

4754  
АТБ НОАД

# ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АИ-9В

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

«МАШИНОСТРОЕНИЕ»

1980



# ГАЗОТУРБИННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ АИ-9В

КНИГА ВТОРАЯ

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

*Редакция 3*



МОСКВА  
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»  
1980

**Газотурбинный двигатель АИ-9В. Инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию. М., Машиностроение, 1980. 45 с. Бесплатно.**

Настоящая инструкция по эксплуатации и техническому обслуживанию ГТД АИ-9В составлена на основании опыта его серийного производства и летной эксплуатации на вертолете, соответствует технической документации по состоянию на 1 января 1979 г. и является обязательной к исполнению для всех лиц и организаций, эксплуатирующих двигатель АИ-9В.

### УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

$n$  — частота вращения двигателя, об/мин;

$H$  — высота аэродрома или полета, км;

$t_n$  — температура атмосферного воздуха, °С

$p_{\text{отб.изб}}$  — избыточное давление отбираемого воздуха, кгс/см<sup>2</sup> по манометру;

$t_T$  — температура газов за турбиной, °С.

Рабочие частоты вращения двигателя — числа оборотов ротора в минуту, — на которых работает двигатель в эксплуатации; они контролируются в процессе эксплуатации двигателя сигнальной лампочкой «Номинальные обороты», которая загорается при выходе двигателя на эти частоты вращения.

Предельная частота вращения двигателя — число оборотов ротора в минуту, при выходе на которые двигатель автоматически выключается и загорается сигнальная лампочка «Предельные обороты».

Режим холостого хода — режим, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, но генератор СТГ-3 II серии не загружен, и воздух из ресивера двигателя перепускается в атмосферу через клапан КП-9.

Режим отбора воздуха — режим, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, и воздух из ресивера двигателя через КП-9 отбирается для запуска основного изделия двигателя; генератор СТГ-3 II серии при этом не загружен (режим холостого хода).

Генераторный режим — режим, когда двигатель работает на рабочей частоте вращения, генератор СТГ-3 II серии выдает постоянный ток в борсеть мощностью до 3 кВт, а воздух из ресивера двигателя через клапан КП-9 перепускается в атмосферу.

# Глава I. ОСНОВНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ И ПАРАМЕТРЫ ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

## 1.1. ОСНОВНЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ

1. Максимальная высота в эксплуатации, при которой разрешаются запуск двигателя АИ-9В, отбор воздуха для запуска основных двигателей, работа в генераторном режиме . . . . . 4 000 м
2. Минимально допустимая величина напряжения при запуске двигателя . . . . . 18 В
3. ~~Количество~~ Количество масла в маслобаке перед запуском . . . . . Между линиями «Долей» и «Полно» на вертикальной планке смотрового окна. Полная заправка маслосистем двигателя маслом составляет 2,5+0,1 л
4. Количество запусков двигателя . . . . . Разрешается производить три последовательных запуска двигателя с перерывами между ними не менее 3 мин, после чего необходим перерыв для охлаждения его не менее чем на 15 мин
5. Давление масла на входе в двигатель . . . . .  $p_m$   
1,2±0,3 кгс/см<sup>2</sup>. В эксплуатации давление масла контролируется по загоранию сигнальной лампочки «Давление масла»
6. Рабочая частота вращения двигателя . . . . . От 35 300±475 до 39 150±475 об/мин.  
В эксплуатации контролируется по загоранию сигнальной лампочки «Номинальные обороты»
7. Предельная частота вращения двигателя . . . . . 39 150±475 об/мин.  
При достижении предельной частоты вращения двигатель автоматически останавливается с загоранием сигнальной лампочки «Предельные обороты»

## 8. Максимальное количество отборов воздуха

Разрешается производить три последовательных отбора воздуха от двигателя для запуска основных двигателей продолжительностью не более 45 с каждый с перерывами между отборами не менее 1 мин работы на холостом ходу.

Непрерывное время работы двигателя при этом должно быть не более 10 мин, после чего двигатель подлежит останову для охлаждения не менее чем на 15 мин

**Примечание.** В случае необходимости разрешается производить пять последовательных отборов воздуха продолжительностью не более 45 с каждый с перерывами между отборами не менее 1 мин работы на холостом ходу. Непрерывное время работы двигателя при этом должно быть не более 13 мин, после чего двигатель подлежит останову для охлаждения не менее чем на 15 мин.

9. Непрерывное время работы двигателя в генераторном режиме (питание бортсети вертолета постоянным током мощностью не более 3 кВт) должно быть . . . . .

Не более 30 мин, после чего двигатель подлежит останову для охлаждения не менее чем на 15 мин.

**Примечания.** 1. Разрешается питать бортсеть постоянным током мощностью 3 кВт для проверки на земле электрооборудования и затем произвести три последовательных отбора воздуха для запуска основных изделий продолжительностью не более 45 с каждый с перерывами между отборами не менее 1 мин, непрерывное время работы двигателя при этом не должно превышать 30 мин, после чего двигатель подлежит останову для охлаждения не менее чем на 15 мин.

2. Не допускается одновременный отбор воздуха и электроэнергия.

10. Применяемое топливо . . . . .

T-1 и TC-1 по ГОСТ 10227—62, T-7П по ВТУ 38-1-87—67 и их смеси

11. Применяемое масло . . . . .

Б-3В по ГОСТ 5566—70 *црм*  
по ВТУ 38-101295—75

### Предупреждение.

Масло Б-3В токсично, и при работе с ним необходимо соблюдать специальные правила техники безопасности. Масло Б-3В, пролитое при заправке на окрашенные поверхности, резиновые детали, электроприводы, инструмент и т. п., должно быть немедленно удалено с помощью салфеток, смоченных в бензине или керосине, а поверхность затем протерта сухими салфетками.

## 1.2. ПАРАМЕТРЫ, КОНТРОЛИРУЕМЫЕ ПРИ РАБОТЕ ДВИГАТЕЛЯ НА ЗЕМЛЕ И В ПОЛЕТЕ

Замеряемый параметр	Измерительный прибор	Примечание
Температура газа за турбиной	Указатель ТСТ-2	Пределы измерения от 0 до 900°С
Давление масла на входе в двигатель	Термопара Т-82С Датчик МСТВ—1,2А	Сигнальная лампочка загорается при достижении $p_m = 1,2 + 0,3$ кгс/см <sup>2</sup>
Рабочая частота вращения двигателя	Датчик, встроенный в агрегат НР-9К	Сигнальная лампочка загорается при достижении двигателем 35 300 + 475 об/мин Рабочий диапазон частоты

Замеряемый параметр	Измерительный прибор	Примечание
Превышение предельно допустимой частоты вращения двигателя Давление воздуха в магистрали отбора воздуха для запуска основного изделия Мощность генератора СТГ-3 II серии	Датчик, встроенный в агрегат НР-9К Манометр на давление от 0 до 8 кгс/см <sup>2</sup> Вольтметр Амперметр	вращения двигателя находится между $35\,300 \pm 475$ и $39\,150 \pm 475$ об/мин Сигнальная лампочка загорается при превышении двигателем $39\,150 \pm 475$ об/мин Давление воздуха изменяется при изменении атмосферных условий Пределы измерения: вольтметра — от 0 до 30 В и амперметра — от 0 до 100 А

