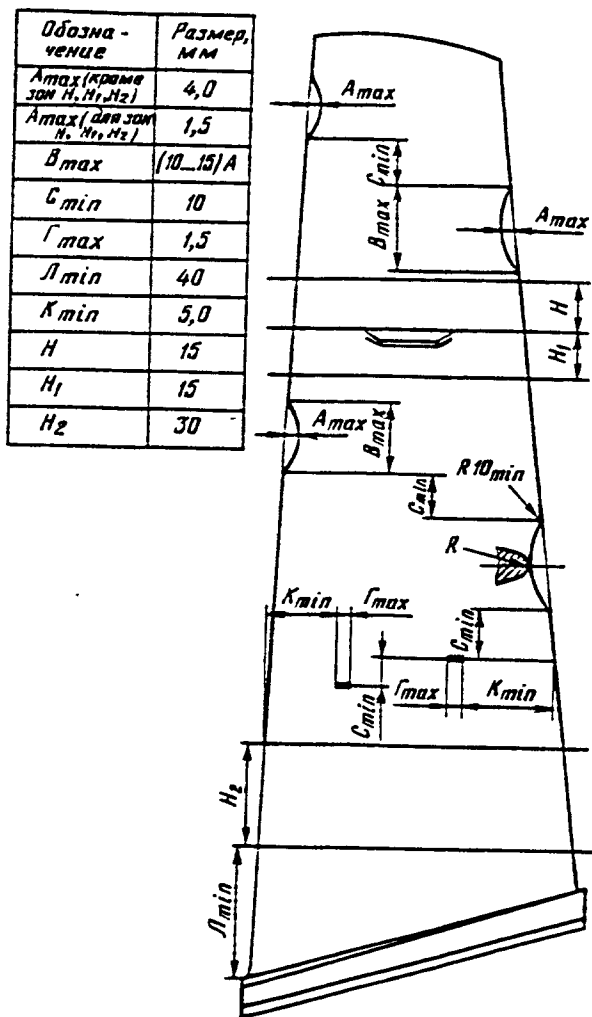


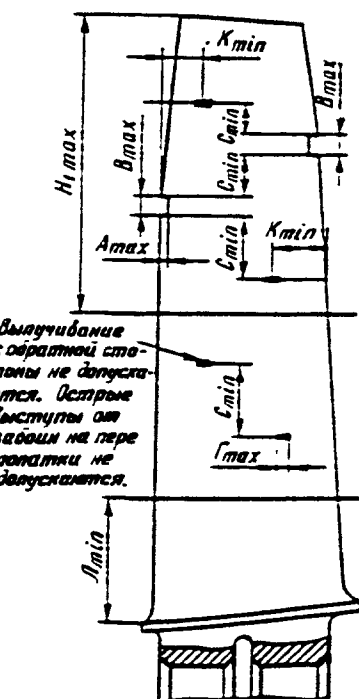
Рис. 13.4. Нормы зачистки забоин на рабочих лопатках I ступени ротора КНД:

1. В зоне Δ_{min} забоины и зачистки не допускаются. В зонах H , H_1 , H_2 допускаются забоины только на кромках с зачисткой. 2. На каждой кромке допускается не более трех мест зачисток, количество забоин в пределах одного места зачистки не ограничивается. Места зачистки полировать $Ra\ 0,63$. 3. Суммарное количество забоин на пере, незачищенных забоин и зачищенных мест на кромках одной лопатки должно быть не более восьми. 4. На пере допускаются забоины только со стороны корыта. Глубина забоин на пере не более 0,5 мм. Острые выступы забоин на пере зачистить заподлицо с поверхностью лопатки. Выпучивание от забоин с обратной стороны лопатки не допускается. 5. Взаимное расположение забоин и зачищенных мест произвольное, в указанных пределах. 6. В зоне B_{max} острые кромки скруглить радиусом R .

Рис. 13.6. Нормы величин забоин на рабочих лопатках II, III, IV ступеней ротора КНД, допустимых без зачистки:

1. Глубина забоин на пере не более 0,5 мм. 2. Количество забоин на одной лопатке не более шести. 3. Погнутости, вмятины и трещины не допускаются. 4. Взаимное расположение забоин и их конфигурация произвольные, в указанных пределах. 5. В зоне H_1 допускаются забоины на кромках. 6. В зоне Δ_{min} забоины не допускаются.

Обозначение	Размер, мм
B_{max}	3,0
A_{max}	1,0
Γ_{max}	3,0
$H_{1\ max}$	60
Δ_{min}	30
C_{min}	10
K_{min}	5,0



Обозначение	Размер, мм
A_{max}	5
B_{max}	30
Δ_{min}	91

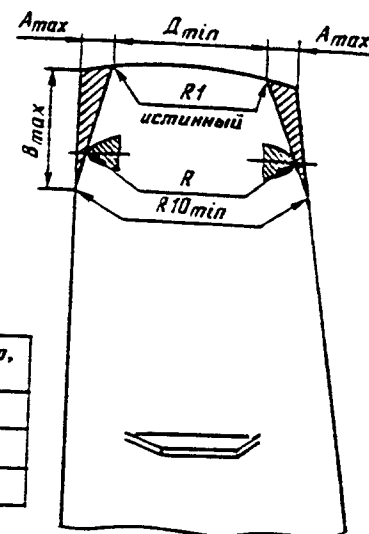


Рис. 13.5. Нормы зачистки вершушек рабочих лопаток I ступени ротора КНД:

1. При зачистке вершушки обеих кромок лопатки суммарное уменьшение хорды не более A_{max} . 2. На двух лопатках допускается зачистка вершушки лопатки со стороны входной кромки до размеров: $A_{max}=20$ мм, $B_{max}=30$ мм, $A_{max}=15$ мм, $B_{max}=50$ мм. 3. Общее число лопаток с зачищенными вершушками не более десяти. 4. Лопатки с зачищенными вершушками не должны располагаться друг к другу ближе чем через две лопатки. 5. Места зачистки полировать $Ra\ 0,63$. 6. Острые кромки в местах зачистки скруглить радиусом R .

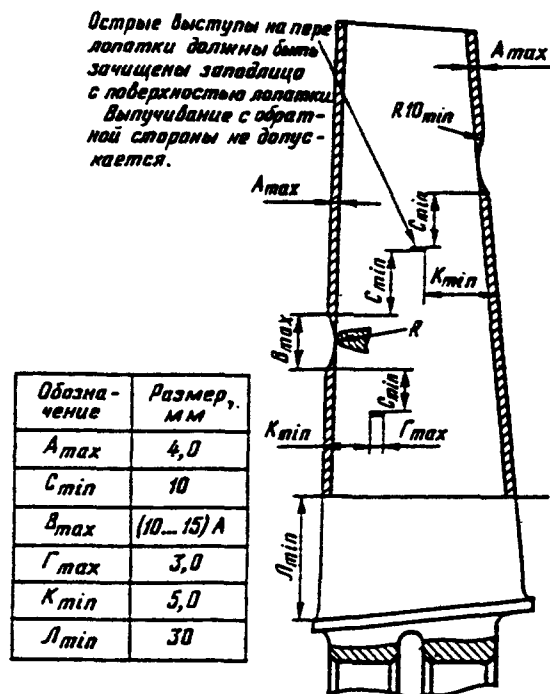


Рис. 13.7. Нормы зачистки забоин на рабочих лопатках II, III, IV ступеней ротора КНД:

1. На каждой кромке в заштрихованной зоне допускается не более трех мест зачисток, количество забоин в пределах одного места зачистки не ограничивается. 2. Места зачистки полировать Ra 0,63. 3. Суммарное количество забоин на пера и зачищенных мест на кромках одной лопатки не более шести. 4. Взаимное расположение зачищенных мест произвольное, в указанных пределах. Забоины на пера лопатки допускаются глубиной не более 0,5 мм. 5. Зачистку алюминиевых лопаток выполнять с минимальным повреждением анодного слоя. 6. В зоне V_{max} острые кромки скруглить радиусом R . 7. В зоне L_{min} забоины и зачистки не допускаются.

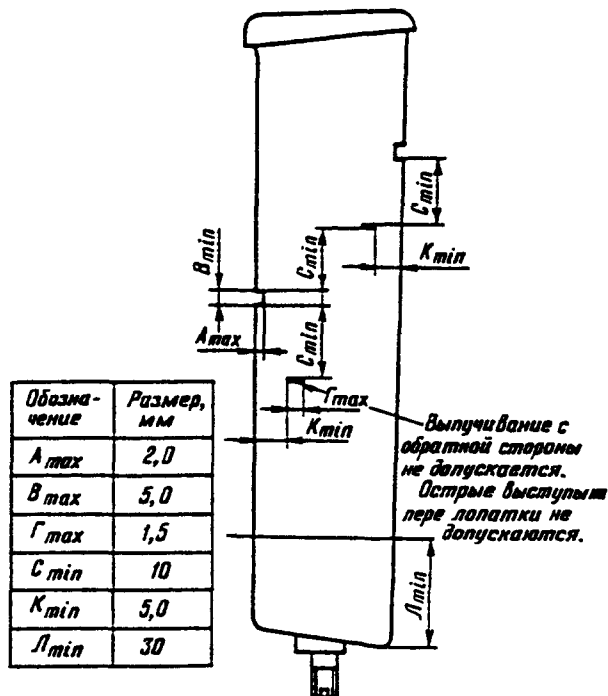


Рис. 13.8. Нормы величин забоин на направляющих лопатках I, II, III, IV, V ступеней ротора КНД, допустимых без зачистки:

1. Глубина забоин на пера не более 0,3 мм. 2. Количество забоин на одной лопатке не более пяти. 3. Погнутости, вмятины и трещины не допускаются. 4. Взаимное расположение забоин и их конфигурация произвольные, в указанных пределах. 5. В зоне L_{min} забоины не допускаются.

Если забоины на лопатках ВНА и рабочих лопатках I, II, III и IV ступеней КНД превышают нормы, указанные на рис. 13.1, 13.3 и 13.6, двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации после зачистки забоин, если места зачистки укладываются в нормы, указанные на рис. 13.2, 13.4, 13.5 и 13.7.

3. Разрешается эксплуатация двигателей с незачищенными забоинами по всей поверхности лопаток ВНА, НА и рабочих лопаток I, II, III, IV и V ступеней КНД глубиной до 0,1 мм и диаметром до 0,3 мм. Количество этих забоин на одной лопатке не ограничивается, взаимное расположение забоин произвольное. Эти забоины при определении C_{min} и K_{min} , указанных на рис. 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.6, 13.7 и 13.8, не учитываются и не включаются в общее количество забоин, допустимых на лопатке.

4. Размеры забоин на лопатках, указанные на рис. 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.6, 13.7 и 13.8, определяются визуально, сравнением поврежденных лопаток с эталонами.

Количество лопаток с забоинами и лопаток с местами зачистки забоин согласно рис. 13.1... 13.8 на одной ступени КНД не ограничивается, кроме ограничений, указанных на рис. 13.5.

В одном поперечном сечении лопатки допускается одна забоина или одно место зачистки. Погнутость кромок и отгиб уголков лопаток без зачистки не допускаются.

Разрешается зачистка лопаток для удаления погнутостей кромок и отгибов уголков лопаток в пределах норм, указанных на рис. 13.2, 13.4, 13.5 и 13.7, если такая зачистка полностью удаляет погнутость или отгиб.

При обнаружении новых забоин по месту предыдущей зачистки лопатки допускается повторная зачистка этого места при условии, что общая глубина и протяженность места зачистки не будут превышать норм, указанных на рис. 13.2, 13.4, 13.5 и 13.7.

Двигатели, имеющие забоины на лопатках I ступени КВД, и двигатели, имеющие на лопатках ВНА и рабочих лопатках I, II, III, IV ступеней КНД забоины, размеры которых не позволяют зачистить их с выполнением указанных норм, а также двигатели, имеющие забоины на V ступени КНД, размеры которых превышают нормы, указанные в п. 3 данного раздела, подлежит съему с самолета и направлению в ремонт в установленном порядке.

Бюллетень 30482-БЗ-Г

Изделие: двигатель Д-30 III серии.

По вопросу: Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию — нормы на допустимые повреждения и зачистку лопаток V ступени КНД двигателей Д-30 III серии — дополнения текста.

030-000-0482
83-06-0004-С-4

III серии. Нормы на допустимые повреждения и зачистку лопаток I, II, III и IV ступеней КНД двигателей Д-30 III серии те же что и для двигателей Д-30 II серии, введенные Сюздотехом № С45-2793.

В связи с этим в книгу «Авиационный двухконтурный турбореактивный двигатель Д-30 II серии. Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию» (изд. 1976 г.) вносятся следующие изменения:

1. Глава 3, раздел 6 «Рекомендации по эксплуатации двигателя при попадании на вход посторонних предметов или крупных птиц», абзац 5 — после 1-го предложения записать: «Для двигателей Д-30 III серии осмотреть лопатки V ступени КНД» и далее по тексту.

2. Глава 14 — вводится рис. 40а «Нормы забоин и зачисток на рабочих лопатках V ступени компрессора I каскада (для Д-30 III серии)». Там же раздел 1 «Допустимые нормы повреждения лопаток компрессора»:

абзацы 2, 3, 4, 10 — после текста «III и IV ступеней» записать: «(V ступени для Д-30 III серии)» и далее по тексту;

абзац 2 — в конце абзаца текст «(рис. 37, 38, 39 и 41 Д-30 II серии)» заменить текстом: «(рис. 37, 38, 39 и 41 для Д-30 I и II серий, рис. 40а для рабочих лопаток V ст. Д-30 III серии), при этом забоины на кромках рабочих лопаток V ст. без зачистки не допускаются»;

абзац 3 — в конце абзаца текст «(рис. 37а, 38а, 38б и 40 для Д-30 II серии)» заменить текстом: «(рис. 37а, 38а, 38б и 40 для Д-30 II и III серий, рис. 40а для рабочих лопаток V ст. Д-30 III серии)»;

абзац 4 — последнее предложение изложить в редакции: «Эти забоины при определении St_{lim} и K_{lim} , указанных на рис. 26, 27, 28, 29, 31, 32 и 33 (рис. 37, 37а, 38, 38а, 39, 40 и 41 для Д-30 II и III серий, рис. 40а для рабочих лопаток V ст. Д-30 III серии), не учитываются и не включаются в общее количество забоин, допустимых на лопатке, при этом забоины на кромках рабочих лопаток V ст. без зачистки не допускаются»;

абзац 5, 6 — текст «(рис. 37, 37а, 38, 38а, 39, 40 и 41 для Д-30 II серии)» заменить текстом: «(рис. 37, 37а, 38, 38а, 39,

II серии)» заменить текстом:

«(рис. 386 для Д-30 II и III серий);

абзацы 8, 9 — текст «(рис. 37а, 38а, 38б, 40 для Д-30 II серии)» заменить текстом:

(рис. 37а, 38а, 38б, 40 для Д-30 II и III серий, рис. 40а для рабочих лопаток V ст. Д-30 III серии);

рис. 37, 37а, 38, 38а, 38б, 39, 40, 41 — в подрисующем тексте вместо слов «(для Д-30 II серии)» записать: «(для Д-30 II и III серий)».

Там же, раздел 2 «Осмотр лопаток компрессора»:

в 5 местах после текста «III и IV ступеней» записать: «(V ступени для Д-30 III серии);

в п. 2 — после текста «IV ступень — 39 лопаток» записать: «V ступень — 41 лопатка (для Д-30 III серии)»;

в п. 3, третий абзац — текст «(рис. 37, 37а, 38, 38а, 38б, 39, 40, 41 для Д-30 II серии)» заменить текстом: «(рис. 37, 37а, 38, 38а, 38б, 39, 40, 41 для Д-30 II и III серий, рис. 40а для рабочих лопаток V ст. Д-30 III серии)».

Там же, раздел 3 «Зачистка забойки»:

в 2 местах после текста «III и IV ступеней» записать: «(V ступени для Д-30 III серии)» и далее по тексту;

в п. 6, в перечни секторов после «А», «Б», «В», «Г» записать соответственно: «(А₅ для Д-30 III серии)», «(Б₅ для Д-30 III серии)», «(В₅ для Д-30 III серии)», «(Г₅ для Д-30 III серии)» и далее по тексту;

рис. 42 заменить уточненным рис. 42 «Схема расположения секторов рабочих лопаток I, II, III, IV ступеней (V ступени для Д-30 III серии) ротора I каскада компрессора».

Там же, раздел IV:

в названии раздела, после текста «III и IV ступеней», записать: «(V ступени для Д-30 III серии)» и далее по тексту;

в п. 4 примечаний после текста «III и IV ступеней» записать: «(V ступени для Д-30 III серии)» и далее по тексту.

Основание: решение № 87—379 предприятия-разработчика.

Работа по данному бюллетеню выполняется эксплуатационными организациями за их счет.

В стыках антивибрационных полок рабочих лопаток I ступени КНД допускается зазор 0,03 мм на длине 10 мм у 8 стыков, у остальных стыков антивибрационных полок лопаток — зазор 0,03 мм на длине 5 мм.

На антивибрационных полках в проточной части допускаются следы от выхода полок в положение «ВНАХ.ТЕСТ» в виде потертости и засветления.

13.2. ОСМОТР ЛОПАТОК КОМПРЕССОРА

1. Осмотр лопаток ВНА, рабочих и направляющих лопаток I ступени КНД производить визуально со стороны воздухозаборника, применяя для подсветки при необходимости переносную лампу.

Дополнительно осматривать рабочие лопатки I ступени КНД можно через смотровой лючок на корпусе I ступени КНД (см. п. 2).

2. Для осмотра рабочих и направляющих лопаток I, II, III, IV и V ступеней КНД расконтрить и вывернуть винты крепления крышек смотровых лючков на корпусах I, II, III, IV и V ступеней и снять крышки при помощи съемника А6350-12679.