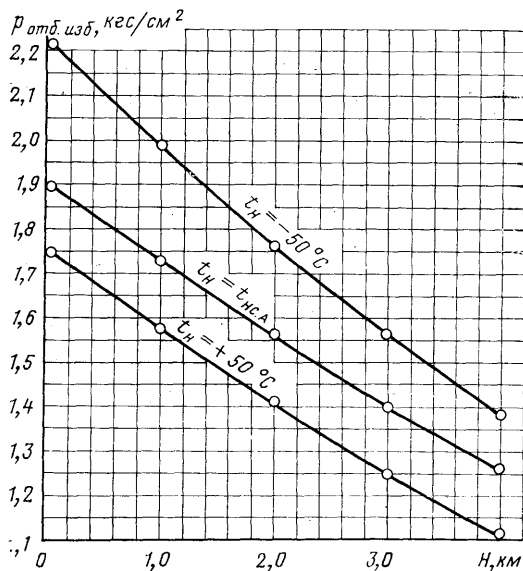


Рис. 1. График изменения давления воздуха  $p_{отб.изб.}$  в магистрали отбора воздуха от двигателя АИ-9В при его работе на холостом ходу (без отбора на потребителей) в зависимости от окружающей температуры  $t^\circ\text{C}$  и высоты расположения аэродрома или полета  $H$  км



### 1.3. ПОКАЗАНИЯ ПРИБОРОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ НОРМАЛЬНУЮ РАБОТУ ДВИГАТЕЛЯ НА ЗЕМЛЕ И В ПОЛЕТЕ

Режим работы двигателя	Максимально допустимая температура газов за турбиной	Продолжительность непрерывной работы	Примечание
Запуск	Не более <del>800°C</del> <sup>880°C</sup>	Не более 20 с	Об окончании запуска и выходе двигателя на холостой ход сигнализирует загорание лампочки «Номинальные обороты» В процессе запуска или сразу после выхода на холостой ход должна загореться и продолжать гореть сигнальная лампочка «Давление масла»
Режим холостого хода	Не более 720°C	Не более 30 мин	При работе двигателя на режиме холостого хода давление в магистрали отбора воздуха на потребителей должно быть не менее указанного на графике (рис. 1)
Режим отбора воздуха	Не более 750°C	Не более 10 мин	При работе двигателя на режимах холостого хода и отбора воздуха, а также на генераторном режиме должны гореть сигнальные лампочки «Давление масла» и «Номинальные обороты»
Генераторный режим	Не более 750°C	Не более 30 мин	При работе двигателя на генераторном режиме отбираемая от генератора мощность на земле и в полете не должна превышать 3 кВт ( $U=30\text{ В}$ $I=100\text{ А}$ )

## Глава II. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ

### 2.1. ЗАПУСК ДВИГАТЕЛЯ

1. Запуск двигателя производится от двух аккумуляторных батарей 12САМ-28 или от аэродромного источника постоянного тока с напряжением  $27\text{ В} \pm 10\%$ .

2. Для запуска двигателя необходимо:

- включить все автоматы защиты аппаратуры контроля и управления двигателем;
- убедиться в том, что пожарный кран подачи топлива к двигателю открыт;
- включить подкачивающий топливный насос;
- переключатель «Запуск — Холодная прокрутка — Ложный запуск» поставить в положение «Запуск»;

д) дать сигнал о начале запуска и кратковременно нажать на кнопку «Запуск».

3. При нажатии на кнопку «Запуск» вступает в работу автоматическая панель запуска двигателя — АПД, которая обеспечивает автоматическое подключение и отключение агрегатов системы запуска по заданной программе в процессе запуска двигателя.

Контролируется работа автоматической панели запуска по загоранию сигнальной лампочки: при работе АПД лампочка горит.

Процесс запуска двигателя с момента нажатия на кнопку «Запуск» протекает в такой последовательности:

а) на 1-й секунде вступает в работу пропрограммный механизм автоматической панели запуска;

б) через 5 с:

подается питание на стартер-генератор через пусковое сопротивление и начинается плавная раскрутка ротора;

подается питание к электродвигателю пускового топливного насоса, от которого топливо поступает в топливную систему;

подается питание на катушку зажигания, от которой подается высокое напряжение на запальную свечу;

подается питание к электромагнитному клапану пускового топлива; при этом через пусковую форсунку в воспламенитель начинает поступать топливо, где и происходит его воспламенение;

в) через 6 с:

подается питание на клапан подачи топлива от электроприводного пускового насоса, при этом в камеру сгорания через рабочие форсунки поступает топливо, где происходит его воспламенение от факела воспламенителя;

подается питание на клапан останова насоса-регулятора НР-9К; клапан открывается и обеспечивает поступление топлива в камеру сгорания от насоса-регулятора через рабочие форсунки;

г) через 6,5 с:

шунтируется пусковое сопротивление цепи питания стартера-генератора, который начинает более интенсивно раскручивать ротор двигателя;

д) через 12 с:

снимается питание с клапана пускового топлива, катушки зажигания и пусковой свечи, клапана подачи топлива на рабочие форсунки от электроприводного пускового насоса, которые прекращают свою работу.

Раскрутка ротора двигателя продолжается стартером-генератором и избыточной мощностью турбины.

В процессе запуска двигателя при понижении силы тока, потребляемого стартером-генератором СТГ-3 II серии, до 70—50 А (что происходит при частоте вращения ротора двигателя 17 000—25 000 об/мин) токовое реле РМО-16 отключит питание током стартера-генератора.

После отключения стартера-генератора двигатель выводится на режим холостого хода избыточной мощностью турбины за время не более 20 с с момента нажатия кнопки «Запуск». Если за 20 с с мо-

мента нажатия на кнопку «Запуск» стартер-генератор СТГ-3 II серии не отключится токовым реле и двигатель не выйдет на режим холостого хода, то стартер-генератор СТГ-3 II серии и двигатель будут отключены автоматически программным механизмом АПД.

4. В процессе запуска двигателя необходимо следить за изменением следующих параметров двигателя:

а) температуры газов за турбиной, которая не должна превышать  $880^{\circ}\text{C}$ ;

б) напряжения в сети запуска, которое не должно падать ниже 18 В;

в) частоты вращения двигателя: при достижении рабочей частоты сигнальная лампочка «Номинальные обороты», должна загореться не позднее, чем через 20 с после нажатия на кнопку «Запуск».

5. Запуск двигателя прекратить нажатием (на 2—3 с) на кнопку «Останов», если

а) по истечении 9 с нет показания температуры газов;

б) напряжение в сети запуска падает ниже 18 В;

в) температура газов за турбиной стремится превысить  $880^{\circ}\text{C}$ ;

г) через 30 с с начала запуска продолжает гореть сигнальная лампочка работы автоматической панели запуска;

д) замечены какие-либо другие ненормальности в работе двигателя и его систем.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

1. В случае неудавшегося запуска двигателя по причине невоспламенения топлива нет показания температуры газов следующий запуск производить только после выполнения холодной прокрутки с целью удаления топлива, скопившегося в камере сгорания за время неудавшегося запуска. Холодную прокрутку выполнить как указано ниже в разд. 2 5.

2. Запрещается в процессе запуска включать отборы воздуха от двигателя на потребителей и переключать стартер-генератор на генераторный режим

3. Допускается три последовательных запуска двигателя АИ-9В, учитывая и ложные запуски, с перерывами между ними не менее 3 мин, после чего необходим перерыв для охлаждения не менее 15 мин.

6. После выхода двигателя на режим холостого хода убедиться в том, что

горит сигнальная лампочка «Номинальные обороты»;

температура газов за турбиной не превышает  $720^{\circ}\text{C}$ ;

горит сигнальная лампочка «Давление масла».

Примечание В процессе запуска и в начальный момент после выхода на холостой ход допускается мигание сигнальной лампочки «Давление масла».

Давление воздуха в магистрали отбора воздуха на запуск основного двигателя  $p_{отб\ изб}$  должно быть не менее, указанного на графике (см. рис. 1) для данных атмосферных условий.

## 2.2. РАБОТА ДВИГАТЕЛЯ В РЕЖИМЕ ОТБОРА ВОЗДУХА И В ГЕНЕРАТОРНОМ РЕЖИМЕ

1. После запуска прогреть двигатель на режиме холостого хода в течение 0,5—1 мин и убедиться в его нормальной работе по параметрам п. 6 разд. 2.1, после чего разрешается переход на режим отбора воздуха или на генераторный режим.