Осмотр лопаток производить через лючки визуально, применяя для подсветки переносную лампу. При осмотре рабочих лопаток I ступени медленно прокручивать ротор КНД за лопатки I ступени вручную до полного осмотра всех лопаток. При осмотре рабочих лопаток II, III, IV и V ступеней ротор прокручивать за лопатки этих ступеней через смотровые лючки. Лопатки, с которых начинается осмотр, отметить мягким цветным карандашом.

Количество лопаток на роторе КНД по ступеням:

- I ступень — 36 лопаток
- II ступень — 35 лопаток
- III ступень — 37 лопаток
- IV ступень — 39 лопаток
- V ступень — 41 лопатка.

Количество лопаток на I ступени ротора КВД — 35.

3. Обнаруженные забоины отметить мягким цветным карандашом. Записать номера лопаток, на которых обнаружены забоины (отсчет вести от лопатки, отмеченной в начале осмотра), количество забоин на каждой лопатке, размеры забоин и их расположение (карандаш привязать ниткой к детали с наружной стороны двигателя).

Размеры забоин на лопатках определять визуально, сравнивая с эталонами. При определении необходимости в зачистке забоин на лопатках руководствоваться рис. 13.1...13.8.

4. После осмотра лопаток, если не требуется зачистка забоин, поставить крышки смотровых лючков на свои места, завернуть и затянуть винты крепления крышек, законтрить винты. Перед установкой крышек осмотреть на них резиновые уплотнительные кольца. При наличии разрывов, среза материала и других дефектов кольца заменить.

Расстояния между отверстиями под винты на крышках для различных ступеней различны, поэтому крышки нужно устанавливать на свои места согласно номеру ступени компрессора, выбитому на крышке. Крышки устанавливать меткой «перед» в сторону воздухозаборника.

5. При обнаружении забоин на лопатках ВНА или на лопатках любой из ступеней КНД дополнительно осмотреть рабочие лопатки I ступени КВД. Если на лопатках I ступени КВД имеются забоины, двигатель к дальнейшей эксплуатации не допускается, а подлежит направлению в ремонт в установленном порядке.

6. Для осмотра лопаток I ступени ротора КВД на разделительном корпусе расконтрить и отвернуть винты крепления крышки смотрового лючка и снять крышку, используя приспособление А6350-12679.

Осматривать лопатки следует оптическим приспособлением А6360-11852 или А6360-14360, заводя его в двигатель через указанный выше лючок на разделительном корпусе. Медленно прокручивая ротор КВД через валик запасного привода на нижней коробке приводов ручкой 19-873 (имеется в бортовом чемодане с инструментом), осмотреть все рабочие лопатки I ступени.

7. После осмотра лопаток поставить крышку на лючок разделительного корпуса, завернуть винты, затянуть их окончательно и законтрить контрольной проволокой диаметром 1,0 мм. Перед установкой крышки проверить состояние резинового уплотнительного кольца. При разрывах, срезах материала и других дефектах кольцо заменить.

Примечание. Осмотр рабочих лопаток I ступени КВД производить вдвоем: один человек осматривает лопатки, второй по команде осматривающего медленно проворачивает ротор КВД через валик запасного привода на нижней коробке приводов ручкой 19-873.

8. После осмотра лопаток компрессора в формуляре двигателя сделать запись по каждой ступени КНД о количестве лопаток с забоинами, допущенных к дальнейшей работе без зачистки забоин, количестве забоин на каждой лопатке, размерах и расположении забоин (в разделе «Работы, произведенные на двигателе в процессе эксплуатации»).

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ. ПРИ ПРОВОРАЧИВАНИИ РОТОРА КНД ВРУЧНУЮ СОБЛЮДАТЬ ОСТОРОЖНОСТЬ ВО ИЗБЕЖАНИЕ ТРАВМИРОВАНИЯ РУК ПРИ ПОПАДАНИИ ИХ МЕЖДУ ЛОПАТКАМИ ВНА ИЛИ РАБОЧИМИ ЛОПАТКАМИ I СТУПЕНИ. А ТАКЖЕ МЕЖДУ ОТВЕРСТИЕМ СМОТРОВОГО ЛЮЧКА И РАБОЧИМИ ЛОПАТКАМИ I, II, III, IV И V СТУПЕНЕЙ.

9. После установки крышек смотровых лючков I, II, III, IV и V ступеней КНД плавно провернуть ротор КНД для проверки, что нет задевания лопаток.

**Перечень деталей и приспособлений,
необходимых для осмотра лопаток компрессора на одном двигателе**

Шифр	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
33.M51-30-24,2-1,5	Кольцо уплотнительное под заглушку на РК	1	На случай замены
2267A-180	Кольцо резиновое под крышку смотрового лючка	5	То же
A6360-11852 или A6360-14360	Оптические приборы	1	
A63601-8402	Зеркало	1	
Э41-01-0048	Эталон	1	
Э41-01-0049	»	1	
Э41-01-0050	»	1	
1TC12X18H10T	Проволока контрольная, м	1,5	
0.8TC12X18H10T	То же	1	

13.3. ЗАЧИСТКА ЗАБОИН

1. Перед зачисткой забоин застопорить ротор КНД в удобном для работы положении при помощи приспособления А6358-8379. Кроме того, при зачистке забоин на рабочих лопатках I, II, III, IV ступеней КНД закрепить зачищаемую лопатку приспособлением А6358-8377 для стопорения лопаток.

2. Забоины на лопатках ВНА зачищать через воздухозаборник; забоины на рабочих лопатках I ступени зачищать через межлопаточное пространство ВНА и через лючок на корпусе I ступени; забоины на рабочих лопатках II, III и IV ступеней зачищать через лючки на корпусах этих ступеней.

3. Зачистку забоин производить борфрезами, напильниками, надфилями. Для предварительной («грубой») зачистки применять борфрезы и напильники с более крупной насечкой, для окончательной зачистки применять борфрезы и напильники с мелкой насечкой и надфили. Места зачистки забоин заполировать полировальными шкурками. Борфрезы применять вместе с пневмодрелью, собранной с угловым насадком А6356-8221 или А6356-8223 или прямым насадком А6356-8224. Напильники и надфили применять вместе с державками А6356-8225 и А6356-8226. Шлифовальные шкурки укрепить на державках А6356-8205 и А6356-8208.

4. При зачистке забоин, близко расположенных к вершине лопатки, а также при зачистке уголков лопаток, во избежание повреждения корпусов компрессора проложить между лопаткой и корпусом компрессора латунную или медную фольгу. Во избежание попадания фольги внутрь двигателя фольгу привязать толстой ниткой к предмету, находящемуся снаружи двигателя.

5. При зачистке кромок лопаток выдерживать симметричные сопряжения радиусов скругления согласно эталонам. Зачистку забоин на алюминиевых лопатках выполнять с минимальными повреждениями анодированного слоя.

При зачистке забоин не допускать царапин и иных повреждений от применяемого инструмента на зачищаемых и соседних лопатках. После зачистки следы забоин на входной и выходной кромках лопаток не допускаются. После зачистки забоин места зачистки заполировать шлифовальной шкуркой. Качество зачистки забоин и чистота поверхности после заполировки должны удовлетворять эталону на данный тип лопатки.

6. После зачистки забоин на лопатках подсчитать суммарное количество мест зачистки на рабочих лопатках для секторов А₁, А₂, А₃, А₄ для секторов В₁, В₂, В₃, В₄ и т. д. (рис. 13.9). Если суммарное количество мест зачистки забоин на рабочих лопатках в секторах А₁, А₂, А₃, А₄ (В₁, В₂, В₃, В₄) более, чем на 10 суммарного количества мест зачистки забоин на рабочих лопатках в диаметрально противоположных секторах В₁, В₂, В₃, В₄ (А₁, А₂, А₃, А₄), то для предотвращения значительного увеличения дисбаланса ротора КНД выполнить дополнительно зачистки на неповрежденных лопатках в секторах В₁, В₂, В₃, В₄ (А₁, А₂, А₃, А₄).

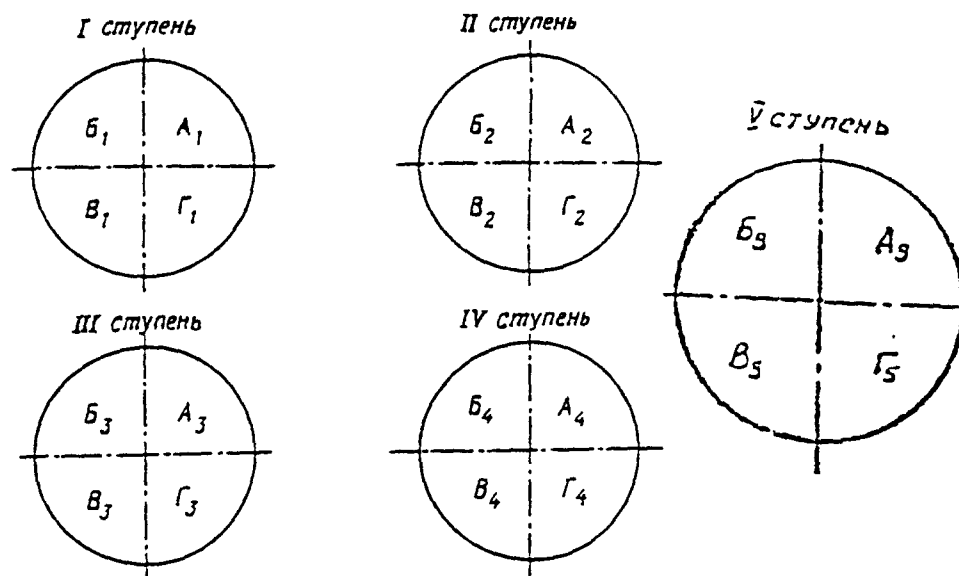


Рис. 13.9. Схема расположения секторов рабочих лопаток I, II, III, IV, V ступеней ротора КНД

А₄). Количество дополнительных зачисток должно быть таким, чтобы указанное выше превышение количества мест зачистки было не более 10. При этом зачищать неповрежденные лопатки, расположенные приблизительно диаметрально противоположно поврежденным лопаткам, имеющим наибольшие зачистки. Размеры зачистки неповрежденной лопатки должны приблизительно равняться размерам зачистки поврежденной лопатки.

Зачистку поврежденных лопаток производить с соблюдением всех требований, указанных для зачистки забоин.

Аналогично проверить диаметрально противоположные секторы Б₁, Б₂, Б₃, Б₄ и Г₁, Г₂, Г₃, Г₄ и выполнить дополнительно зачистки, если потребуется.

7. После зачистки забоин, проверки зачищенных лопаток цветной дефектоскопией и проверки количества мест зачистки по секторам поставить крышки смотровых лючков на свои места, как указано в п. 4 разд. 13.2, затянуть винты крепления крышек, законтрить винты контрольной проволокой диаметром 1,0 мм.

ВНИМАНИЕ! 1. ПЕРЕД НАЧАЛОМ РАБОТЫ ПО ЗАЧИСТКЕ ЗАБОИН НА ЛОПАТКАХ КОМПРЕССОРА ПРОВЕРИТЬ С ЦЕЛЬЮ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СЛУЧАЕВ ОСТАВЛЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ИЛИ МАТЕРИАЛОВ В ДВИГАТЕЛЕ НАЛИЧИЕ ИХ ПО ОПИСИ. ПО ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ ПРОВЕРИТЬ ПО ОПИСИ НАЛИЧИЕ ЭТИХ ЖЕ ИНСТРУМЕНТОВ, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ И МАТЕРИАЛОВ. ПРИ ОТСУТСТВИИ КАКИХ-ЛИБО ИНСТРУМЕНТОВ, ПРИСПОСОБЛЕНИЙ ИЛИ ИХ ЧАСТЕЙ ПРИНЯТЬ МЕРЫ К ИХ ОТЫСКАНИЮ.

2. В ПРОЦЕССЕ ЗАЧИСТКИ НЕОБХОДИМО ПЕРИОДИЧЕСКИ ОСМАТРИВАТЬ ЗАЧИЩАЕМЫЙ УЧАСТОК ЛОПАТКИ, НЕ ДОПУСКАЯ ЗАУСЕНЦЕВ, СЛЕДОВ ЗАБОИН, ДРОБЛЕНИЙ, ГРАНЕНОСТИ И СЛЕДОВ РЕЗКИХ ПЕРЕХОДОВ РАДИУСОВ.

Примечание. Допускается зачистка забоин другим инструментом, не указанным в Руководстве, если этот инструмент обеспечивает выполнение требований по зачистке, указанных в настоящем Руководстве.

**Перечень инструмента и приспособлений,
необходимых для зачистки забоин на лопатках компрессора**

Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
A63830-8361	Бортовой чемодан	1	Провод. L = 10 м
A6358-8376	Подсветка	1	
A6358-8344	Кронштейн для подсветки	1	
СМ-28-2.8	Залпасная лампа к подсветке	5	
A6301-8402	Зеркало 20×40 и 15×20 мм	1	

Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
A6358-8379	Приспособление для стопорения ротора компрессора	1	
A6358-8377	Приспособление для стопорения лопаток	1	
СМ-21-25	Пневмодрель, $n = 2300 \text{ мин}^{-1}$	1	
A6356-8221	Насадок к пневмодрели угловой	1	
A6356-8223	То же	1	
A6356-8224	Насадок к пневмодрели прямой	1	
A7871-4091	Штуцер к дрели	1	M14×15
A6403-8031	Борфреза	3	
A6403-8032	Борфреза-напильник с насечкой № 2	2	
A6403-8033	Борфреза-напильник с насечкой № 3	2	
A6403-8034	Борфреза-напильник с насечкой № 4	2	
A6403-8035	Борфреза сферическая $\varnothing 10 \text{ мм}$, $L = 36 \text{ мм}$	2	
A6403-8037	Борфреза сферическая $\varnothing 12 \text{ мм}$, $L = 36 \text{ мм}$	2	
A6403-8020	Борфреза цилиндрическая $\varnothing 10 \text{ мм}$, $L = 34 \text{ мм}$	2	
A6403-8045	Борфреза цилиндрическая $\varnothing 5 \text{ мм}$, $L = 36 \text{ мм}$	2	
A6403-8039	Борфреза коническая $L = 36 \text{ мм}$	2	
A6403-8040	Борфреза коническая, $L = 56 \text{ мм}$	2	
A6403-8047	Борфреза коническая, $L = 36 \text{ мм}$	2	
A6403-8041	Борфреза, $L = 36 \text{ мм}$ с шайкой R	2	
A6403-8043	Борфреза, $L = 36 \text{ мм}$ с шайкой R	2	
A6403-8044	Борфреза, $L = 67 \text{ мм}$ с шайкой R	2	
A63830-8174	Пенал для борфрез	1	
A6356-8225	Державка для напильника	1	
A6356-8226	То же	1	
A6356-8227	Ручка для напильника	1	
A6403-8049	Напильник плоский	1	
A6403-8050	Напильник круглый	1	
A6403-8010	Напильник полукруглый угловой	4	
A6403-8014	Напильник изогнутый	1	
A6403-8015	То же	2	
A6403-8016	»	1	
A6403-8024	Напильник с Г-образным хвостовиком	2	
A6403-8025	Напильник с П-образным хвостовиком	1	
A6403-8026	То же	1	
A6403-8029	Напильник скошенный	1	
A6403-8012	Надфиль изогнутый	4	
A6356-8205	Державки для шлифовальной шкурки	1	
A6356-8208	То же	1	
14A12HM	Шкурка шлифовальная по ГОСТ 5009—75	1	0,05 м ²
14A8HM	То же	1	0,05 м ²
14A6HM	»	1	0,05 м ²
14AM28HM	»	1	0,25 м ²
A6403-8052	Шабер радиусный	2	
РСТ РСФСР-145-71	Ножницы для резки фольги	1	$l = 190 \text{ мм}$
—	Фольга медная 0,3...0,5 мм	1	0,05 м ²
Э41-01-0048	Эталон	1	
Э41-01-0049	»	1	
Э41-01-0050	»	1	
МН509-60/7814-0091	Плоскогубцы комбинированные	1	$l = 150 \text{ мм}$
7810-0392	Отвертка, $b = 4,5$	1	
7811-0003	Ключ $S = 8 \times 10$	2	

Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
ГОСТ 7253—54	Метр складной	1	
	Очки защитные	1	
A6356-8218	Цанга	5	
5MН470-61	Кольцо запорное	20	
A6356-8229	Державка для карандаша	1	
2М-4М72	Карандаш красный	1	
«Маккей»	Нитки, м	20	
—	Салфетки х/б	2	
Полихлорвиниловая	Лента изоляционная, рулон	1	
ГОСТ 16214—70			
—	Пакет полиэтиленовый 200×300	2	
Кл. II ГОСТ 9389—75	Проволока Ø 0.8 мм, кг	0,05	

13.4. КОНТРОЛЬ ЛОПАТОК I, II, III, IV СТУПЕНЕЙ РОТОРА КНД МЕТОДОМ ЦВЕТНОЙ ДЕФЕКТОСКОПИИ

1. Контролю подвергаются участки рабочих лопаток в местах зачистки забоин со стороны спинки и корыта. Сущность цветного метода основана на способности специальной краски («К») свободно проникать в глубь поверхности дефектов и белой специальной краски («М») хорошо впитывать в себя красную краску и выявлять дефект на поверхности детали.

2. Перед нанесением красок «К» и «М» участки рабочих лопаток компрессора, подлежащие проверке, необходимо тщательно обезжирить ветошью (марлевыми концами), смоченной в бензине, а затем в ацетоне.

Примечания: 1. Прикасание руками к контролируемым поверхностям после обезжиривания недопустимо.

2. Перед контролем проверить качество красок на лопатке с заранее известной тонкой трещиной (на эталоне). Проверку эталона производить согласно требованиям данного раздела.

3. Работы выполнять при температуре окружающей среды не ниже 5 °С. При температуре ниже 5 °С необходимо производить местный подогрев лопаток от аэродромного источника тепла.

4. На рабочих лопатках II, III, IV ступеней ротора компрессора КНД работы производить через лючки на корпусах этих ступеней.

На рабочих лопатках I ступени ротора КНД работы выполнять через промежутки между лопатками ВНА и через лючок на корпусе I ступени компрессора.

3. Не менее чем через 3 мин после обезжиривания нанести жесткой волосяной кистью 3...4 обильных слоя красной краски «К» на контролируемую поверхность, выдержка между нанесением каждого слоя 20...30 с. Перед употреблением красную краску тщательно перемешать.

ВНИМАНИЕ. НЕОБХОДИМО СЛЕДИТЬ, ЧТОБЫ КРАСНАЯ КРАСКА НЕ ПОПАДАЛА К МЕСТУ КРЕПЛЕНИЯ ЛОПАТКИ В ДИСКЕ. ДЛЯ ЭТОГО ПРОВЕРЯЕМАЯ ЛОПАТКА ДОЛЖНА БЫТЬ С НАКЛОНОМ ВНИЗ.

4. Не давая высохнуть последнему слою красной краски, удалить ее с поверхности лопатки в течение не более 3 мин легкой протиркой ветошью (марлевыми концами), смоченной в смеси из 30 % керосина и 70 % трансформаторного масла. Увеличение времени контакта масляно-керосиновой смеси с контролируемой поверхностью ухудшает выявление трещин. После удаления красной краски лопатки протереть сухой чистой салфеткой из ситца, бязи или марли. Время протирки не должно превышать 3 мин.

5. На сухую чистую поверхность нанести тонкий и ровный одинарный слой белой краски «М». Краску наносить мягкой белочной кисточкой не позднее 3 мин после удаления остатков масляно-керосиновой смеси. Перед употреблением белую краску тщательно перемешать.

6. Не ранее чем через 1 ч после нанесения белой краски на лопатки осмотреть их с помощью переносной лампы и зеркала или оптического прибора (бороскопа). При наличии дефекта красная краска проступает наружу.

7. После контроля белую краску удалить, протирая лопатки ветошью, обильно смоченной в ацетоне. Контроль производить отдельно по каждой лопатке (по пп. 2...5), имеющей забоины. Все работы, связанные с краской, промывкой, производить в резиновых перчатках и комбинезоне, непрерывно удаляя пары краски переносным вентилятором.

О проведенном контроле сделать запись в формуляре двигателя.

**ВНИМАНИЕ! ПРИ РАБОТЕ НЕ ДОПУСКАТЬ ПОПАДАНИЯ В ДВИГАТЕЛЬ ПОСТО-
РОННИХ ПРЕДМЕТОВ (ВЕТОШИ, ИНСТРУМЕНТА И Т. Д.).**

Примечание. Краски «К» по МРТУ-6-10-750-75 и «М» по МРТУ-6-10-749-75 хранить в гер-
метичной таре. Срок хранения — 12 мес.

**Перечень материалов и приспособлений,
необходимых для проверки лопаток методом цветной дефектоскопии**

Шифр	Наименование	Кол-во
«К» МРТУ-6-10-750—75	Красная проникающая краска	По потребности
«М» МРТУ-6-10-749—75	Белая проявляющаяся краска	То же
—	Кисть жесткая Г-образная с длиной ручки 350 мм	1
—	Кисть беличья Г-образная с длиной ручки 350 мм	1
—	Ветошь (марлевые концы)	По потребности
—	Салфетка (ситец, бязь, марля)	2 шт.
—	Ацетон	По потребности
—	Смесь 30 % керосина и 70 % трансформатор- ного масла	То же
A6358-8376	Лампа для подсветки	1
A6360-11851	Бороскоп	1
—	Бензин	По потребности
A63601-8402	Зеркало	1
—	Лопатка с трещиной (эталон, образец)	1

**13.5. УСТАНОВКА АНТИВИБРАЦИОННЫХ ПОЛОК ЛОПАТОК I СТУПЕНИ КНД
ИЗ ПОЛОЖЕНИЯ «ВНАХЛЕСТ» В РАБОЧЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ**

1. В случае обнаружения выхода антивибрационных полок лопаток I ступени КНД из рабочего положения (рис. 13.10, поз. 1) в положение «ВНАХЛЕСТ» (рис. 13.10, поз. 2), внимательно осмотреть антивибрационные полки. Скалывание и выработка на торцах полок (рис. 13.10, поз. 3 и 4) не допускаются.

В стыках антивибрационных полок допускается зазор 0,03 мм на длине 10 мм у восьми стыков, у остальных лопаток — зазор 0,03 мм на длине 5 мм. На полках в проточной части допускаются следы от выхода полок в положение «ВНАХЛЕСТ» в виде потертости и за-
светления.

2. Заведение антивибрационных полок лопаток I ступени КНД из положения «ВНА-
ХЛЕСТ» в рабочее положение производится приспособлением A6350-11757 в следующем порядке:

а) вставить приспособление A6350-11757 между лопатками I ступени так, чтобы анти-
вибрационные полки вошли в прорезь щечек приспособления;

б) вращением рукоятки винта развести щечки приспособления до соприкосновения
с лопатками;

в) разжать лопатки вращением рукоятки винта на 4...5 оборотов;

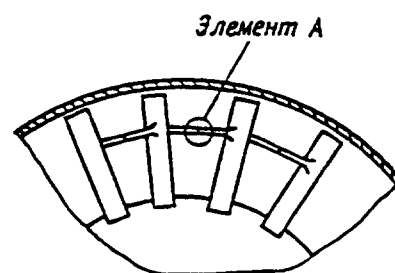
г) молотком с помощью буковой выколотки с резиновым наконечником произвести лег-
кое постукивание по передним кромкам всех лопаток I ступени в районе антивибрационных
полок. Антивибрационные полки должны встать в рабочее положение с легким щелчком.
Если полки не встали в рабочее положение, дополнительно разжать лопатки на 1 оборот
винта и повторить постукивание по лопаткам;

д) ослабить щечки приспособления и достать его из лопаток;

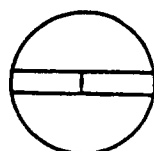
е) проверить состояние антивибрационных полок.

**Перечень инструмента и приспособлений,
необходимых для заведения антивибрационных полок в рабочее положение**

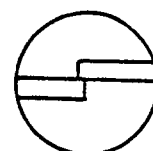
Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
A6350-11757	Приспособление	1	
—	Выколотка буковая с резиновым наконечником	1	
—	Молоток	1	Имеется в бортовом чемодане



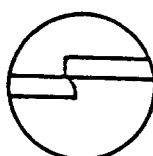
Элемент А



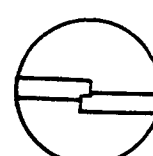
Поз. 1



Поз. 2



Поз. 3



Поз. 4

Рис. 13.10. Антивибрационные полки
рабочих лопаток I ступени КНД

14. ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

14.1. КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ДВИГАТЕЛЯ ПО ИЗМЕНЕНИЮ УРОВНЯ ВИБРАЦИЙ

Регистрация уровня вибраций осуществляется экипажем самолета в горизонтальном полете на установившемся режиме работы двигателей на $n_2=90\%$.

Показания уровня вибраций за каждый полет заносятся в «Карту регистрации значений параметров и наработки двигателей» и таблицу боржурнала самолета (табл. 14.1).

Таблица 14.1

Регистрация значений виброскорости

№ п/п	Номер двигателя	Значение виброскорости	Дата регистрации
1		V_T $V_{оп\ 1,2...}$ $V_б$	
2		V_T $V_{оп\ 1,2...}$ $V_б$	

где V_T — текущее значение виброскорости;
 $V_{оп\ 1}$ — опорное значение при первом ТО;
 $V_{оп\ 2}$ — опорное значение при втором ТО и т. д.;
 $V_б$ — базовое значение виброскорости.

Лаборатории диагностики или техотделы базовых аэропортов по текущим значениям виброскорости из «Карт...» определяют базовые и опорные значения виброскорости по каждому двигателю после установки его на самолет.

Базовое значение виброскорости определяется как среднеарифметическое значение по первым 20 полетам и является постоянным до снятия двигателя с самолета, до замены датчика или указателя виброаппаратуры, до замены рабочих лопаток I ступени КНД. При замене датчика или указателя виброаппаратуры или замене лопаток I ступени КНД базовое значение определяется как для вновь установленного двигателя. При меньшем количестве полетов контролировать виброскорость по действующему РЛЭ.

Опорное значение определяется как среднеарифметическое значение по последним ¹⁰ полетам перед выполнением каждого периодического ТО и действительно до следующего периодического ТО. До выполнения первой формы периодического ТО опорное значение равно базовому.

Признаком изменения технического состояния двигателя, требующего анализа и проверки его состояния, является отклонение текущего значения виброскорости от базового более чем на ± 15 мм/с (15 %) или от опорного более чем на ± 10 мм/с (10 %).

Для установки текущего контроля необходимо:

а) лабораториям диагностики вклеить в боржурналы таблицы регистрации значений виброскорости и внести в них базовые и опорные значения каждого двигателя;

б) бортиженеру, на эшелоне, после измерения виброскорости на $n_2=90\%$ и занесения его значения в «Карту регистрации значений параметров и наработки двигателей» произвести сравнение значения текущей виброскорости с базовым и последним опорным значением.

Если текущее измеренное значение виброскорости отличается от базового более чем на ± 15 мм/с (15 %) или опорного более чем на ± 10 мм/с (10 %), то измерение повторить; если при повторном измерении это значение не снизилось до установленного предела, но не превышает 50 мм/с (50 %), полет выполнять без ограничений, установить повышенный контроль за параметрами двигателя.

В случае срабатывания сигнализации опасной вибрации экипажу действовать согласно РЛЭ.

При возвращении в базовый аэропорт бортинженер должен записать в бортжурнал о полученном превышении виброскорости, после чего необходимо проверить исправность виброаппаратуры и крепление датчика.

В случае неисправности виброаппаратуры устранить неисправности и допустить двигатель к дальнейшей эксплуатации.

В случае исправности виброаппаратуры прозерить состояние узлов крепления двигателя к мотогондоле, произвести инструментальный контроль дефлекторов I и II ступеней турбины, диска I ступени КНД, диска I ступени КВД, произвести осмотр лопаток КНД, рабочих лопаток II ступени турбины, головок болтов крепления лабиринта КВД к диску X ступени, осмотреть все маслофильтры, произвести внеочередной анализ масла (вышеперечисленные работы производятся по действующим бюллетеням предприятия — изготовителя двигателя).

В случае исправности виброаппаратуры и отсутствия замечаний по осмотрам и проверкам двигатель допускается к дальнейшей эксплуатации на два полета. При повторном отклонении виброскорости от указанных выше значений заменить весь комплект виброаппаратуры на комплект I-й категории с наработкой не более 2000 ч и допустить двигатель к дальнейшей эксплуатации на два полета (после замены виброаппаратуры текущее значение виброскорости первого полета сравнить со старым базовым и опорным значениями). При этом, если виброскорость будет также отличаться от указанных значений, двигатель от дальнейшей эксплуатации отстранить.

*Глава 15. Методика поиска и устранения
неисправностей в системе запуска в
случае срабатывания сигнализации "Обороты
стартера Бенки" с рис. 45, "Схема электри-
ческих соединений" приспособлений для
проверки оборотов срабатывания агре-
гатов ЦР-2ВР и ЭМТ-713(ЭМТ-707."*

*16 Технология промывки ветолей замка-синхрониз-
тора.*

В № 304465-1

II. Книга дополняется главой 15 «Методика поиска и устранения неисправностей в системе запуска в случае срабатывания сигнализации «Обороты стартера велики» с рис. 45 «Схема электрических соединений приспособления для проверки оборотов срабатывания агрегатов ЦР-2ВР и ЭМТ-713 (ЭМТ-707)» и текстом следующего содержания:

«Снять заглушку запасного приаода на НКП и специально произвести прокрутку ротора КВД. При этом должны прослушиваться щелчки собачек храповой муфты, свидетельствующие о нормальном зацеплении. При отсутствии щелчков снять воздушный стартер. Осмотреть состояние деталей храповой муфты. При наличии поломок собачек, надиров на деталях — произвести замену деталей.

При отсутствии замечаний по срабатыванию собачек храповой муфты воздушного стартера установить и законтрить снятую заглушку на НКП и произвести проверку срабатывания агрегатов системы запуска с помощью приспособления Д158.2693.0000. Приспособление Д158.2693.0000 подключается к электросхеме запуска через контрольный разъем панели АПД-55 и полярную розетку бортсети (в кабине экипажа или переднем багажнике). Момент поступления сигналов с ЦР-2ВР и на ЭМТ-713 (ЭМТ-707) в процессе запуска определять по выключению светосигнализаторов приспособления, включенных в цепи подачи — 27В на ЦР-2ВР и +27В на ЭМТ-713 (ЭМТ-707).

Обороты ротора КВД в момент выключения светодиодов фиксировать по штатному измерителю ИТЭ-2Т, время закрытия заслонки РВ-6 — по бортовым часам.

Работу выполнять в следующей последовательности:

1. В грузовом отсеке самолета с панели АПД-55. снять предохранительную крышку.

2. С контрольного разъема АПД-55 снять заглушку.

3. Протянуть провода (жгут) от панели через салон в кабину экипажа и подсоединить ШР-ы. к панели и приспособлению Д158.2693.0000 для замера оборотов отключения СтВ-10, а вилку приспособления вставить в розетку бортсети (см. рис. 45).

4. Включить электропитание, при этом на приспособлении должен загореться светосигнализатор «ЦР-2ВР», свидетельствующий о наличии электропитания (—27В) через агрегат ЦР 2ВР на АПД-55.

5. Подготовить двигатель к запуску и произвести запуск. После нажатия кнопки «Запуск» убедиться в подаче электропитания (+27В) на электромагнит ЭМТ-713 (ЭМТ-707) по загоранию светосигнализатора «ЭМТ-713 (ЭМТ-707)» на приспособлении и в процесса запуска зафиксировать:

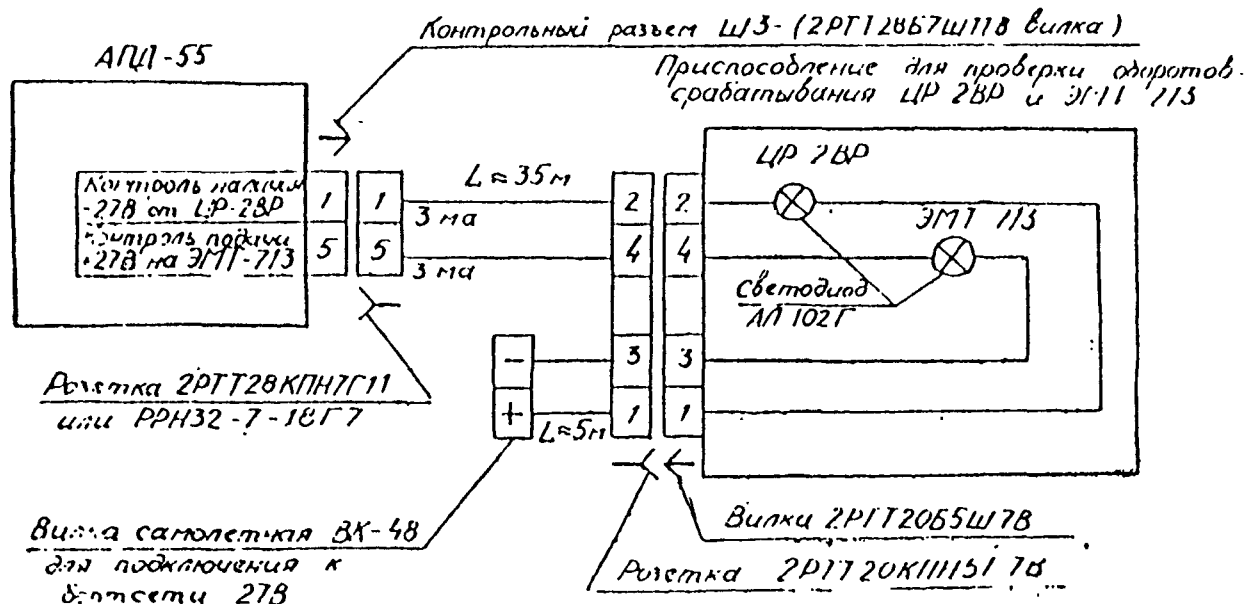


Рис. 45. Схема электрических соединений приспособления для проверки оборотов срабатывания агрегатов ЦР-28Р и ЭМТ-713.

5.1. Обороты ротора КВД, на которых проходит сигнал от агр. ЦР-2ВР в АПД-55 (погасание светосигнализатора «ЦР-2ВР» приспособления). Норма 35...38,5%.

5.2. Обороты ротора КВД, на которых проходит сигнал от АПД-55 на ЭМТ-713 (ЭМТ-707) для закрытия заслонки СТВ-10 (погасание светосигнализатора «ЭМТ 713 (ЭМТ-707)» приспособления). Норма — не более 43,5%.

5.3. Обороты ротора КВД, на которых проходит сигнал «Обороты стартера велики» (загорание светосигнализатора на верхнем эл. щитке пилотов). Норма 45...48%.

5.4. Время закрытия заслонки РВ-8, т. е. интервал времени между погасаниями светосигнализаторов приспособления. Норма 2,5...5 секунд.

6. В случае отклонения параметров от нормы:

— по пункту 5.1 — выполнить регулировку агрегата ЦР-2ВР согласно РЭ. Если агрегат ЦР-2ВР не поддается регулировке — заменить агрегат;

— по пункту 5.2 — если более 43,5% — проверить регулировку агр. ЦР-2ВР и отрегулировать на нижний предел 35% согласно РЭ. Если агрегат ЦР-2ВР не поддается регулировке на нижний предел 35% — заменить агрегат;

— по пункту 5.3 — если обороты срабатывания ЦВ отличаются от ТУ (45...48%) — заменить ЦВ стартера СТВ-10;

— по пункту 5.4 — если время закрытия заслонки РВ-8 превышает 5 секунд — заменить заслонку РВ-8.