2. Режим отбора воздуха включается нажатием на кнопку «Запуск» основного изделия (двигателя).

При этом открывается клапан воздушного стартера СВ запускаемого основного изделия, автоматически открывается заслонка клапана и закрывается этим клапаном перепуск воздуха в атмосферу.

На режиме отбора воздуха параметры двигателя должны соответствовать значениям, указанным в разд. 1.3. Давление воздуха в магистрали отбора при этом может понижаться не более чем на 0,2 кгс/см<sup>2</sup> по сравнению с давлением при работе на холостом ходу.

По окончании цикла отбора воздуха для запуска основного двигателя автоматически закрывается клапан СВ запускаемого двигателя, автоматически закрывается заслонка клапана КП-9 и открывается этим клапаном перепуск воздуха в атмосферу, а двигатель АИ-9В переходит на режим холостого хода.

3. Генераторный режим включается постановкой выключателя ДМР ВГ—15К (подключения СТГ-3 II серии на борсеть) в положение «Включено».

Параметры двигателя в генераторном режиме должны соответствовать данным разд. 1.3.

Выключение генераторного режима осуществляется постановкой выключателя ДМР ВГ—15К в положение «Выключено», после чего двигатель автоматически переходит на режим холостого хода.

## 2.3. ОСТАНОВ ДВИГАТЕЛЯ

1. Останов двигателя производится после его охлаждения на режиме холостого хода в течение 0,5—1 мин нажатием (на 2—3 с) на кнопку «Останов».

При необходимости останов двигателя может быть выполнен без предварительного его охлаждения на режиме холостого хода.

2. В случае необходимости экстренно остановить двигатель с режима отбора воздуха или генераторного режима, следует сначала прекратить запуск основного изделия или выключить генераторный режим загрузки двигателя и только после этого немедленно нажать (на 2—3 с) на кнопку «Останов».

3. При достижении предельной частоты вращения двигатель останавливается автоматически. При этом загорается лампочка красного цвета, которая сигнализирует об останове двигателя по забросу частоты вращения выше предельной.

После останова двигателя лампочка красного цвета продолжает гореть и сигнализирует о невозможности последующего запуска

двигателя без приведения электросистемы в исходное положение для последующего запуска. Для отключения сигнальной лампочки красного цвета и восстановления исходного состояния электросистемы запуска необходимо кратковременно выключить (обесточить) и включить АЗС панели запуска двигателя.

4. Во всех случаях останова двигателя обесточивается электромагнитный клапан останова на насосе-регуляторе, перекрывающий подачу топлива на рабочие форсунки.

## 2.4. ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК

1. Ложный запуск производится при расконсервации и консервации топливной системы двигателя, а также в других случаях, когда необходима прокрутка ротора с подачей топлива в камеру сгорания без его зажигания. Ротор двигателя при ложном запуске раскручивается стартером-генератором от тех же источников электроэнергии, что и при запуске двигателя.

2. Для проведения ложного запуска двигателя необходимо:

а) провести те же подготовительные операции, что и для запуска двигателя, но переключатель «Запуск — Холодная прокрутка — Ложный запуск» установить в положение «Ложный запуск»;

б) дать сигнал о начале ложного запуска и кратковременно, на 2—3 с, нажать на кнопку «Запуск».

Цикл ложного запуска с момента нажатия на кнопку «Запуск» длится 20 с.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Во всех случаях после выполнения ложного запуска для удаления скопившегося топлива в камере сгорания двигателя необходимо произвести холодную прокрутку, как указано в настоящей главе, раздел 2.5.*

## 2.5. ХОЛОДНАЯ ПРОКРУТКА

1. Холодная прокрутка производится для продувки воздушного тракта двигателя и осуществляется от тех же источников электроэнергии, что и запуск двигателя. При холодной прокрутке ротор двигателя вращается от стартера-генератора, но подача топлива к форсункам и включение зажигания не производится.

2. Для выполнения холодной прокрутки двигателя необходимо:

а) произвести те же подготовительные операции, что и для запуска двигателя, но переключатель «Запуск — Холодная прокрутка — Ложный запуск» установить в положение «Холодная прокрутка»;

б) дать сигнал о начале холодной прокрутки и на 2—3 секунды нажать на кнопку «Запуск».

Цикл холодной прокрутки с момента нажатия на кнопку «Запуск» длится 20 с без подачи топлива к форсункам и без включения зажигания.

## **Глава III. ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

### **3.1. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ДВИГАТЕЛЯ**

При эксплуатации двигателя в различных климатических условиях его контролируемые параметры: температура газов за турбиной, давление масла и частота вращения ротора на всех режимах должны соответствовать данным разд. 1.3., а давление отбираемого воздуха должно соответствовать графику на рис. 1.

### **3.2. ОСОБЕННОСТИ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДВИГАТЕЛЯ**

1. Эксплуатация двигателя при отрицательных температурах атмосферного воздуха до минус  $40^{\circ}\text{C}$  не отличается от эксплуатации при положительных температурах атмосферного воздуха.

2. При температурах атмосферного воздуха минус  $40^{\circ}\text{C}$  и ниже перед запуском двигателя необходимо его подогреть горячим воздухом с температурой на выходе из рукава аэродромного подогревателя  $80\text{—}90^{\circ}\text{C}$ .

Горячий воздух от подогревателя подавать в отсек двигателя через приоткрытый капот с закрытыми щелями и выхлопной трубой или через выхлопную трубу при закрытых капотах. Продолжительность подогрева  $25\text{—}30$  мин.

3. Для подогрева двигателя необходимо применять один рукав аэродромного подогревателя типа МП-300, МП-85 или другие средства подогрева, по производительности равные указанным.

4. В течение всего времени подогрева следить за постоянством температуры подаваемого воздуха и свободным его прохождением к двигателю, не допуская при этом утечек горячего воздуха через рукава подогревателя.

5. При отрицательных температурах наружного воздуха перед запуском двигателя убедиться в отсутствии льда на внутренних стенках его входного устройства. Лед во входном устройстве необходимо удалить потоком горячего воздуха из аэродромного подогревателя.

6. Запуск, работа и останов подогретого двигателя ничем не отличаются от выполнения таких же операций на двигателе при положительных температурах атмосферного воздуха.

## Глава IV. УХОД ЗА ДВИГАТЕЛЕМ

### 4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

1. Нормальная и безотказная работа двигателя в процессе эксплуатации в значительной степени зависят от точности выполнения требований, изложенных в настоящей инструкции.
2. Все обнаруженные неисправности двигателя необходимо устранять немедленно.
3. Монтажные работы должны выполняться инструментом, предназначенным для выполнения данной операции.
4. После выполнения каких бы то ни было работ с двигателем или его агрегатами необходимо осмотреть отсек двигателя и убедиться в отсутствии в нем посторонних предметов.
5. Выполнение операций технического обслуживания, регулировок и устранения дефектов фиксировать в формуляре двигателя и в паспортах агрегатов.

### 4.2. РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

1. Техническое обслуживание агрегатов двигателя производится в соответствии с указаниями в паспортах на эти агрегаты.
2. На двигателе выполняются предполетное и послеполетное техническое обслуживание.
- Выполнение указанных видов технического обслуживания производится одновременно с выполнением этих же видов технического обслуживания на основных двигателях.
3. При выполнении предполетного и послеполетного технического обслуживания необходимо:
  - а) произвести внешний осмотр двигателя и убедиться: в отсутствии внешних повреждений на двигателе и агрегатах, установленных на нем, на масляных, топливных, воздушных трубопроводах и электропроводке, а также в надежности их крепления; в отсутствии течей масла; в отсутствии течей топлива; в отсутствии посторонних предметов в отсеке двигателя;
  - б) проверить количество масла в маслобаке и при необходимости дозаправить маслобак; уровень масла в маслобаке должен быть между линиями «Долей» и «Полно» на вертикальной планке смотрового окна маслобака.

### 4.3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО УХОДУ ЗА ДВИГАТЕЛЕМ

1. Заправку (дозаправку) маслобака производить в следующем порядке рис. 2:
  - а) снять контровку 5 и отвернуть крышку 1 заливной горловины 2; маслофильтр 3 должен остаться в горловине;
  - б) вставить заправочное приспособление в горловину 2 маслобака и произвести заправку.

13

13

БЮЛЛЕТЕНЬ ВОСТАНОВЛЕНИЯ  
Зам.нач. отдела СТ ЭЧАТ ДИ М  
16 ЯНВАРЯ 1991 г.

БЮЛЛЕТЕНЬ № Н9В-34БЗ-Г

Двигатель АИ-9В

ПО ВОПРОСУ: Инструкция по эксплуатации и техническому  
обслуживанию - уточнение текста.

Распространяется на все двигатели АИ-9В.

На основании конструкторско-технологической документации предприятий разработчика и изготовителя двигателя и опыта эксплуатации в "Инструкцию по эксплуатации и техническому обслуживанию двигателя АИ-9В", редакция 3 (Москва "Машиностроение", 1960г.) вносятся следующие изменения и уточнения:

№ п/п	Номер отр. раздела, пункта, абзаца, строки, рисунка	Содержание изменения		Способ внесения изменений в инструкцию
		Б ы л о	С т а л о	
1	2	3	4	5
1.	Стр.13, разд.4.2 п.2	2.На двигателе выполняются предполетное и послеполетное техническое обслуживание	2.На двигателе выполняются предполетное, послеполетное и периодическое техническое обслуживание	Включкой текста
2.	Стр.13, разд.4.2 дополнить пунктом 5		5. При выполнении периодического технического обслуживания на основных двигателях производить проверку клапана КЛ-9, как указано в п.6 раздела 4.3.	Рядом с текстом

Заправка (дозаправка) маслобака производится до уровня верхней граничной линии 6 «Полно», если уровень масла перед заправкой проверялся непосредственно после работы двигателя (масло в баке горячее). После длительной стоянки двигателя необходимо произвести его запуск, проработать на режиме холостого хода в течение 2—3 мин, остановить двигатель и при необходимости дозаправить маслобак маслом, как указано выше;

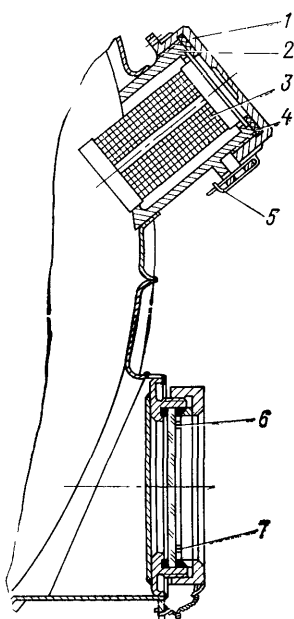


Рис 2 К заправке маслосистемы

1—крышка заливной горловины, 2—заливная горловина маслобака; 3—сетчатый фильтр 4—резиновое уплотнительное кольцо, 5—контровка крышки, 6—риска на мерном стекле, соответствующая полной заправке маслобака, 7—риска на мерном стекле соответствующая минимально допустимому уровню масла в маслобаке

в) после окончания заправки проверить наличие и состояние резинового уплотнительного кольца 4;

г) завернуть крышку 1 заливной горловины и законтрить ее.

2 В случае необходимости (консервация и расконсервация двигателя, снятие насоса-регулятора маслосистемы) замена масла в маслосистеме двигателя производить в следующем порядке:

а) слить масло из маслосистемы через сливной кран маслобака с помощью приспособления 9В.19.02.000;

б) заправить маслобак маслом, как указано в п. 1 разд. 4.3;

в) произвести холодную прокрутку двигателя, как указано в разд. 2.5;

г) проверить уровень масла в маслобаке и при необходимости дозаправить его.

3. Стравливание воздуха из топливной системы двигателя производится после замены топливных агрегатов, топливных трубопроводов, после осмотра топливных фильтров топливного насоса-регулятора или топливного фильтра тонкой очистки магистрали подвода топлива к топливному насосу.

Для стравливания воздуха необходимо

а) включить подкачивающий топливный насос;

б) убедиться, что открыт пожарный кран подачи топлива к двигателю АИ-9В;

в) подсоединить к шариковому клапану насоса-регулятора приспособление 9В.19.02.000 для стравливания воздуха и «пролить» систему до появления сплошной струи топлива из шланга приспособления;

г) отсоединить приспособление и заглушить штуцер заглушкой, после чего отключить подкачивающий насос.

14

3. Стр.14 в, разд.4.3 дополнить пунктом 6

6. Промывку КИ-9 производить в следующей последовательности:

а) снять клапан КИ-9 с двигателя, как указано в разделе 5.13 ;

б) погрузить клапан в емкость с бензином или керосином до полного покрытия оси заслонки, не допуская погружения поршня клапана в жидкость ;

в) выдержать клапан в емкости жидкости в течение 5...10 минут, после чего произвести при помощи деревянной оправки 10...15 переключений до получения свободной (без заедания) переключки ;

г) промыть клапан в чистом бензине или керосине до прекращения выделения грязи из мест фиксации оси заслонки, не допуская попадания жидкости в узел поршня клапана, затем продуть полость заслонки сжатым воздухом или пропустить на воздухе в течение 10...15 минут ;

д) установить клапан на место в порядке, обратном снятию, и проверить его исправность при работе двигателя на режимах.

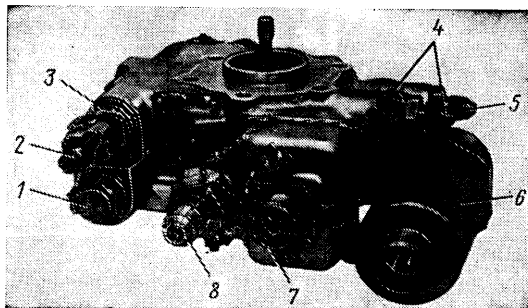
Ос 501493-3457-Г

14



Рис. 3. Насос-регулятор (вид слева):

1—узел коррекции и проверки работоспособности сигнализатора предельной частоты вращения; 2, 3—регулирующие винты; 4—штуцер отвода дренажного топлива и масла; 5—штуцер отвода топлива на рабочие форсунки; 6—электромагнитный клапан останова; 7—блок контактов сигнализации оборотов; 8—штуцер подвода топлива



#### 4.4. РЕГУЛИРОВАНИЕ НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА НР-9К

В процессе эксплуатации двигателя разрешается производить подрегулировку насоса-регулятора НР-9К винтом «4» (на рис. 3—винт 2) и заменой жиклера 5 (рис. 4). О произведенной регулировке необходимо записать в формуляре двигателя и в паспорте агрегата.

1. Регулирование винтом «4» (см. рис. 3) производится в следующих случаях и следующим образом.

а) если при запуске двигатель не выходит на режим холостого хода через 20 с с момента нажатия на кнопку «Запуск» (не загорается лампочка «Номинальные обороты») и самопроизвольно выключается, необходимо увеличить расход топлива путем завинчивания винта 2 на  $15\text{--}30^\circ$  за один прием;

б) если при запуске загорается сигнальная лампочка «Предельные обороты» и двигатель самопроизвольно выключается (после останова горит лампочка «Предельные обороты»), необходимо уменьшить расход топлива путем вывинчивания винта «4» на  $15\text{--}30^\circ$  за один прием.