7. После останова двигателя выключить питание самолета, отсоединить вилку приспособления от бортсети и разъем от панели АПД-55.

8. Заглушить контрольный разъем АПД-55 заглушкой и установить предохранительную крышку на панель АПД-55.

III. В оглавление вносится глава 16 «Методика поиска и устранения неисправностей в системе запуска в случае срабатывания сигнализации «Обороты стартера велики».

Основание: решение № 86-201.

ЭМТ-713/ЭМТ-707 17.04.1988

Книга дополняется главой 16 «Технология промывки деталей замка-синхронизатора» с рис. 46 «Снятие и установка на двигателях распределительного поршня замка-синхронизатора» и текстом следующего содержания:

1. Отвернуть винты крепления левой боковой стенки к корпусу реверсивного устройства и снять ее.
2. Расконтрить, отвернуть гайку болта 10 (рис. 34) и отсоединить кулачок блокировки 11 от вилки шарнира синхронизатора. Снять кулачок блокировки. Закрепить сферическое кольцо 25 от выпадания контровочной проволокой.
3. Расконтрить, отвернуть гайку и отсоединить тягу 17 (без разборки тяги) от кулачка управления 16.
4. Расконтрить, отвернуть болты 12 крепления механизма управления к корпусу реверсивного устройства. Снять механизм управления. Закрепить сухарик 21 от выпадания контровочной проволокой.
5. Замерить штангенциркулем расстояние от торца скобы крепления сигнализатора до торца крышки 24.
6. Расконтрить и вывернуть болты крепления сигнализатора 1, снять гайки, шайбы Гровера, плоские шайбы, скобу сигнализатора. Отвести сигнализатор в сторону, чтобы он не мешал снятию и постановке крышки 24, закрепить сигнализатор контровочной проволокой.
7. Расконтрить контровочные шайбы 3 (рис. 46) и вывернуть винты 2 крепления корпуса 8 и крышки 1 на корпусе 6.
8. Снять корпус 8, крышку 1, распределительный шест 4.
9. Промыть бензином при помощи волосяной кисти распределительный поршень 4, не снимая уплотнительных колец 5, продуть сжатым воздухом.
10. Протереть салфеткой, смоченной в бензине, рабочую поверхность корпуса замка-синхронизатора 7. Продуть сжатым воздухом.
11. Развернуть стыки уплотнительных колец 5 относительно друг друга на 180°.
12. Установить распределительный поршень 4 в корпус замка-синхронизатора 7. Закрепить корпус 8 и крышку 1 на корпусе 6 винтами 2, предварительно поставив под винты новые контровочные шайбы 3. Затянуть винты 2 и законтрить контровочными шайбами 3.

ВНИМАНИЕ! При проведении работ не допускать попадания посторонних частиц в полость замка-синхронизатора.

13. Смазать наружную и внутреннюю цилиндрические поверхности сухарика 21 (рис. 34) смазкой ЦИАТИМ-203. Установить сухарик 21 поводка переключателя в гнездо оси распределительного поршня. Установить поводок переключателя

Б. № 30464.67-7

104707

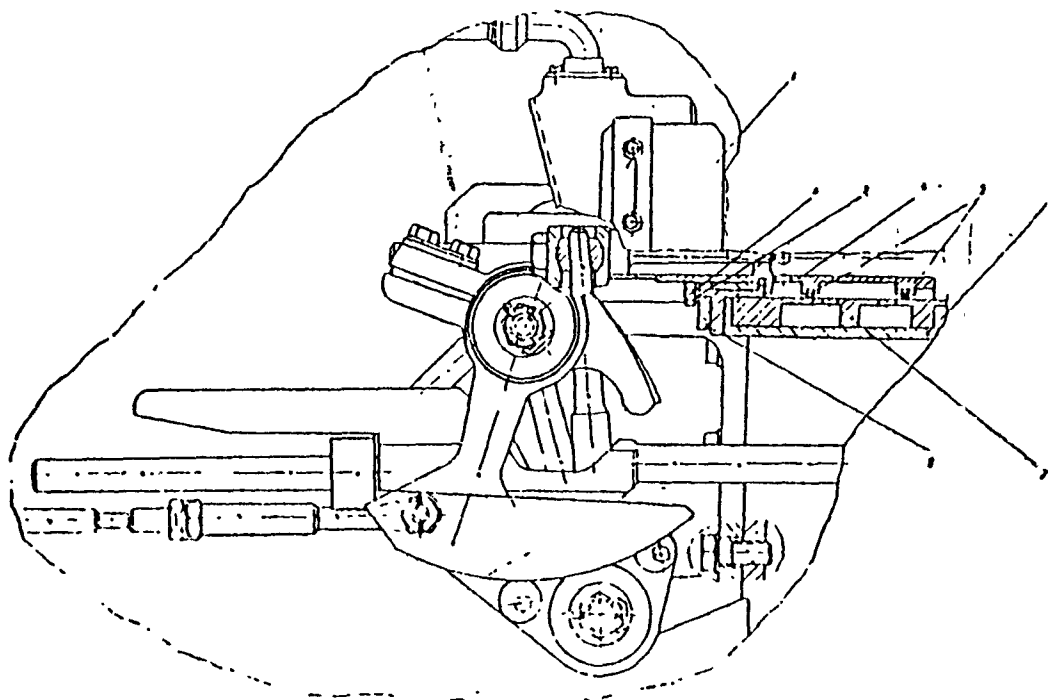


Рис. 46. Снятие и установка на двигателе распределительного поршня замка-синхронизатора:

1 — крышка; 2 — винт; 3 — шайба контрольная; 4 — поршень распределительный; 5 — кольцо уплотнительное; 6 — корпус; 7 — корпус поршня замка-синхронизатора; 8 — корпус.

ля в гнездо сухарика 21, установить на двигатель механизм управления в порядке, обратном снятию. Закрепить его болтами 12, поставив под болты новые контровочные шайбы. Затянуть болты и законтрить контровочными шайбами.

14 Установить кулачок блокировки 11 в сферическое кольцо 25 на кронштейне механизма управления, предварительно смазав сферическое кольцо смазкой ЦИАТИМ-203. Подсоединить кулачок блокировки 11 к вилке шарнира каретки замка-синхронизатора, закрепить его болтом 10 с гайкой. Законтрить гайку шплинтом 1,6×20-2 11 ГОСТ 397—79.

15. Установить сигнализатор замка-синхронизатора на площадку крышки 24 Установить скобу, закрепить сигнализатор предварительно. Под головки болтов поставить плоские шайбы, под гайки поставить плоские шайбы, новые шайбы Гровера, навернуть гайки. Перемещая сигнализатор, получить замкнутое в п 5 расстояние от торца скобы крепления до торца крышки. Затянуть гайки болтов сигнализатора окончательно. Законтрить болты между собой контровочной проволокой диаметром 0,5 мм.

16 Подсоединить тягу 17 к кулачку управления, затянуть гайку и законтрить шплингом 1,6×20-2 11 ГОСТ 397—79.

17. Произвести проверку работы замка-синхронизатора согласно главе 8, разделу 3, подразделу «Проверка работы замка-синхронизатора после его замены»

18. Установить на корпус реверсивного устройства боковую стенку и закрепить ее винтами.

ПЕРЕЧЕНЬ

деталей, необходимых для снятия и установки на двигателе распределительного поршня замка-синхронизатора

Шифр	Наименование	Количество
3464А-8 хим. пас.	Шайба контровочная	3
Н08-036-6-25,9	Шайба контровочная	2
1,6×20-2.11 ГОСТ 397—79	Шплинт	2
4кд ОСТ 1. 11532—74	Шайба пружинная	2
0,5ТС12Х18Н10Т ГОСТ 18143—72	Проволока контровочная Ø 0,5 мм	По потребности

ПЕРЕЧЕНЬ

инструмента и вспомогательных материалов, необходимых
для снятия и установки на двигателе распределительного
поршня замка-синхронизатора.

Шифр	Наименование	Кол-во	Примечание
—	Бортчемодан с инстру- ментом	1	Имеется в экспл. органи- зации
—	Смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73	По пот- ребности	

Оглавление — вносится глава 17 «Технология промывки
деталей замка-синхронизатора».

Основание: решение № 87-241.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Технические характеристики двигателя	3
1.1. Краткая характеристика двигателя	3
1.2. Принцип работы и кинематическая схема двигателя	3
1.3. Система смазки и суфлирования двигателя	5
1.4. Топливная система двигателя и агрегаты автоматического управления двигателем на режимах прямой тяги	5
1.5. Система ограничения максимально допустимой температуры газа за турбиной	8
1.6. Система управления реверсивным устройством	9
1.7. Пусковая система двигателя	10
1.8. Система защиты турбины от перегрева при запуске (СЗТ)	11
1.9. Система отбора воздуха	12
1.10. Система противообледенения	12
1.11. Система пожаротушения	12
1.12. Основные технические данные двигателя	13
1.12.1. Общие данные	13
1.12.2. Масляная система	14
1.12.3. Топливная система	16
1.12.4. Система автоматики	16
1.12.5. Пусковая система	18
1.12.6. Система защиты турбины от перегрева при запуске	18
1.12.7. Система ограничения максимальной температуры газа за турбиной	19
1.12.8. Система управления поворотом створок реверсивного устройства	19
1.12.9. Система отбора воздуха	20
1.12.10. Самолетные агрегаты, устанавливаемые на двигатель	20
1.12.11. Контрольно-измерительные приборы	21
1.12.12. Аппаратура ИВ-200Е контроля вибрации корпуса двигателя (один комплект на два двигателя)	22
1.12.13. Система противообледенения	22
1.13. Режим работы двигателя	22
1.13.1. Прямая тяга	22
1.13.2. Обратная тяга	23
2. Запуск, прогрев, опробование и останов двигателя	27
2.1. Подготовка двигателя к запуску	27
2.2. Запуск двигателя	28
2.3. Прогрев двигателя	30
2.4. Опробование двигателя	31
2.5. Останов двигателя	35
2.6. Экстренный останов двигателя	36
2.7. Работы после опробования двигателя	36
3. Эксплуатация двигателя в полете	37
3.1. Руление, взлет и набор высоты	37
3.2. Горизонтальный полет	39
3.3. Останов двигателя в полете	40
3.4. Запуск двигателя в полете	40
3.5. Рекомендации по эксплуатации двигателя при попадании в двигатель посторонних предметов или крупных птиц	41
3.6. Посадка после полета	41
4. Особенности зимней эксплуатации двигателя	43
5. Регламентные работы	44
5.1. Общие сведения	44
5.2. Оперативное техническое обслуживание	45
5.3. Периодическое техническое обслуживание	48
5.4. Техническое обслуживание по календарным срокам	49
5.5. Технологические указания по выполнению регламентных работ	49
5.5.1. Разборка, промывка и сборка фильтра-сигнализатора центробежного воздухоотделителя	49
5.5.2. Промывка, разборка и сборка маслофильтра МФС-30	51
5.5.3. Измерение прокачки масла через систему смазки переднего роликового подшипника ротора ТНД двигателя	52
5.5.4. Осмотр магнитной пробки	54
5.5.5. Проверка работы двигателя на режиме «Контроль» системы ПРТ-35	54
5.5.6. Смазка штоков и набивка смазки в крышки пневмоцилиндров	54
5.5.7. Промывка фильтра тонкой очистки агр. НР-30АР с заглушкой колодца фильтра	55
6. Неисправности в работе двигателя, причины их возникновения и способы устранения	56

7. Регулировка агрегатов двигателя	72
7.1 Общие указания	72
7.2 Регулировка давления масла на входе в двигатель	72
7.3 Регулировка пусковой характеристики ТАЗ насоса-регулятора НР 30АР	73
7.4 Регулировка частоты вращения на режиме малого газа	77
7.5 Регулировка частоты вращения ротора КВД на взлетном режиме	77
7.6 Регулировка частоты вращения ограничения срезки системой ПРТ 35	79
7.7 Регулировка температуры газа за турбиной двигателя ограничиваемой системой ПРТ 35	79
7.8 Регулировка причинности	82
7.9 Регулировка частоты вращения отключения воздушного турбостартера	82
7.10 Регулировка частоты вращения закрытия заслонок перепуска воздуха и поворота лопаток ВНА при повышении режима работы двигателя	83
7.11 Регулировка частоты вращения открытия заслонок перепуска воздуха и поворота лопаток ВНА при снижении режима работы двигателя	83
7.12 Регулировка частоты вращения ограничения ротора КНД	83
7.13 Регулировка частоты вращения на режиме максимальной обратной тяги	84
8. Замена агрегатов и узлов двигателя	85
8.1 Общие указания	85
8.2 Перечень агрегатов и узлов, замена которых разрешается в эксплуатации	86
8.3 Замена агрегатов	86
8.3.1 Замена топливного подкачивающего насоса ДЦН44С ПЗ-Т	86
8.3.2 Замена топливного насоса-регулятора НР 30АР	87
8.3.3 Замена центробежного регулятора ЦР 1ВР	88
8.3.4 Замена центробежного регулятора ЦР 2ВР	88
8.3.5 Замена усилителя УРТ-19А-2Т или УРТ 19А 2Т 3-й серии предельного регулятора температуры	88
8.3.6 Замена двойных термопар Т-99-1	89
8.3.7 Замена двойных термопар Т 112	89
8.3.8 Замена основного масляного насоса ОМН-30	89
8.3.9 Замена масляного насоса откачки МНО-30	91
8.3.10 Замена центробежного воздухоотделителя ЦВС 30	91
8.3.11 Замена центробежного сфлера ЦС 30	91
8.3.12 Замена агрегата зажигания СКНА-22 2А	91
8.3.13 Замена свечи СП 06ВП	92
8.3.14 Замена воздушного турбостартера СтВ 10	92
8.3.14.1 Замена поводка храповой муфты воздушного турбостартера СтВ-10	92
8.3.14.2 Замена опоры храповой муфты воздушного турбостартера СтВ 10	92
8.3.15 Замена электромеханизма ЭПВ-150МТ II серии с перекрывной заслонкой противообледенительной системы	94
8.4 Замена узлов двигателя	94
8.4.1 Замена нижней коробки приводов (НКП)	94
8.4.2 Замена топливного коллектора первого контура форсунок	97
8.4.3 Замена топливного коллектора второго контура форсунок	97
8.4.4 Замена топливных форсунок ФР 30ДС	97
8.4.5 Замена распределительной заслонки с гидроцилиндром отбора воздуха из-за V и X ступеней КВД	98
8.4.6 Замена гидроцилиндра управления заслонками перепуска воздуха из-за IV и V ступеней КВД	98
8.4.7 Замена гидроцилиндра управления поворотными лопатками ВНА КВД	99
8.4.8 Замена дренажной бабки	99
8.4.9 Замена сигнализатора положения лопаток ВНА	99
8.4.10 Замена коллектора низковольтной электропроводки	100
8.4.11 Замена коллектора-перемычки для датчика вибрации	100
8.4.12 Перестановка реверсивного устройства	102
8.4.13 Замена замка-синхронизатора и механизма управления	105
8.4.14 Замена сигнализатора положения створок реверсивного устройства	111
8.4.15 Замена заднего уплотнения реверсивного устройства	111
8.4.16 Замена клапана перепуска воздуха из-за X ступени КВД	112
8.4.17 Замена сопла	113
8.4.18 Замена рабочей лопатки I ступени КНД	113
8.4.19 Замена крышки передней опоры КНД	121
8.4.20 Замена обратного клапана масляного насоса ОМН-30	124
8.4.21 Замена трубопроводов и шлангов	124
8.5 Замена самолетных агрегатов	124
8.5.1 Замена плунжерного насоса НР43М-1 (НР 89М, НР43-1)	124
8.5.2 Замена генератора ГС 18МО (ГС 18ТО)	125
9. Установка двигателя на самолет	126
9.1 Общие сведения	126
9.2 Распаковка и наружная расконсервация двигателя	126
9.3 Установка на двигатель датчиков контрольно-измерительных приборов	127
9.4 Установка двигателя на самолет	127
9.5 Внутренняя расконсервация двигателя	129
10. Опробование двигателя, вновь установленного на самолет	130
10.1 Подготовка двигателя к запуску	130
10.2 Холодная прокрутка двигателя	130
10.3 Ложный запуск двигателя	130
10.4 Запуск, прогрев, опробование и останов двигателя	131

10.5. Техническое обслуживание двигателя после опробования	131
10.6. Работы на двигателе после первого полета	132
11. Консервация двигателя, агрегатов и снятие двигателя с самолета	133
11.1. Общие вопросы	133
11.2. Консервация двигателя на самолете	133
11.3. Консервация топливных агрегатов, снятых с двигателя	134
11.3.1. Консервация насоса-регулятора НР-30АР	134
11.3.2. Консервация агр. ЦР-1ВР и ЦР-2ВР	135
11.3.3. Консервация топливных форсунок ФР-30ДС	135
11.4. Консервация двигателя при снятии его с самолета	135
11.5. Упаковка и транспортировка двигателя	136
11.6. Хранение двигателя в ящике	138
12. Бортовой инструмент для обслуживания двигателя	140
13. Допустимые повреждения на лопатках КНД, зачистка забойи и установка антивибрационных полок лопаток I ступени КНД из положения «ВНАХЛЕСТ» в рабочее положение	143
13.1. Допустимые нормы повреждения лопаток компрессора	143
13.2. Осмотр лопаток компрессора	147
13.3. Зачистка забойи	148
13.4. Контроль лопаток I, II, III, IV ступеней ротора КНД методом цветной дефектоскопии	151
13.5. Установка антивибрационных полок лопаток I ступени КНД из положения «ВНАХЛЕСТ» в рабочее положение	152
14. Диагностика технического состояния двигателя	154
14.1. Контроль технического состояния двигателя по изменению уровня вибраций	154
15. Методика поиска и устранения неисправностей в системе зажигания в случае срабатывания сигнализации «Обороты стартера замкнул»	155
16. Методика промывки деталей датка-синхронизатора.	155

Производственное издание

АВИАЦИОННЫЙ ТУРБОРЕАКТИВНЫЙ ДВУХКОНТУРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ Д-30 III СЕРИИ

Редактор *М. И. Эпштейн*

Художественный редактор *В. В. Платонов*

Технические редакторы *М. А. Подчалимова, Ю. А. Хорева*

Корректор *О. А. Мясникова*

Свод. тем. пл. № 59

Т-18623. Сдано в набор 07.12.88. Подписано в печать 22.11.89. Формат 60×90¹/₈. Бумага офсетная. Гарнитура литературная.
Печать офсетная. Фотомакер. Усл. печ. л. 20,0+3,91 (мл.). Усл. кр.-отт. 24,03. Уч.-изд. л. 23,39. Тираж 3000.
Заказ 254. Изд. № 1210.