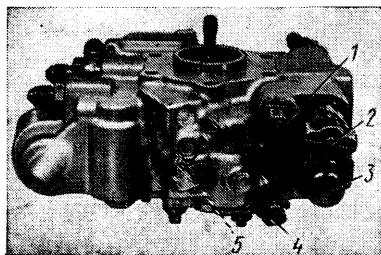


Рис. 4. Насос-регулятор (вид справа):

1—узел клапана стравливания воздуха из топливной системы; 2—регулирующий винт; 3—узел коррекции сигнализатора рабочей частоты вращения; 4—штуцер отвода топлива к пусковому топливному насосу; 5—жиклер подачи топлива в процессе запуска

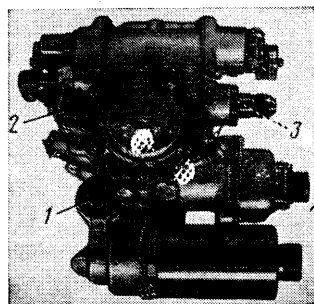


Рис. 5. Насос-регулятор (вид снизу):

1—фильтр топлива, идущего на рабочие форсунки; 2—фильтр топлива командного давления; 3—фильтр топлива, подводимого к насосу-регулятору и пусковому топливному насосу

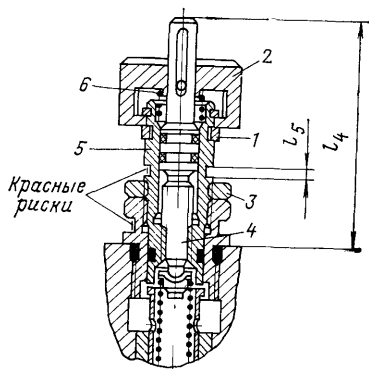


Рис. 6. Регулировочный винт «4» насоса-регулятора:

1—предохранительный хомут; 2—барашек; 3—контргайка регулировочного винта; 4—регулировочный винт; 5—регулировочный винт; 6—пружина

Допустимый диапазон регулировок винтом «4» в пределах на завинчивание или вывинчивание —90° от положения, установленного заводом—поставщиком агрегата.

2. Регулировка винтом «4» (рис. 6), выполняется в следующем порядке.

Расконтрить и снять пломбу с предохранительного хомутика 1 и снять этот хомутик. Нажать на барашек 2 и, преодолев усилие пружины 6, повернуть его в сторону завинчивания или отвинчивания винта 4 на требуемый угол, затем отпустить его, следя за тем, чтобы шлицы барашка 2 вошли в зацепление со шлицами винта 5. После этого поставить предохранительный хомутик 1, законтрить его контрольной проволокой и опломбировать. Результаты регулировки проверить на работающем двигателе.

3. Замена топливного жиклера насоса-регулятора НР-9К производится, когда необходимо значительно изменить расход топлива. Так, например, если в процессе запуска происходит выключение двигателя по предельной частоте вращения, что может быть следствием большого расхода топлива в процессе запуска, необходимо заменить стоящий в агрегате топливный жиклер на жиклер меньшего диаметра. Запасные жиклеры  $\phi$  0,9 и 1,15 мм и уплотнительные кольца прикладываются в одиночный комплект запасных частей агрегата НР-9К.

Замену жиклера производить в следующем порядке:

- а) расконтрить и вывернуть жиклер 5 (см. рис. 4);
- б) установить жиклер меньшего диаметра с новым резиновым уплотнительным кольцом 2609С52—8—2—1078 и законтрить;
- в) стравить воздух из топливной системы, как указано в п. 3 разд. 4.3.

4. После запуска двигателя проверить отсутствие течи топлива из-под жиклера.

#### 4.5. УЧЕТ НАРАБОТКИ ДВИГАТЕЛЯ

1. Установленный ресурс двигателя указывается в его формуляре.

2. Для учета наработки записываются в формуляр двигателя:
- количество запусков;
  - количество отборов воздуха;
  - время работы двигателя в генераторном режиме;

Примечания: 1. В количество запусков двигателя засчитываются:

- количество горячих запусков;
- количество неудавшихся запусков;
- количество ложных запусков и холодных прокруток.

2. В количестве отборов воздуха засчитываются все отборы воздуха для запуска основных двигателей независимо от продолжительности производившегося отбора.

## Глава V. ЗАМЕНА АГРЕГАТОВ И УЗЛОВ ДВИГАТЕЛЯ

### 5.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Агрегаты и узлы, неисправности которых не поддаются устранению на месте, необходимо заменить.

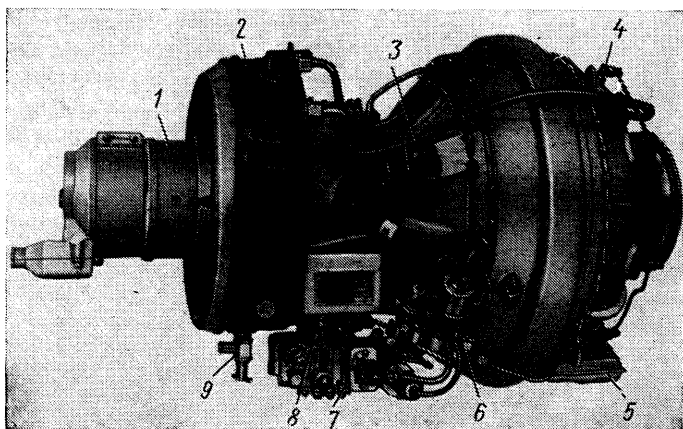


Рис. 7. Расположение агрегатов на двигателе (вид слева):

1—стартер-генератор; 2—масляный бак; 3—штепсельный разъем; 4—рабочая топливная форсунка; 5—дренажный бачок; 6—электромагнитный клапан подачи топлива на рабочие форсунки; 7—насос-регулятор; 8—маслоагрегат; 9—сливной кран

### Перечень агрегатов и узлов двигателя, замена которых разрешается в эксплуатации (рис. 7, 8)

Наименование агрегата или узла	Количество на одном двигателе	Наименование агрегата или узла	Количество на одном двигателе
Стартер-генератор	1	Маслонасос	1
Масляный бак	1	Электромагнитный клапан подачи топлива на рабочие форсунки в процессе запуска от пускового насоса	1
Воспламенитель	1	Катушка зажигания	1
Рабочая топливная форсунка	8	Свеча запальная	1
Электромагнитный клапан пускового топлива	1	Клапан перепуска воздуха из-за компрессора	1
Пусковой топливный насос с электроприводом	1		
Насос-регулятор	1		

Наименование агрегата или узла	Количество на одном агрегате	Наименование агрегата или узла	Количество на одном агрегате
Датчик давления масла Дренажный бачок	1 1	Трубопроводы, болты, прокладки, гайки, контровки и другие мелкие детали	1

При замене агрегата требуется соблюдать следующие условия:

1. Все отверстия и фланцы, открываемые при демонтаже агрегатов (узлов), должны немедленно закрываться заглушками или крышками.

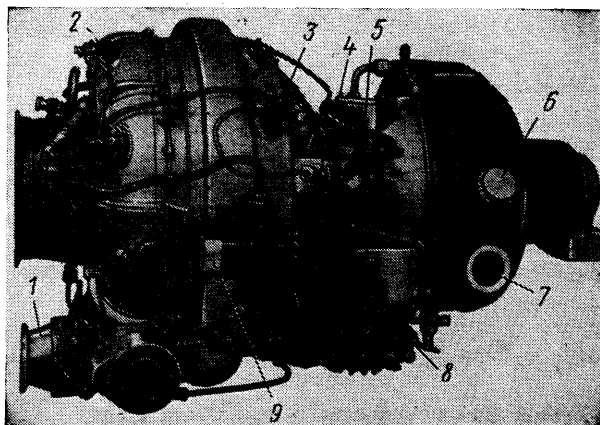


Рис. 8. Расположение агрегатов на двигателе (вид справа):

1—клапан перепуска воздуха; 2—воспламенитель; 3—масло-фильтр; 4—датчик давления масла; 5—электромагнитный клапан пускового топлива; 6—заливная горловина маслобака; 7—смотровое окно маслобака; 8—пусковой топливный насос с электроприводом; 9—катушка зажигания

2. Снятые с двигателя агрегаты должны консервироваться согласно указаниям в паспортах на эти агрегаты. Вновь устанавливаемые агрегаты перед монтажом необходимо проверить по паспорту и расконсервировать.

3. При монтаже агрегатов (узлов) на двигатель необходимо ставить новые замки, шайбы и прокладки, предусмотренные спецификацией и прикладываемые в одиночный комплект запасных частей двигателя.

4. Новые прокладки смазывать перед установкой уплотняющей смазкой.

Для смазывания паронитовых прокладок применяется резино-графитовая смазка следующего состава:

— графит серебристый по ГОСТ 5279—61 или скрытнокристаллический (аморфный) по ГОСТ 5420—50—1,5—2,0<sup>г</sup>/г;

— клей резиновый торговый по ГОСТ 2199—43.

Составляющие смазки тщательно перемешиваются (комочков графита в смазке не допускается). Смазка наносится на сухую прокладку за 10—15 мин до ее постановки.

5. Гайки крепления агрегатов необходимо затягивать равномерно до упора, а затем постепенно подтягивать гайки диаметрально противоположные друг другу.

6. После замены топливных агрегатов, а также масляных и топливных трубопроводов необходимо произвести ложный запуск. Если течей нет, то нормально запустить двигатель и проверить работу замененных агрегатов.

7. О выполненных заменах агрегатов и узлов сделать соответствующую запись в формуляре двигателя, а также в паспортах снятых агрегатов (узлов) с указанием причины снятия, наработки и выполнения консервации.

## 5.2. ЗАМЕНА СТАРТЕРА-ГЕНЕРАТОРА

Стартер-генератор установлен на переднем фланце корпуса приводов. Для его замены необходимо (рис. 9):

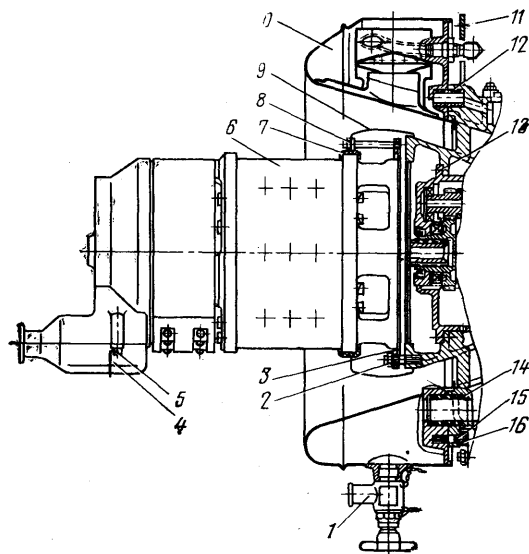


Рис. 9. К замене стартера-генератора и масляного бака:

1—кран слива масла; 2, 8, 16—самоконтрящиеся гайки; 3—кольцо; 4—крышка клеммной коробки; 5—винты крепления крышки; 6—стартер-генератор; 7—резиновое уплотнительное кольцо; 9—кожух эжектора; 10—маслобак; 11—такелажная серьга; 12, 14—перепускные втулки; 13—фиксирующий штырь; 15—плоская шайба

1. Расконтрить и отвернуть винты 5 и снять крышку клеммной коробки. 4.

2. Отсоединить электропроводку от стартера-генератора.

3. Отвернуть четыре самоконтрящиеся гайки 8 крепления кожуха эжектора 9 и снять шайбы.

4. Снять резиновое уплотнительное кольцо 7 эжектора.

5. Снять кожух эжектора 9.

6. Отвернуть двенадцать самоконтрящихся гаек 2 крепления стартера-генератора и снять кольцо 3.

7. Снять стартер-генератор 6.

Установку стартера-генератора производить в обратной последовательности, при этом фиксирующий штырь 13 стартера-генератора должен совпадать с отверстием в корпусе приводов. После установки стартера-генератора проверить его работу, произведя запуск двигателя.

### 5.3. ЗАМЕНА МАСЛЯНОГО БАКА

Масляный бак 10 двигателя закреплен на передней части корпуса приводов (см. рис. 9)

Для замены масляного бака необходимо

1. Слить масло через сливной кран 1.

2. Отсоединить трубопровод откачки масла в бак и суфлирующие трубопроводы.

3. Отсоединить электропроводку от стартера-генератора.

4. Отвернуть шесть самоконтрящихся гаек 16 крепления масляного бака и корпуса приводов.

5. Снять такелажную серьгу 11

6. Снять с четырех шпилек плоские шайбы 15.

7. Снять масляный бак 10

При снятии масляного бака допускается легкое постукивание деревянной ручкой молотка по местам жесткости

Постановка нового масляного бака производится в обратной последовательности. После установки масляного бака и заправки его маслом произвести холодную прокрутку двигателя и убедиться в отсутствии течи масла

При постановке масляного бака обратить внимание на состояние резиновых уплотнительных колец трех перепускных втулок 12 и 14.

### 5.4. ЗАМЕНА ВОСПЛАМЕНИТЕЛЯ

Воспламенитель установлен на корпусе камеры сгорания в задней его части (см. рис. 8).

Для замены воспламенителя необходимо (рис 10).

1. Отсоединить трубку подвода топлива 4 от штуцера пусковой форсунки 6.

2. Отсоединить от запальной свечи 2 провод высокого напряжения.

3. Отвернуть 4 болта 1 крепления воспламенителя и снять воспламенитель.

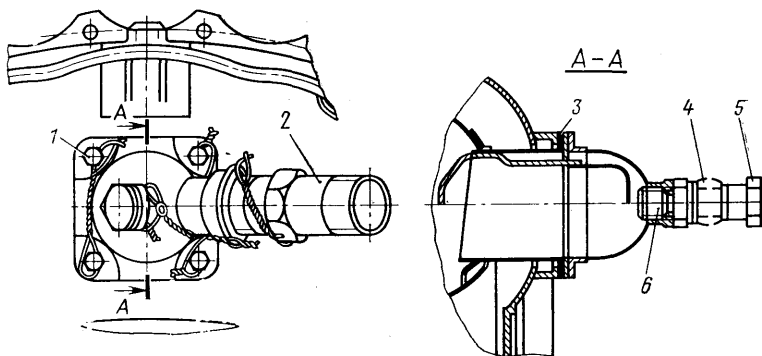


Рис. 10. К замене воспламенителя:

1—болт крепления воспламенителя; 2—запальная свеча; 3—прокладка; 4—трубка подвода топлива; 5—гайка; 6—пусковая форсунка

4. Заменить прокладки 3 под фланцем воспламенителя (в случае их повреждения).

5. Установить воспламенитель в порядке, обратном снятию.

6. Проверить работу воспламенителя при запуске двигателя, после останова двигателя убедиться в отсутствии течей топлива.

#### 5.5. ЗАМЕНА РАБОЧЕЙ ТОПЛИВНОЙ ФОРСУНКИ

В камере сгорания устанавливаются 8 рабочих форсунок (см. рис. 7). Крепятся форсунки своими фланцами к корпусу камеры сгорания.

Для замены форсунки необходимо (рис. 11):

1. Отвернуть гайки 5, отсоединить от всех форсунок коллектор подвода топлива 6 и снять его.

2. Отвернуть два болта 4 крепления форсунки 2 и снять форсунку.

3. Заменить прокладку 1 под фланцем форсунки и пружинные шайбы 3.

4. Установить форсунку и коллектор в порядке, обратном снятию.

5. Проверить работу двигателя при запуске и на режиме холостого хода; после останова убедиться в отсутствии течей топлива.