Издательство «Воздушный транспорт», 103012, Москва, Староманский пер., 5.
Тираж изд.-ва «Воздушный транспорт» 103012, Москва, Староманский пер., 5.

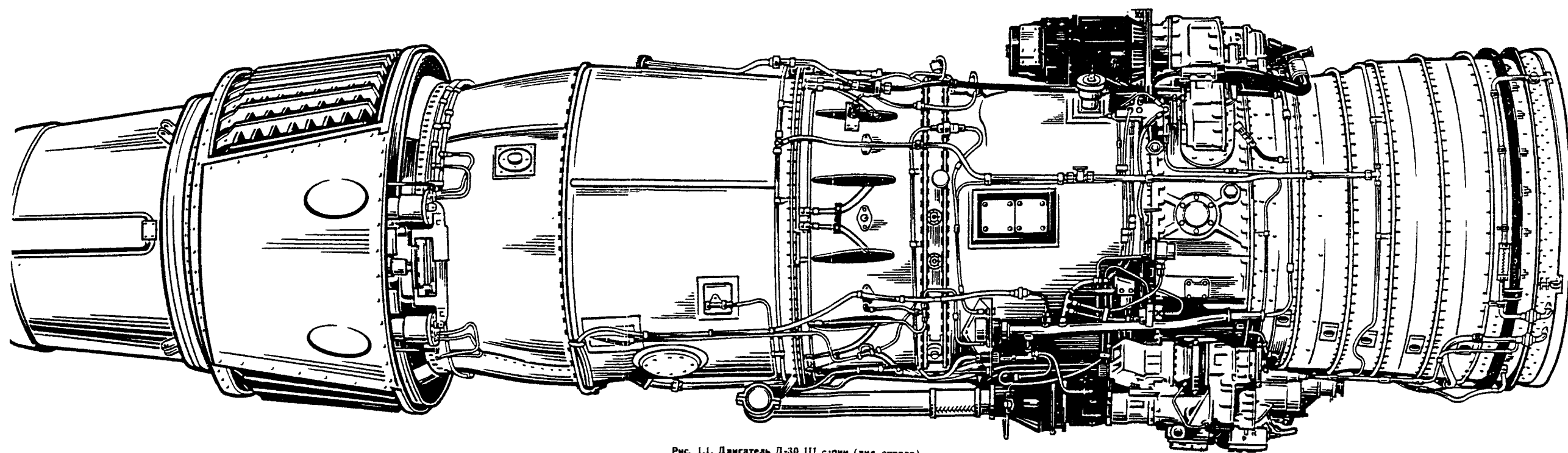


Рис. 1.1. Двигатель Д-30 III серии (вид справа)

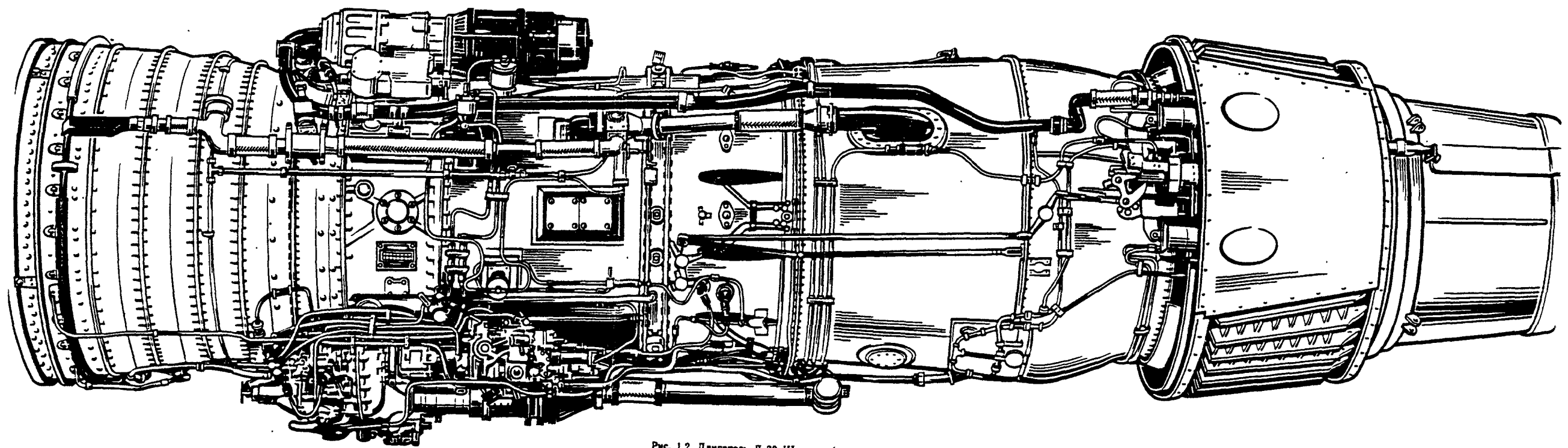
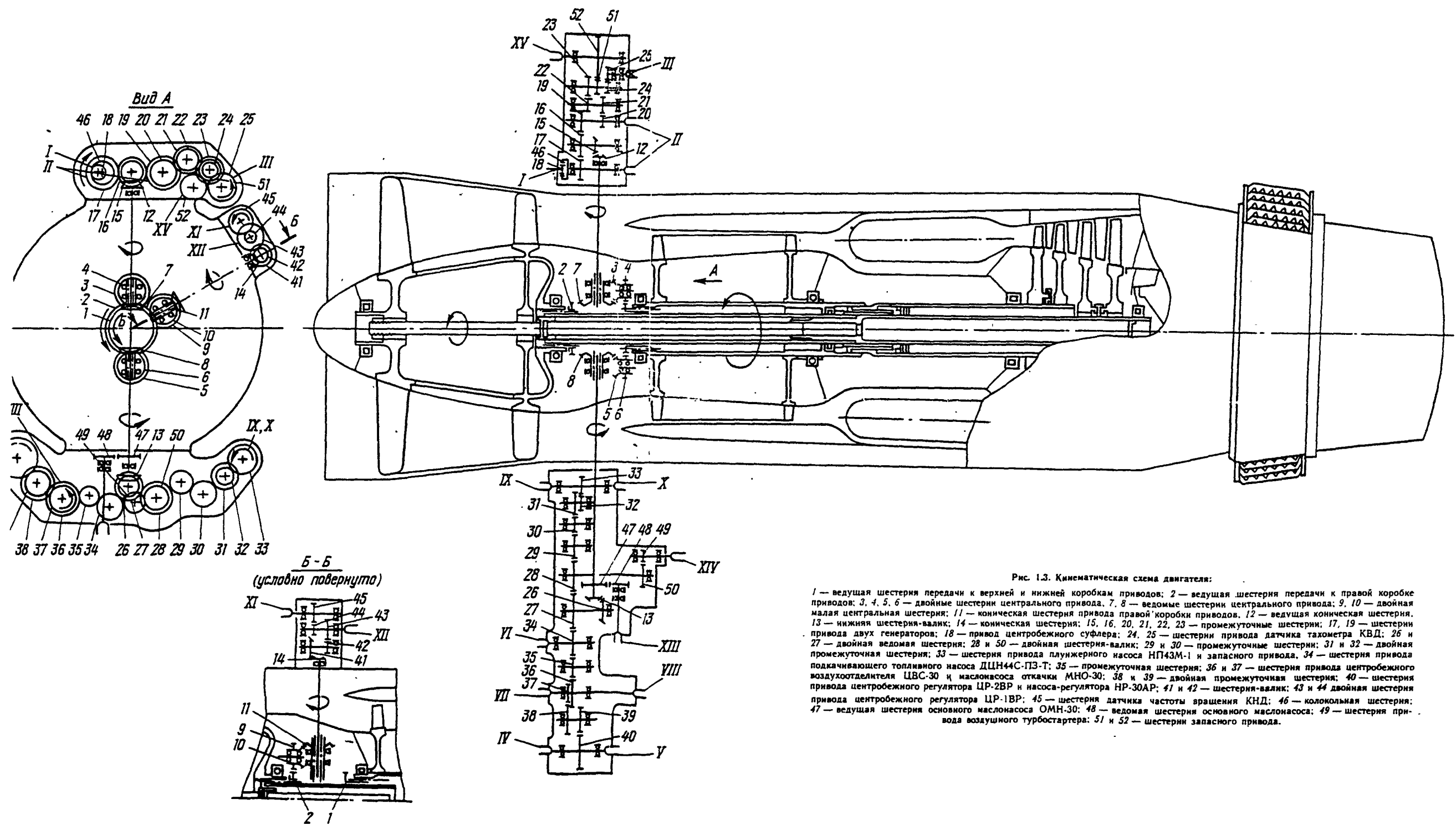
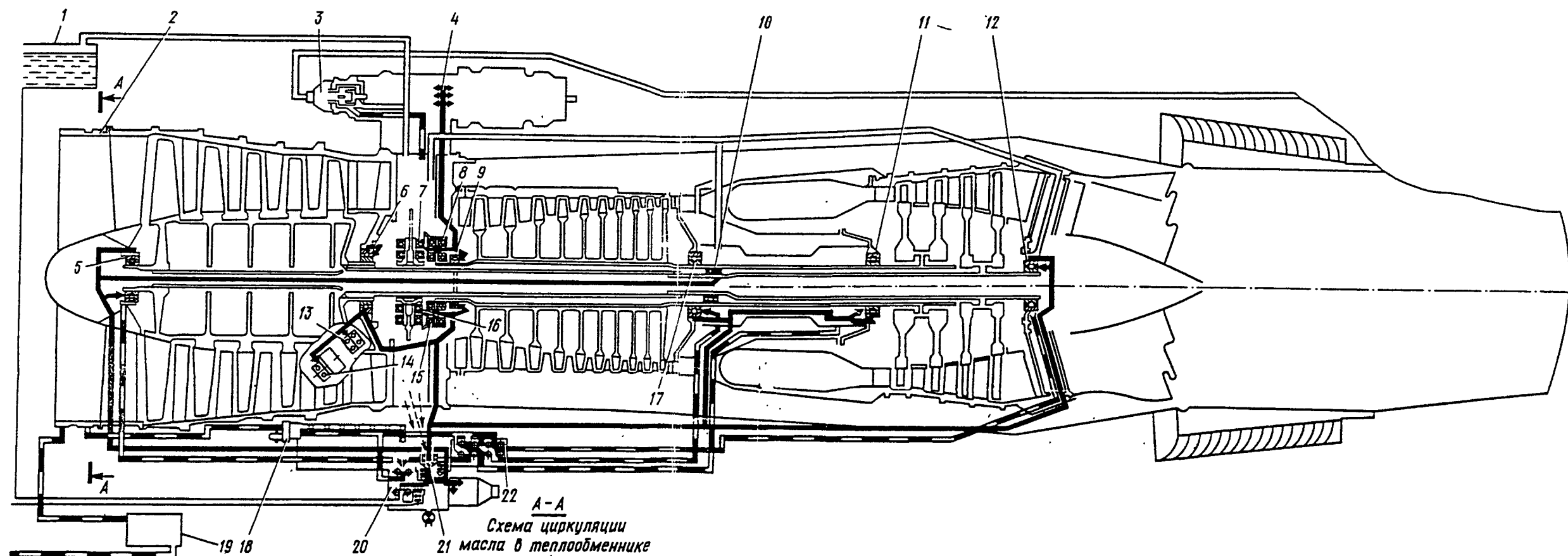


Рис. 1.2. Двигатель Д-30 III серии (вид слева)





Условные обозначения:

- Нагнетаемое масло
- Откачиваемое масло
- Эмульсия
- Суфлирование
- Подача масла

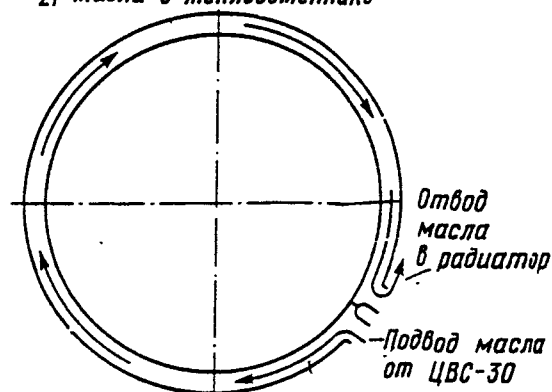


Рис. 1.4. Принципиальная схема смазки и суфлирования двигателя:
1 — маслобак; 2 — теплообменник; 3 — центробежный суфлер ЦС-30; 4 — подвод масла к подшипникам верхней коробки; 5 — роликоподшипник ро-
тора КВД; 6 — шарикоподшипник ротора КВД; 7 — подшипники привода
линейного привода; 8 — подшипники центрального привода; 9 — ро-
ликоподшипник ротора КВД; 10 — роликоподшипник ротора ТВД; 11 —
подшипники привода правой коробки привода; 12 — подшипники правой
коробки привода; 13 — подшипники центрального привода; 14 — подшип-
ники привода нижней коробки привода; 15 — шарикоподшипник ротора
КВД; 16 — центробежный воздушодеталь ЦВС-30 с фильтром-сигна-
лизатором наличия стружки в масле; 17 — топливомасляный радиатор
(встр. «БС»); 18 — основной масляный насос ОМН-30; 19 — масляный фильтр МФС-30;
20 — масляный насос отдачи МНО-30; 21 — масляный насос отдачи МНО-30;
22 — масляный насос отдачи МНО-30.

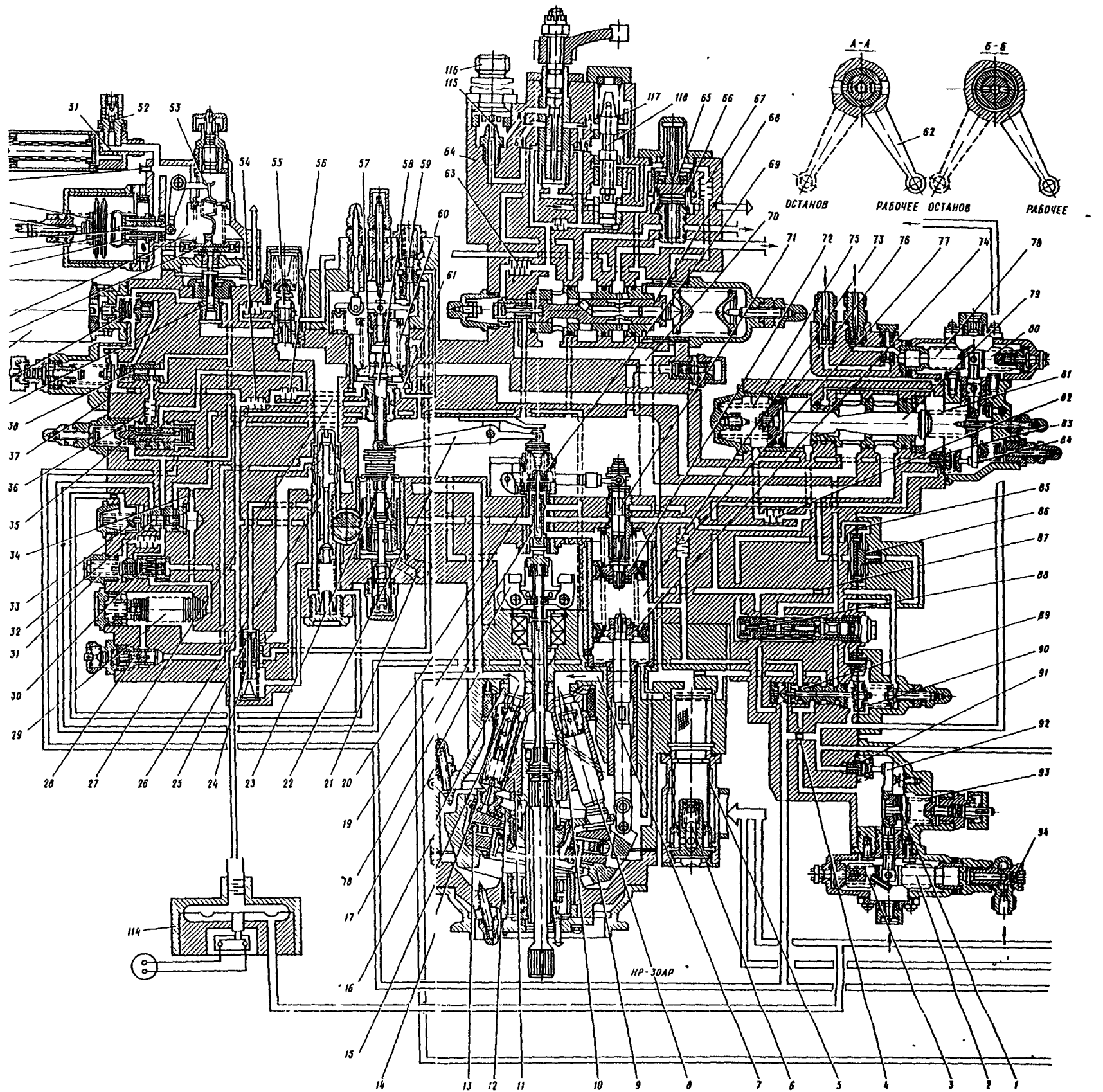


Рис 16 (Лист 1) Схема топливной автоматики двигателя:

1 — термокомпенсатор механизма ограничения давления P_2 ; 2 — сильфон механизма ограничения давления P_2 ; 3 — вакуумный сильфон механизма ограничения давления P_2 ; 4 — жиклер подвода давления топлива, пропорционального квадрату частоты вращения n , от агрегата ЦР 20Р в левую полость мембраны клапана поддержания перепада давлений насоса регулятора ЦР 30АР; 5 — предохранительный сетчатый фильтр; 6 — перепускной клапан предохранительного сетчатого фильтра; 7 — всасывающая линия насоса; 8 — плунжер насоса; 9 — наклонная шайба; 10 — всасывающее окно; 11 — ротор плунжерного насоса; 12 — сепаратор плунжерных плунжеров; 13 — подпятник наклонной шайбы; 14 — подпятник плунжера; 15 — нагнетающее окно насоса; 16 — золотник насоса; 17 — канал высокого давления; 18 — датчик регулятора; 19 — золотник датчика регулятора; 20 — гильза; 21 — рычаг управления двигателем (РУД); 22 — рычаг гидросилителя; 23 — ползуны гидросилителя; 24 — клапан включения ограничения максимальной обратной тяги; 25 — жиклер клапана включения ограничения максимальной обратной тяги; 26 — дроссельный клапан; 27 — канал подвода топлива от дроссельного клапана к дозирующей игле; 28 — золотник малого газа; 29 — фильтр тонкой очистки; 30 — клапан постоянного давления (КПД); 31 — пружина КПД; 32 — золотник дифференциального клапана; 33 — пружина дифференциального клапана; 34 — жиклер подвода топлива в полость под поршень наклонной шайбы; 35 — блокировочный золотник исполнительного механизма ограничителя температуры (ОТ); 36 — дроссельный пакет исполнительного механизма ОТ; 37 — мембрана с пружинами исполнительного механизма ОТ; 38 — золотник исполнительного механизма ОТ; 39 — золотник топливного автомата запуска; 40 — клапан исполнительного механизма ОТ; 41 — электромагнит исполнительного механизма ОТ; 42 — мембрана золотника автомата запуска; 43 — пружина автомата запуска; 44 — клапан высотной коррекции топлива; 45 — высотный корректор; 46 — шток аперондов высотного корректора; 47 — регулировочный винт высотного корректора; 48 — тарелка высотного корректора; 49 — выходной жиклер автомата запуска; 50 — воздушный фильтр; 51 — входной жиклер автомата запуска; 52 — предохранительный клапан; 53 — пружина автомата запуска; 54 — дроссельный пакет гидросилителя прямого хода; 55 — блокировочный клапан автомата запуска; 56 — дроссельный пакет гидросилителя обратной хода; 57 — поршень гидросилителя; 58 — шток гидросилителя; 59 — золотник клапана ограничения максимальной обратной тяги; 60 — пружина поршня гидросилителя; 61 — нижняя камера поршня гидросилителя; 62 — рычаг управления механизмом останова; 63 — демпфер исполнительного золотника механизма останова; 64 — механизм останова; 65 — поршень клапана слива; 66 — пружина поршня клапана слива; 67 — демпфер клапана слива; 68 — золотник распределительного клапана; 69 — пружина золотника датчика; 70 — канал подвода топлива от дозирующей иглы к распределительному клапану; 71 — золотник обратной связи; 72 — поршень обратной связи; 73 — межпоршневая камера; 74 — поршень наклонной шайбы; 75 — пружина поршня дозирующей иглы; 76 — поршень дозирующей иглы; 77 — дроссельный пакет игольчатого клапана; 78 — сильфон механизма управления дозирующей иглой; 79 — дозирующая игла; 80 — вакуумный сильфон механизма управления дозирующей иглой; 81 — пружина дозирующей иглы; 82 — демпфер подвода топлива от КПД в левую камеру поршня дозирующей иглы; 83 — клапан механизма управления дозирующей иглой; 84 — рычаг механизма управления дозирующей иглой; 85 — мембрана клапана механизма поддержания перепада давлений на дозирующей игле; 86 — клапан механизма поддержания перепада давлений на дозирующей игле; 87 — постоянный жиклер механизма поддержания перепада давлений на дозирующей игле; 88 — регулируемый жиклер механизма поддержания перепада давлений на дозирующей игле; 89 — клапан поддержания перепада давлений автомата приемистости; 90 — мембрана клапана поддержания перепада давлений; 91 — клапан механизма ограничения давления P_2 ; 92 — рычаг механизма ограничения давления P_2 ; 93 — пружина механизма ограничения давления P_2 ; 94 — жиклер механизма ограничения давления P_2 ; 95 — пружина золотника датчика; 96 — регулировочный винт; 97 — золотник датчика; 98 — центробежный датчик; 99 — топливный фильтр; 100 — гидроцилиндр управления лопатками ВИА в положение $\alpha = 0^\circ$; 101 — гидроцилиндр управления лопатками ВИА; 102 — исполнительный золотник управления поворотом лопаток ВИА в положение $\alpha = 0^\circ$; 103 — гистерезисный золотник, управляющий поворотом лопаток ВИА в положение $\alpha = \text{минус } 10^\circ$ от крышки ЗИВ и переключкой распределительной ЗОВ на отбор воздуха из 4-й ступени КПД; 104 — исполнительный золотник; 105 — переключатель управления отключением воздушного турбостартера; 106 — гидроцилиндр ЗОВ; 107 — фильтр тонкой очистки; 108 — клапан постоянного давления (КПД); 109 — золотник датчика; 110 — центробежный датчик; 111 — командный золотник; 112 — командный золотник отключения турбостартера; 113 — клапан стравливания топлива; 114 — синхронизатор переключения топлива; 115 — клапан; 116 — электромагнитный клапан МКТ Ч72А.

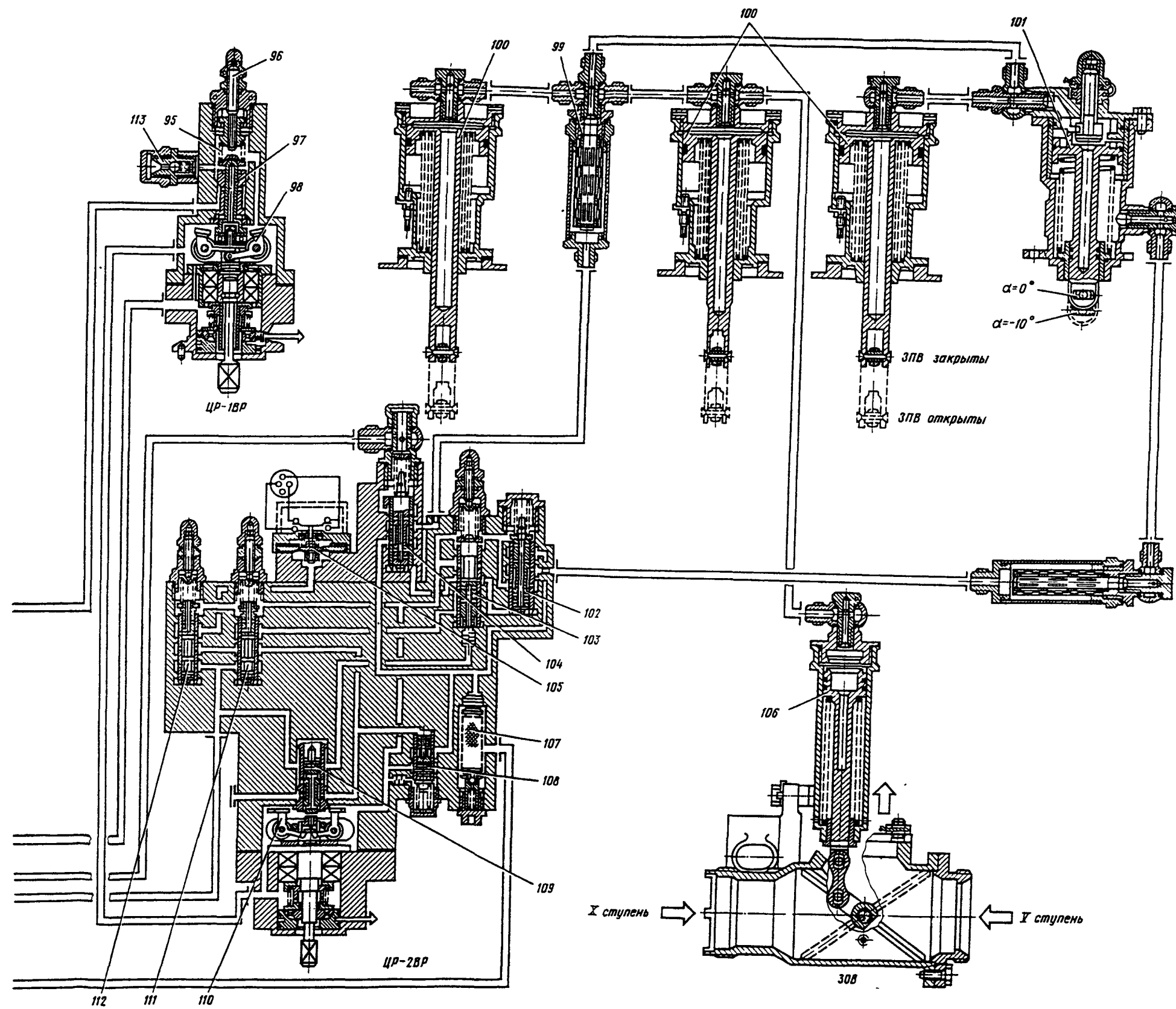
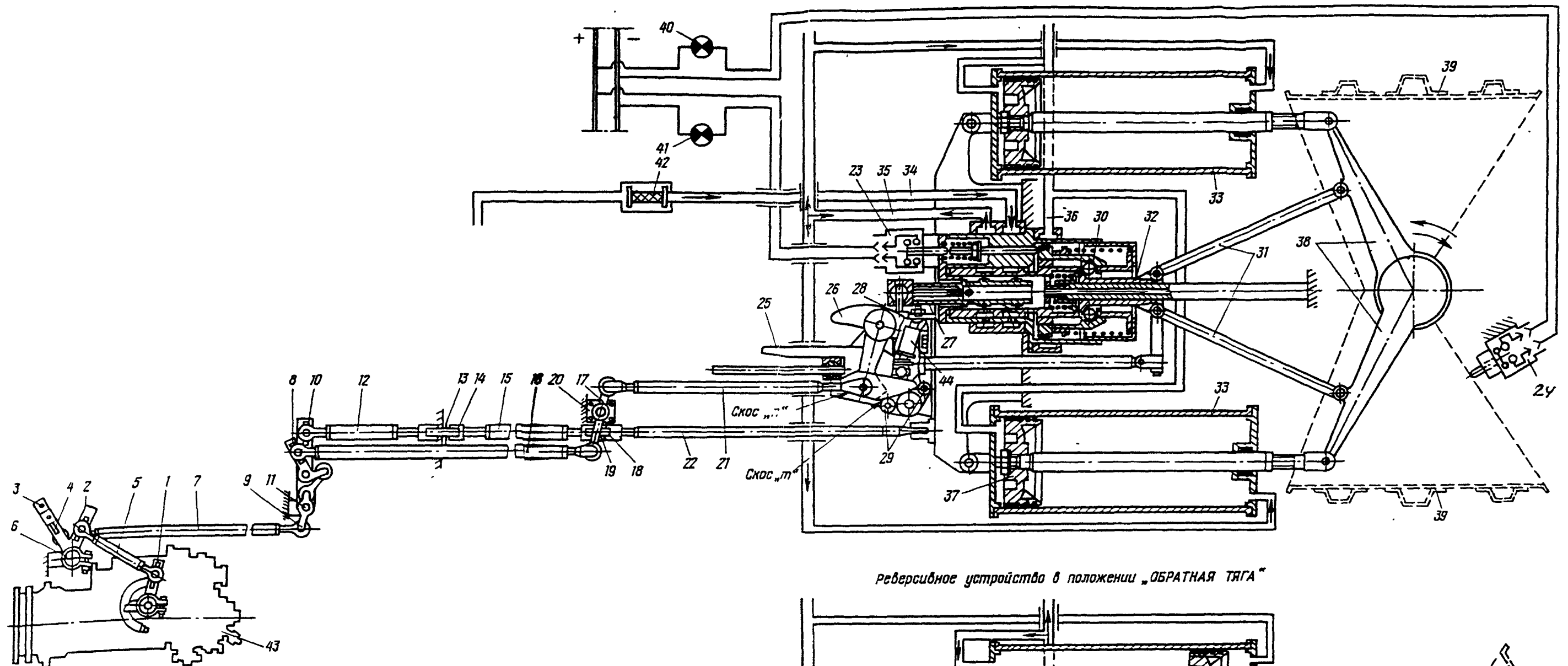


Рис. 1.6. (Лист II)

Реверсивное устройство в положении „ПРЯМАЯ ТЯГА“



Реверсивное устройство в положении „ОБРАТНАЯ ТЯГА“

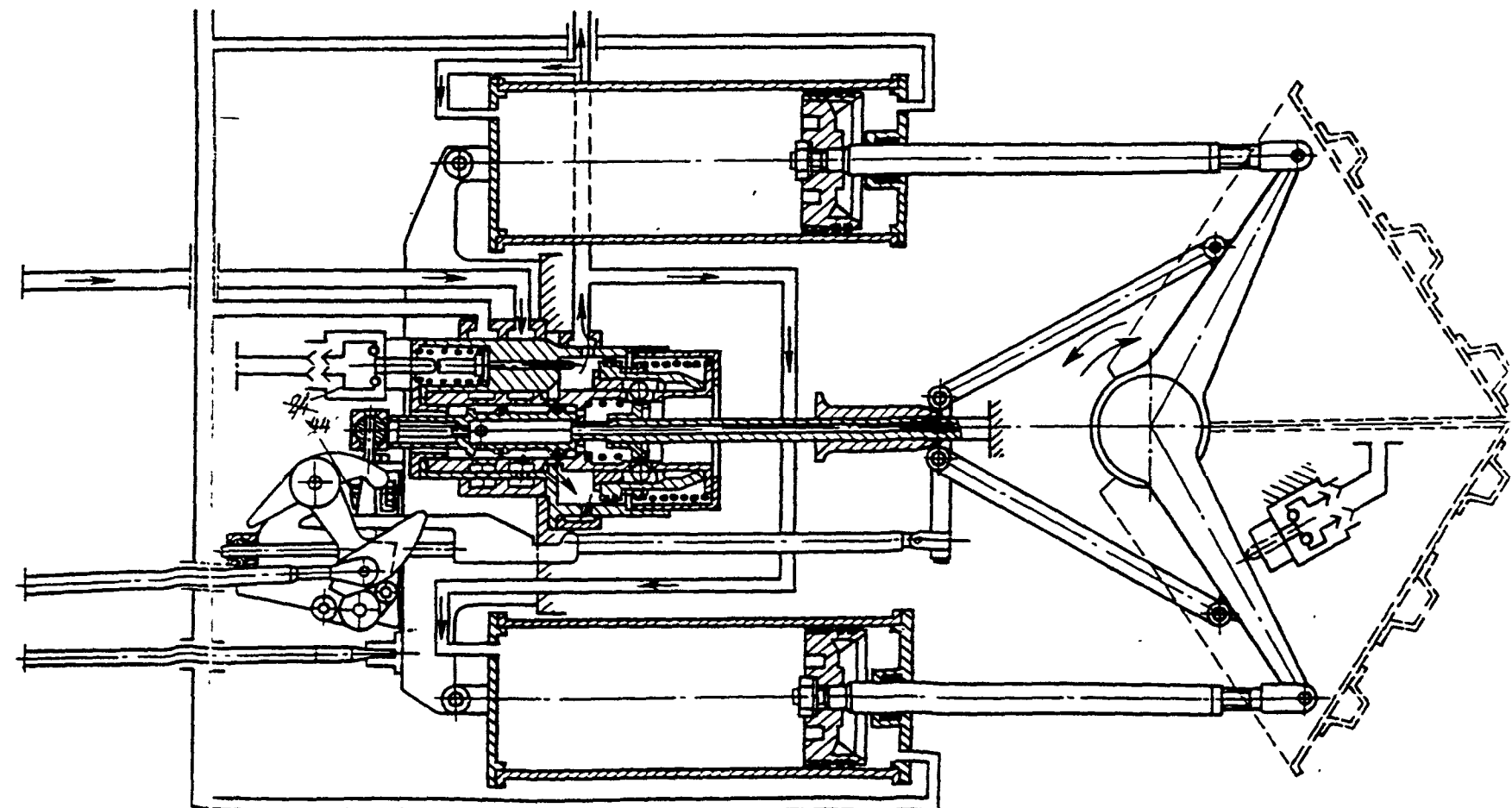


Рис. 1.7. Система управления реверсивным устройством:

1 — рычаг управления дроссельным краном насоса-регулятора НР-30АР; 2 — рычаг подсоединения тяги колонки управления; 3 — рычаг управления двигателем (РУД); 4 — рычаг присоединения тяги колонки управления; 5 — тяга соединения рычагов насоса-регулятора НР-30АР и колонки управления; 6 — колонка управления; 7 — тяга соединения колонки управления с механизмом компенсации; 8, 9 — рычаги механизма компенсации; 10, 11 — механизмы компенсации; 12, 15, 22 — тяги; 13, 19 — кронштейны; 14, 18 — серьги; 16, 21 — тяги управления створками реверсивного устройства; 17 — перекидной рычаг; 20 — корпус перекидного рычага; 23 — сигнализатор замка-синхронизатора; 24 — сигнализатор положения створок; 25 — кулачок блокировки; 26 — кулачок управления и блокировки; 27 — распределительный поршень; 28 — переключатель распределительного поршня; 29 — ролик переключателя; 30 — поршень замка; 31 — тяга синхронизации; 32 — каретка замка; 33 — силовой пневмоцилиндр; 34 — канал подвода воздуха из-за КВД к распределительному механизму; 35 — канал подвода воздуха от распределительного механизма замка к силовым пневмоцилиндрам в положение «ПРЯМАЯ ТЯГА»; 36 — канал подвода воздуха от распределительного механизма замка к силовым пневмоцилиндрам в положение «ОБРАТНАЯ ТЯГА»; 37 — поршень пневмоцилиндра; 38 — рычаг привода створок; 39 — створка; 40 — светосигнализатор положения створок (зеленого цвета); 41 — светосигнализатор срабатывания замка (желтого цвета); 42 — сетчатый фильтр; 43 — насос-регулятор НР-30АР; 44 — пружинный фиксатор

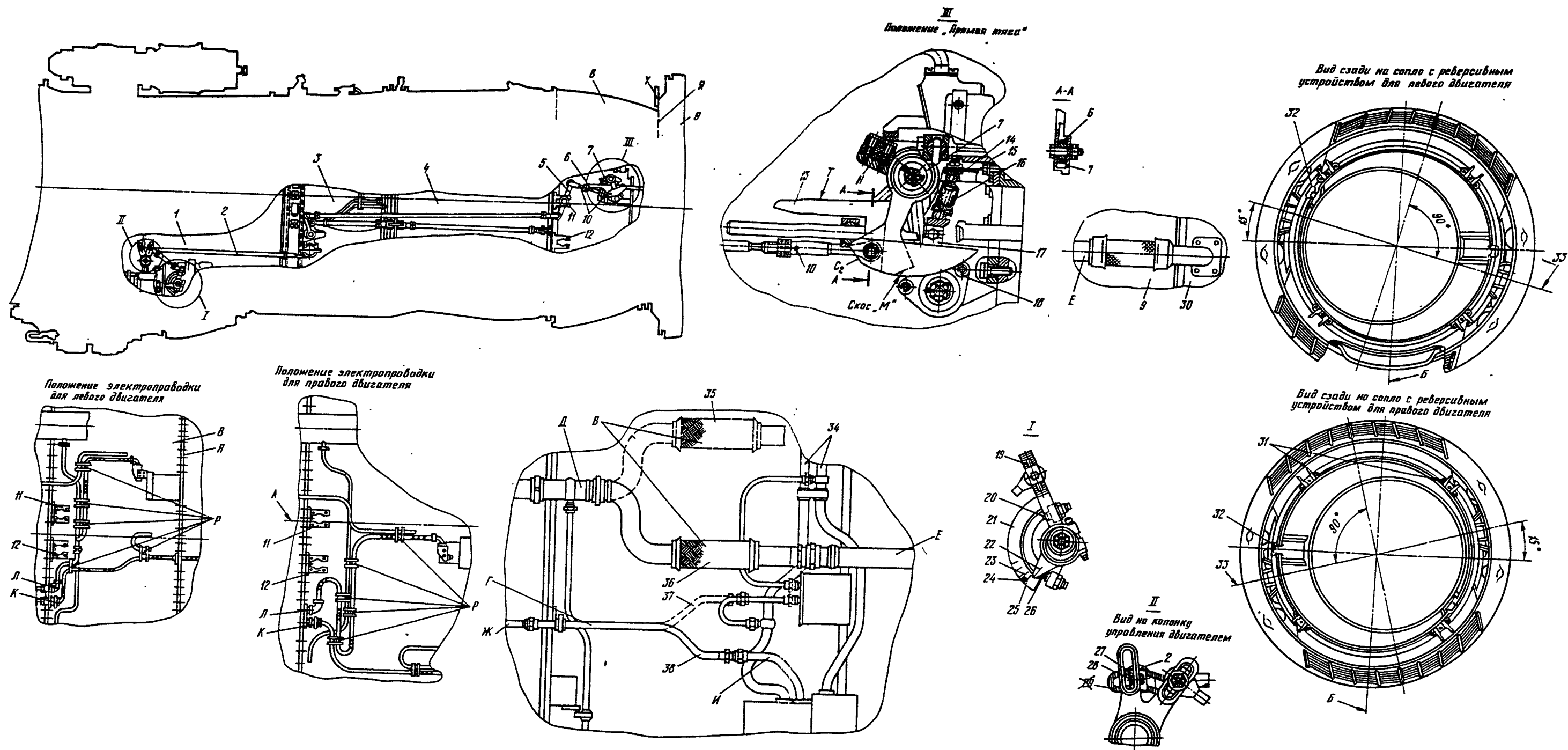


Рис. 8.5. Схема перестановки реверсивного устройства:

1 — передний кожух; 2, 6 — тяги; 3 — диффузор; 4 — задний кожух; 5 — перекидной рычаг; 7 — кулачок управления; 8 — кожух; 9 — реверсивное устройство; 10 — контрольные отверстия; 11 — кронштейн перекидного рычага для правого двигателя; 12 — кронштейн перекидного рычага для левого двигателя; 13 — кулачок блокировки; 14 — поводок переключателя; 15 — распределительный золотник; 16 — пружинный фиксатор; 17 — переключатель; 18 — ролик переключателя; 19, 29 — рычаги; 20 — упор переключения реверсивного устройства; 21 — лимб насоса-регулятора НР-30АР; 22 — риска поводка; 23 — верхняя риска площадки переключения реверсивного устройства; 24 — площадка переключения реверсивного устройства; 25 — нижняя риска площадки переключения реверсивного устройства; 26 — упор «Максимальная обратная тяга»; 27 — зубчатая шайба; 28 — гайка; 29 — ролик переключателя; 30 — сопло; 31 — кронштейн крепления стекателя; 32 — трубопровода В для левого двигателя; 33 — ось вращения створок; 34 — коллекторы пневмоцилиндров; 35 — положение трубопровода Г для левого двигателя; 36 — положение трубопровода В для правого двигателя; 37 — положение трубопровода Г для правого двигателя; 38 — положение трубопровода В для левого двигателя; А — горизонтальная плоскость, проходящая через ось двигателя; В, Д, Е — трубопроводы суфлирования; Г, Ж, И — трубопроводы подвода воздуха; К, Л — штепсельные разъемы; Н — плечо кулачка 7; Т — поверхность кулачка блокировки 13; Х — такелажные кронштейны; Я — разъемное соединение реверсивного устройства с кожухом

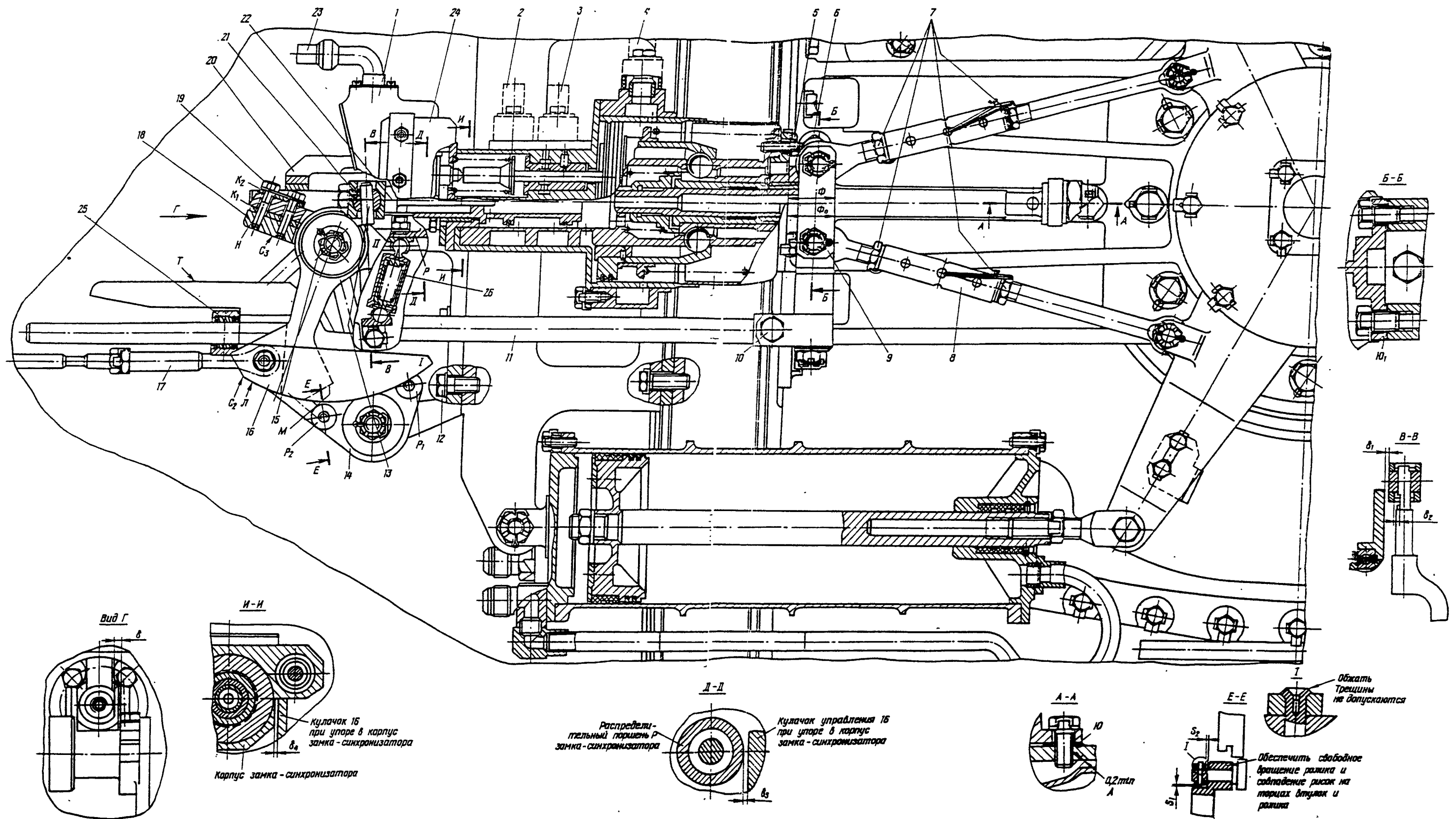


Рис. 8.6. Замена замка-синхронизатора и механизма управления.

1 — сигнализатор замка; 2, 3, 4 — трубопроводы; 5, 6, 10, 12, 19 — болты; 7 — контрольная гайка; 8 — муфта тяги; 9 — каретка замка; 11 — кулачок блокировки; 13 — поводок переключателя; 14 — переключатель; 15 — гайка; 16 — кулачок управления; 17 — тяга; 18 — сухарик; 20 — корпус опоры; 21 — сухарик кулачка; 22 — ось; 23 — электроколлектор сигнализатора замка; 24 — крышка; 25 — сферическое кольцо; 26 — фиксатор; K_1, K_2 — регулировочные прокладки; P_1, P_2 — ролики переключателя; $Ю_1, Ю_2$ — регулировочные шайбы

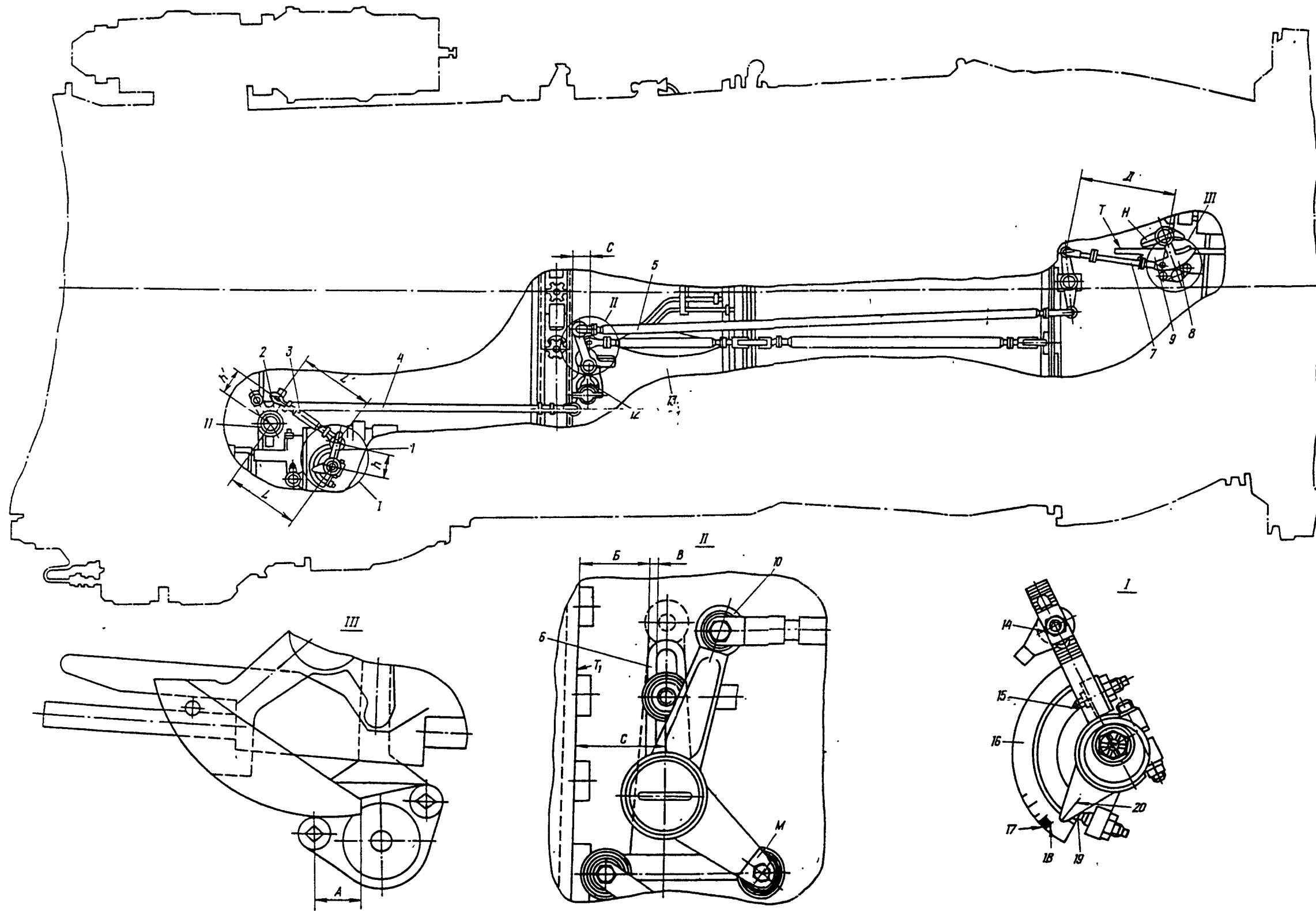


Рис. 8.7. Схема тиг управления реверсивным устройством:
 рычаг дроссельного крана; 2 — рычаг колонки управления; 3, 4 — тиги; 5 — тиг механизма управления; 6 — рычаг корпуса механизма управления; 7 — тиг кулачка управления; 8 — кулачок управления; 9 — кулачок блокировки; 10 — коромысло механизма компенсации; 11 — колонка управления; 12 — механизм компенсации; 13 — диффузор; 14 — установочные риски; 15 — упор «Максимальная тяга»; 16 — лямбда насоса-регулятора НР 301Р; 17 — площадка переключения реверсивного устройства; 18 — крайняя риска площадки переключения реверсивного устройства при переключении с «Прямой тяги» на «Обратную тягу»; 19 — упор «Максимальная обратная тяга»; 20 — риска повода

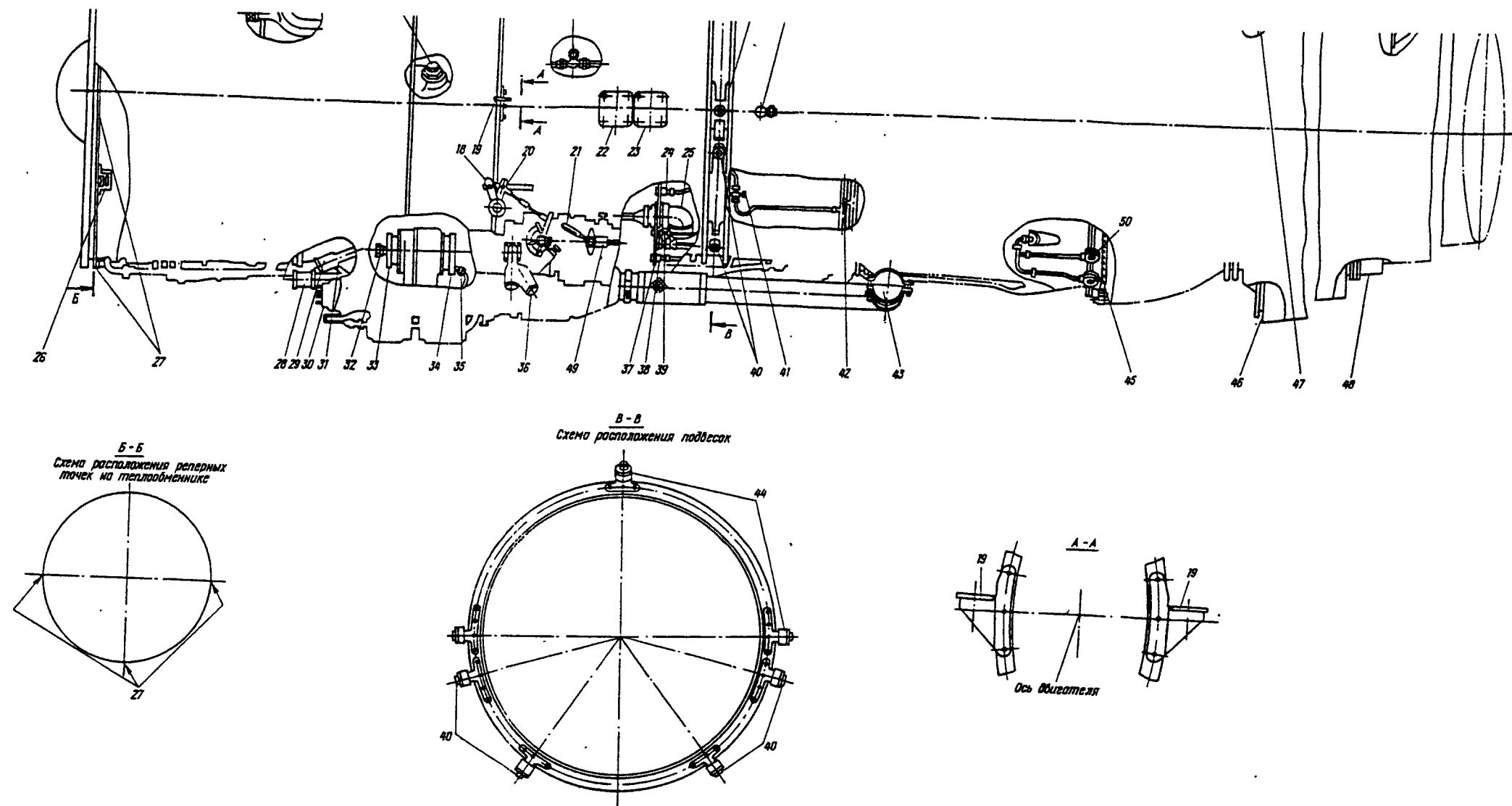


Рис. 9.1. Подсоединительные места двигателя:

1 — кольцо узла уплотнения воздухозаборника самолетного канала с двигателем; 2 — патрубок отвода масла от двигателя; 3 — кронштейн для самолетной подвески; 4 — переднее ушко для металлизации (2 шт.); 5 — патрубок отвода воздуха на обогрев воздухозаборника самолетного канала; 6 — патрубок суфлирования маслобака самолета; 7 — штуцер отбора воздуха (запасной); 8 — привод к датчику ДТЭ-5Т счетчика частоты вращения ротора КВД; 9 — привод к датчику ДТЭ-5Т счетчика частоты вращения ротора КВД; 10 — фланец для установки генератора ГС-18МО (ГС-18ТО); 11 — передняя такелажная подвеска (2 шт.); 12 — штуцер (2 шт., симметрично расположенные с обеих сторон) подвода огнеопасной смеси к пожарным коллекторам; 13 — ушко для металлизации (2 шт.); 14 — корпус подвесок; 15 — штуцер отбора воздуха для наддува гидробака; 16 — задняя такелажная подвеска; 17 — кронштейн крепления стекла (4 шт.); 18 — рычаг для подсоединения самолетной тяги управления двигателем; 19 — кронштейн (2 шт.) для крепления датчиков вибрации двигателя; 20 — рычаг управления насосом-регулятором НР-30АР; 21 — рычаг останова двигателя; 22 — фланец отбора воздуха из-за IV ступени КВД для наддува кабины самолета (воздух отбирается только через один правый или левый фланец); 23 — фланец отбора воздуха из-за V ступени КВД для противообледенительной системы крыла и килей самолета (воздух отбирается только через один правый или левый фланец); 24 — место установки датчика ИДТ-4 манометра ДИМ-4Т измерения давления топлива на входе в насос-регулятор НР-30АР; 25 — ШР низковольтного коллектора проводов: 2РТТ55БПЭ0Ш32 — вилка, 2РТТ55КУ30Г32 — розетка (с двигателем не поставляется); 26 — кронштейн с регулировочным винтом крепления кольца 1 к теплообменнику двигателя (6 шт.); 27 — реперные точки; 28 — патрубок отвода топлива от подкачивающего топливного насоса ДЦН44С-ПЗ-Т; 29 — фланец подвода топлива к подкачивающему топливному насосу ДЦН44С-ПЗ-Т; 30 — патрубок подвода масла из маслобака самолета к основному масляному насосу ОМН-30; 31 — место установки датчика П-63 измерения температуры масла на входе в двигатель; 32 — привод для ручной прокрутки ротора КВД; 33 — запасной привод; 34 — привод к плунжерному гидронасосу НР43-1 (НР43М-1, НР-89М); 35 — дренажная трубка плунжерного гидронасоса НР43-1 (НР43М-1, НР-89М); 36 — патрубок подвода топлива к насос-регулятору НР-30АР; 37 — кронштейн (щиток эксплуатационных измерений); 38 — место установки датчика ИДТ-8 (с демпфером Д59-4) электрического индуктивного моторного индикатора ЭМИ-ЗРТИ измерения давления масла на входе в двигатель; 39 — место установки датчика ИДТ-100 (с демпфером Д59-2) электрического моторного индикатора ЭМИ-ЗРТИ измерения давления топлива в первом контуре форсунок; 40 — реперные точки; 41 — штуцер для консервации второго контура форсунок; 42 — штуцер для консервации второго контура форсунок; 43 — фланец крепления подводящей трубы к воздушному турбостартеру; 44 — кронштейн для самолетных подвесок (7 шт.); 45 — колодка вывода проводов, идущих от датчиков температуры Т-99-1 к измерителю ИТ-2Т и усилителю УРТ-19А-2Т; 46 — место подсоединения троса при съеме реверсивного устройства; 47 — место подсоединения троса при съеме реверсивного устройства; 48 — место подсоединения троса при съеме реверсивного устройства; 49 — электромагнитный клапан МКТ-372А насос-регулятора НР-30АР; 50 — колодка вывода проводов, идущих от двух термодатчиков Т-112 к датчику температуры агрегата СОТ-2.

* Штуцера 41 и 42 соединяются между собой рукавом 0889026 (из бортового чемодана) при консервации топливной системы двигателя.

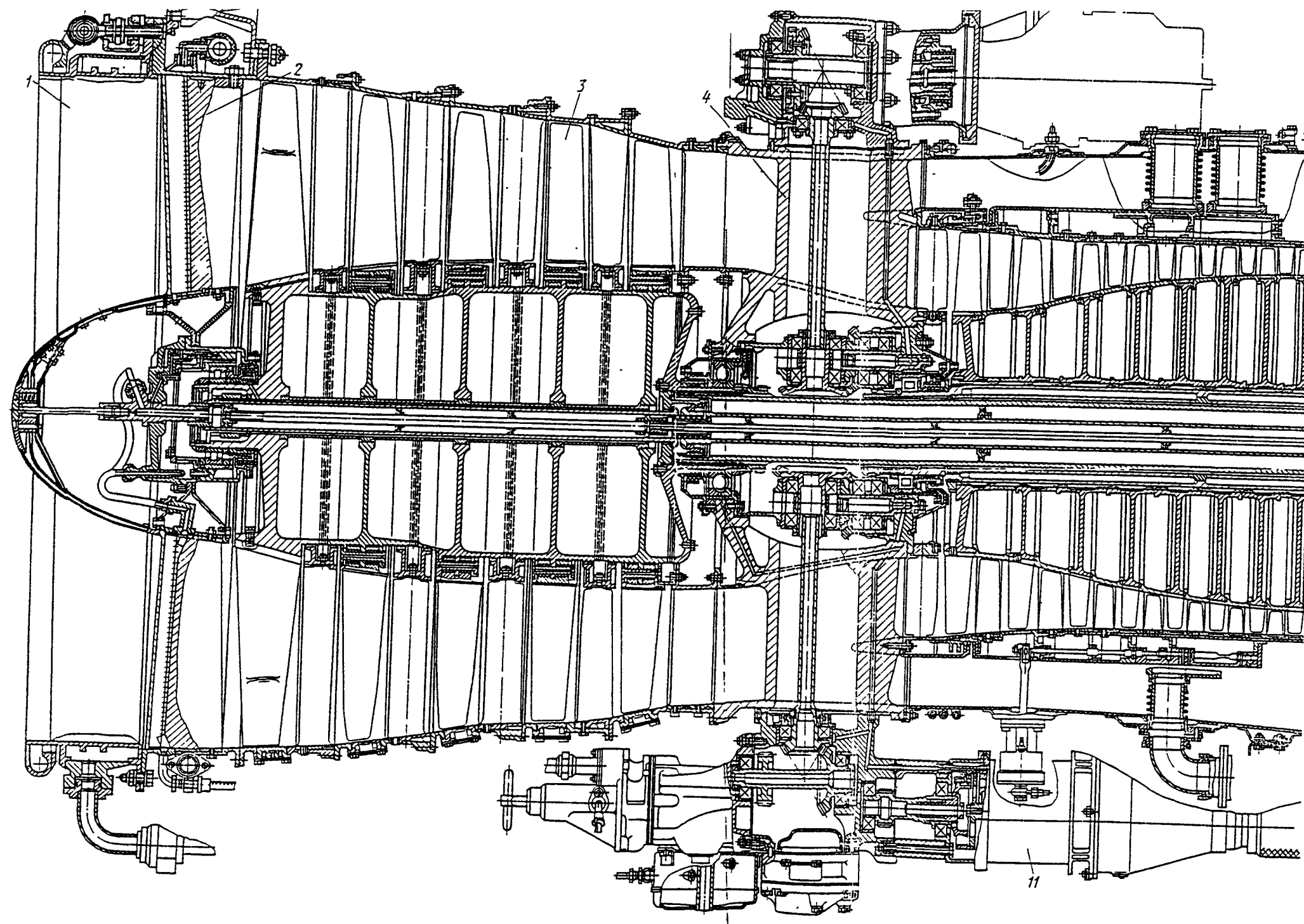


Рис. 14 1. (Лист 1). Продольный разрез двигателя Д-30 III серии:
 1 -- теплообменник, 2 -- входной корпус; 3 -- КНД, 4 -- разделительный корпус с приводами агрегатов, 5 -- КВД, 6 -- камера сгорания; 7 -- турбина, 8 -- смеситель, 9 -- реверсивное устройство; 10 -- реактивное сопло, 11 -- воздушный турбостартер

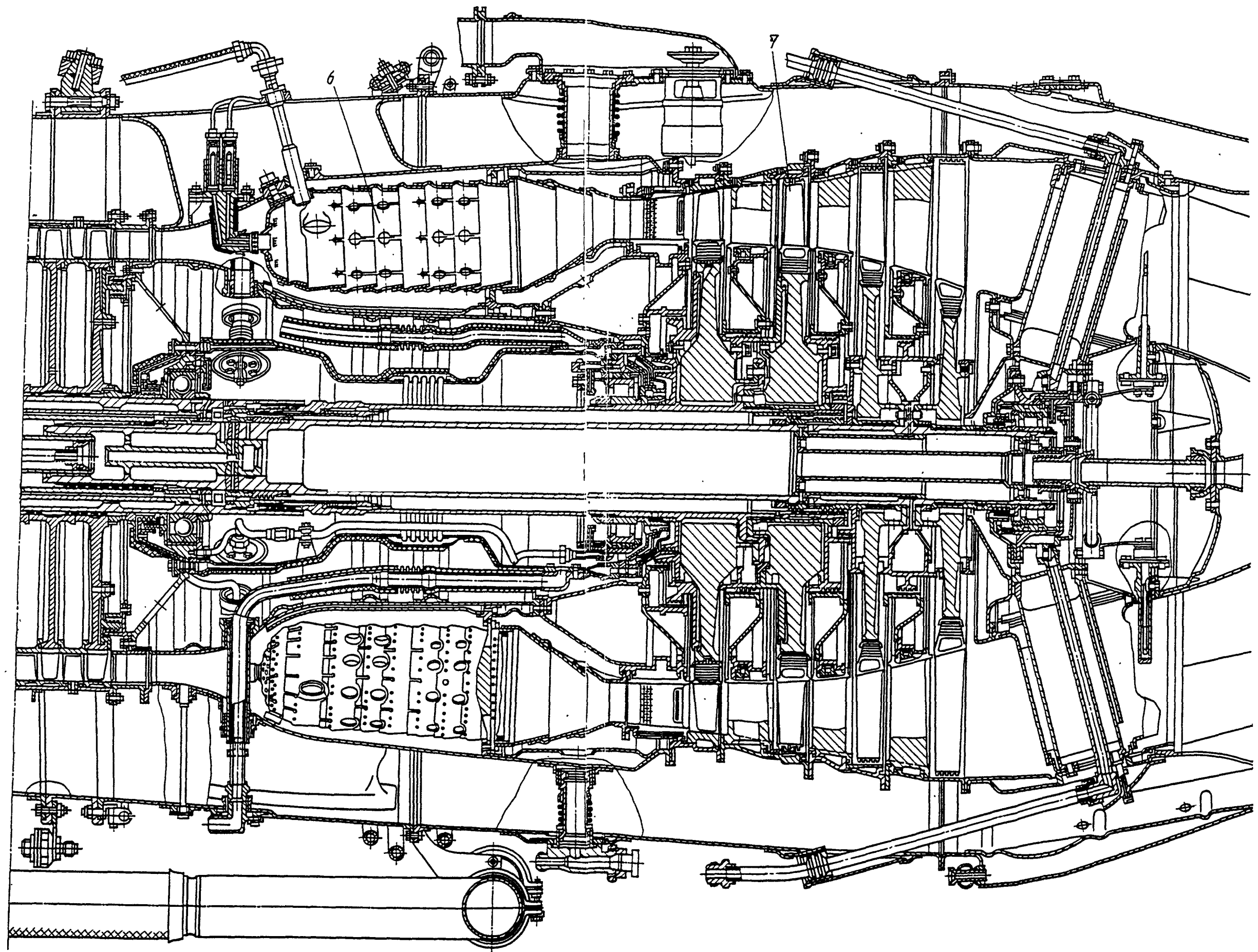


Рис. 14. (Двиг. II).

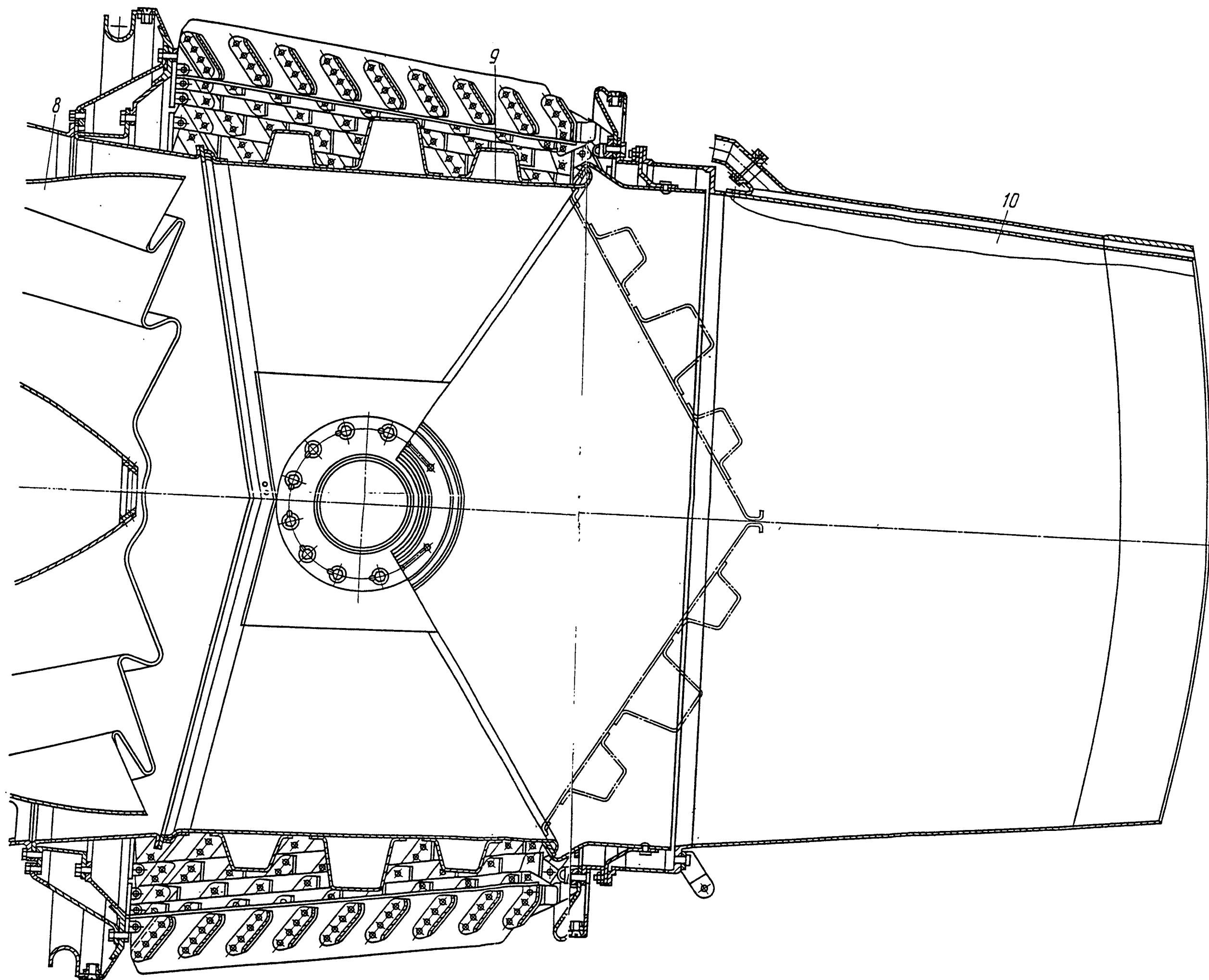


Рис. 14.Г. (Лист III).

Лист контроля операций ООО “Авиа-Медиа”



Операция	ЭЦП сотрудников			
<i>Сканирование</i>				
<i>Распознавание</i>				
<i>Индексирование</i>				
<i>Сборка</i>				
<i>Проверка</i>				
<i>Утверждение</i>				