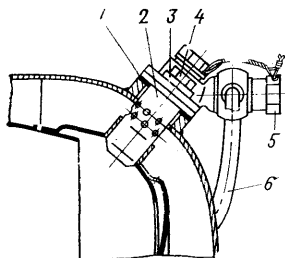


Рис. 11. К замене топливной форсунки:

1—прокладка; 2—топливная форсунка; 3—пружинная шайба; 4—болт крепления форсунки; 5—гайка; 6—коллектор подвода топлива

### **5.6. ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАНА ПУСКОВОГО ТОПЛИВА**

Электромагнитный клапан пускового топлива 5 установлен на кронштейне корпуса приводов (см. рис. 8).

Для замены клапана 1 необходимо (рис. 12).

1. Отсоединить трубопроводы подвода топлива от штуцера 5 и отвода топлива — от штуцера 3.

2. Разъединить штепсельный разъем электропроводки 6.

3. Отвернуть три гайки 4 с болтов крепления клапана к кронштейну 2 и снять клапан с кронштейна.

4. Установить клапан в порядке, обратном снятию, и проверить его работу при запуске двигателя; после останова убедиться в отсутствии течей топлива.

### **5.7. ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОПРИВОДНОГО ПУСКОВОГО ТОПЛИВНОГО НАСОСА**

Электроприводной топливный насос 8 установлен на кронштейне в правой нижней части корпуса привода двигателя (см. рис. 8).

Для замены электроприводного пускового топливного насоса необходимо (рис. 13):

1. Отсоединить штепсельный разъем 1 электропроводки насоса.

2. Отсоединить трубки подвода 5 и от штуцера 4 — трубки отвода топлива.

3. Отсоединить дренажную трубку от штуцера 2.

4. Отвернуть два болта 3 крепления электроприводного пускового топливного насоса, снять шайбы и снять его с кронштейна.

5. Установить электроприводной пусковой топливный насос в порядке, обратном снятию, и проверить его работу при запуске двигателя; после останова убедиться в отсутствии течей топлива.

### **5.8. ЗАМЕНА НАСОСА-РЕГУЛЯТОРА**

Насос-регулятор 7 установлен в нижней части корпуса приводов и крепится к корпусу приводов совместно с маслонасосом (см. рис. 7).

Для замены насоса-регулятора необходимо (рис. 14):

1. Слить масло из двигателя.

2. Отсоединить от насоса-регулятора топливные трубопроводы.

3. Разъединить штепсельные разъемы электропроводки.

4. Отвернуть шесть гаек 4 со шпилек крепления насоса-регулятора и снять насос.

5. Установить новую прокладку 3 под фланец насоса-регулятора, смазав ее резинографитовой смазкой.

6. Установить насос-регулятор в порядке, обратном снятию.

7. Заправить маслбак маслом (см. п. 1, разд. 4.3)

8. Стравить воздух из топливной системы (см. п. 3, разд. 4.3).

9. Проверить герметичность топливных соединений ложным запуском.



Рис. 12. К замене электромагнитного клапана пускового топлива

1—электромагнитный клапан пускового топлива; 2—кронштейн; 3—штуцер отвода топлива; 4—гайка; 5—штуцер подвода топлива; 6—штепсельный разъем

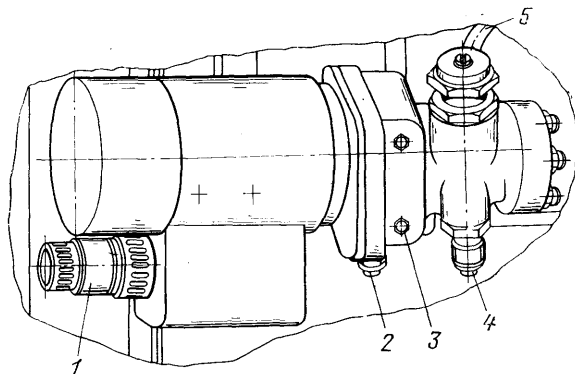
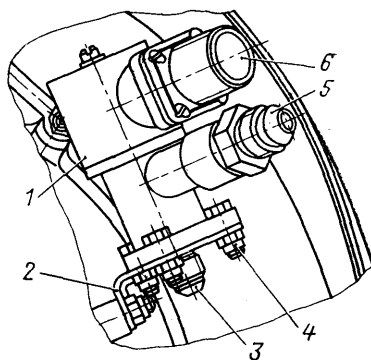


Рис. 13. К замене электроприводного пускового топливного насоса

1—штепсельный разъем; 2—дренажный штуцер; 3—болт крепления насоса; 4—штуцер выхода топлива; 5—трубопровод подвода топлива

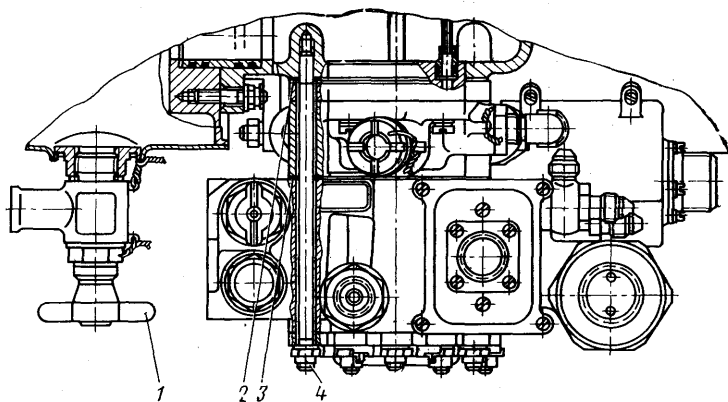


Рис. 14. К замене насоса-регулятора и маслонасоса:

1—сливной кран; 2, 3—прокладка; 4—гайка

10. Проверить работу двигателя при запуске и на всех режимах работы. После останова повторно убедиться в отсутствии течей топлива и при необходимости произвести подрегулировку агрегата, как указано в гл. IV.

### **5.9. ЗАМЕНА МАСЛОНАСОСА**

Маслонасос установлен в нижней части корпуса приводов и крепится к корпусу совместно с насосом-регулятором.

Для замены маслонасоса необходимо (см. рис. 14):

1. Слить масло из двигателя через сливной кран 1 с помощью приспособления 9В.19.02.000.

2. Отсоединить от насоса масляные трубопроводы.

3. Снять насос-регулятор, как указано в разд. 5.8. настоящей главы.

4. Снять масляный насос.

5. Поставить новые прокладки 2, 3, смазав их резинографитовой смазкой, на два фланца устанавливаемого масляного насоса и поставить его на шпильки.

6. Установить насос-регулятор и подсоединить все трубопроводы и электропроводку.

7. Подсоединить масляные трубопроводы к маслонасосу.

8. Заправить маслбак маслом (см. разд. 4.3).

9. Стравить воздух из топливной системы см. п. 3, разд. 4.3.

10. Проверить герметичность топливных и масляных соединений ложным запуском.

11. Проверить работу маслонасоса на всех режимах работы двигателя. После останова повторно убедиться в отсутствии течей топлива и масла.

### **5.10. ЗАМЕНА ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО КЛАПАНА ПОДАЧИ ТОПЛИВА НА РАБОЧИЕ ФОРСУНКИ В ПРОЦЕССЕ ЗАПУСКА**

Клапан 6 подачи топлива на рабочие форсунки в процессе запуска установлен в левой нижней части корпуса компрессора (см. рис. 7)

Для замены клапана необходимо (рис. 15):

1. Отсоединить трубки подвода топлива 1 и отвода топлива 4 от клапана.

2. Отсоединить штепсельный разъем 2.

3. Отвернуть гайки 3 двух болтов крепления клапана к кронштейну.

4. Снять клапан.

5. Установить новый клапан в порядке, обратном снятию.

6. Проверить герметичность трубопроводов ложным запуском.

7. Проверить работу двигателя в процессе запуска и на всех режимах; после останова повторно убедиться в отсутствии течей топлива.

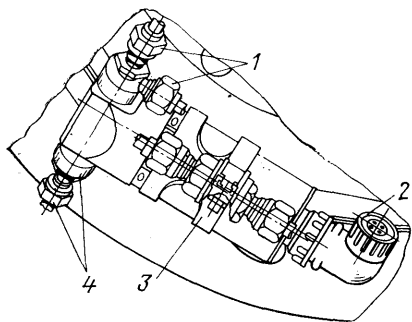


Рис. 15. К замене электромагнитного клапана подачи топлива на рабочие форсунки:

1—трубопроводы подвода топлива; 2—штепсельный разъем; 3—гайка; 4—трубопроводы отвода топлива

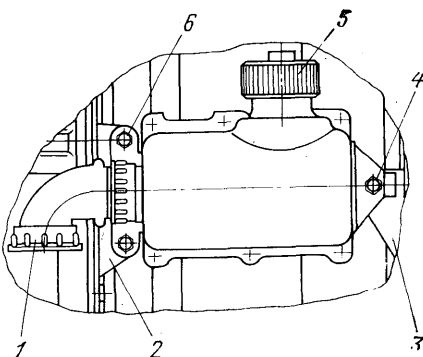


Рис. 16. К замене катушки зажигания:

1, 5—штепсельные разъемы; 2, 3—кронштейны; 4, 6—гайки крепления катушки зажигания

### 5.11. ЗАМЕНА КАТУШКИ ЗАЖИГАНИЯ

Катушка зажигания 9 установлена с правой стороны корпуса компрессора на двух кронштейнах (см. рис. 8).

Для замены катушки зажигания необходимо (рис. 16):

1. Разъединить штепсельные разъемы подводящей 1 и отводящей 5 электропроводки.
2. Отвернуть три гайки 4 с болтов крепления катушки к кронштейнам 2 и 3 и снять катушку.
3. Установить катушку зажигания в порядке, обратном снятию, и проверить ее работу при запуске двигателя.

### 5.12. ЗАМЕНА ЗАПАЛЬНОЙ СВЕЧИ

Для замены запальной свечи необходимо:

1. Отсоединить от запальной свечи 2 провод высокого напряжения (см. рис. 10).
2. Снять контровочную проволоку.
3. Вывернуть свечу из корпуса запальника.
4. Установить новую свечу в порядке, обратном снятию.

### 5.13. ЗАМЕНА КЛАПАНА ПЕРЕПУСКА ВОЗДУХА ИЗ-ЗА КОМПРЕССОРА

Клапан перепуска воздуха 1 установлен на фланце, которым заканчивается ресивер (см. рис. 8)

Для замены клапана необходимо (рис. 17):

1. Отсоединить от фланца клапана 1 патрубок отвода воздуха в систему воздушного запуска.
2. Отвернуть гайки 5 со шпилек крепления клапана к ресиверу и снять клапан.

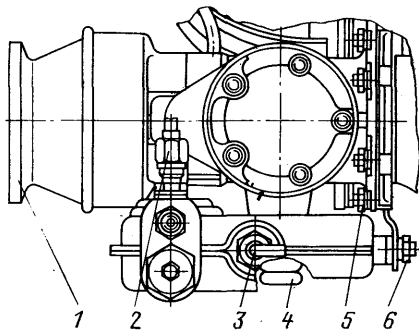


Рис. 17. К замене клапана пере-  
пуска воздуха из-за компрессора  
и дренажного бачка:

1—фланец клапана; 2—трубка отвода  
топлива к эжектору; 3—трубка дрена-  
жа топливных агрегатов; 4—полый  
болт; 5—гайка крепления клапана к ре-  
сиверу; 6—гайка крепления бачка к  
кронштейну

3. Установить клапан в порядке, обратном снятию, и проверить его работу при запуске двигателя и на режимной работе без отбора и с отбором воздуха в систему воздушного запуска основного изделия.

#### 5.14. ЗАМЕНА ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ МАСЛА

Датчик давления масла 4 установлен на кронштейне в верхней части корпуса компрессора (см. рис. 8).

Для замены датчика давления необходимо:

1. Отсоединить штепсельный разъем электропроводки.
2. Снять контровку и отсоединить от датчика давления трубку подвода масла.
3. Снять датчик давления с кронштейна.
4. Установить датчик давления масла в порядке, обратном снятию.

#### 5.15. ЗАМЕНА ДРЕНАЖНОГО БАЧКА

Дренажный бачок 5 установлен в нижней задней части двига-  
теля (см. рис. 7).

Для замены дренажного бачка необходимо (см. рис. 17):

1. Отсоединить трубку 3 дренажа электроприводного пускового топливного насоса и насоса-регулятора.
2. Отсоединить трубку 2 отвода от дренажного бачка к эжектору выхлопного сопла.
3. Отсоединить дренажный бачок от кронштейна, отвернув гайку 6.
4. Отсоединить дренаж камеры сгорания, вывернув полый болт 4 и снять бачок.
5. Установить новый дренажный бачок в порядке, обратном снятию.

#### 5.16. ЗАМЕНА ТРУБОПРОВОДОВ

Для замены трубопроводов необходимо:

1. Перед снятием трубопроводов демонтировать хомуты и планки крепления трубопроводов.

2. После отсоединения трубопроводов от штуцеров на штуцеры и трубопроводы ставить заглушки.

3. Перед постановкой на двигатель трубопроводов необходимо промыть их в чистом керосине или бензине и продуть сжатым воздухом.

4. При монтаже трубки устанавливать на штуцера без напряжений, гайки трубок навинчивать на штуцера свободно, от руки. Если эти условия при постановке трубопроводов не выполняются, то допускается подгиб трубопроводов по месту. После подгибки тщательно проверить, нет ли трещин в местах подгибки.

Максимально допустимые величины подгибки трубопроводов в мм в зависимости от длины плеча  $L$ .

Номинальный диаметр трубопровода, мм	Допустимая подгибка трубопроводов, мм	
	масляных и топливных	воздушных
6×1	15 при $L \geq 120$	15 при $L \geq 120$
8×1; 10×1	15 при $L \geq 150$	15 при $L \geq 150$
10×1	15 при $L \geq 200$	15 при $L \geq 200$

5. **Запрещается** подгибка трубок у ниппелей и штуцеров на расстоянии, менее чем 25 мм от конца ниппеля или места пайки штуцера.

**Запрещается** подгибка трубок в окончательно закрепленном положении.

6. Не допускается подгибка топливного коллектора.

7. Зазор между трубопроводами и окружающими деталями должен быть не менее 3 мм.

8. **Запрещается** ставить трубопроводы и зажимы при отсутствии металлизации.

9. Проверить герметичность трубопроводов ложным запуском.

10. Проверить работу двигателя в процессе запуска и на режимной работе. После останова повторно убедиться в отсутствии течей масла и топлива.

## Глава VI. УСТАНОВКА И СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ

### 6.1. РАСПАКОВКА ДВИГАТЕЛЯ И ПОДГОТОВКА ЕГО К УСТАНОВКЕ НА ВЕРТОЛЕТ

1. Перед отправкой в эксплуатацию двигатель запаивается в полиэтиленовый чехол и устанавливается в деревянный транспортировочный ящик.

Перед упаковкой двигателя в полиэтиленовый чехол на нем развешиваются мешочки с силикагелем — осушителем и устанавливаются индикаторы влажности.

Двигатель, упакованный в полиэтиленовый чехол, закрепляется с помощью передних монтажных цапф и задних кронштейнов на транспортировочной стойке, которая прикреплена к основанию транспортировочного ящика, и накрывается крышкой.

В транспортировочный ящик вместе с двигателем упаковывается одиночный комплект запасных частей и сопроводительные документы.

При транспортировке двигателя избегать толчков и ударов.

Ящик с двигателем поднимать при помощи троса за четыре скобы, закрепленные на ящик, краном грузоподъемностью не менее 300 кгс.

2. Перед распаковкой двигателя произвести наружный осмотр и убедиться в наличии пломб, а также в отсутствии повреждений транспортировочного ящика.

3. Распаковку двигателя и подготовку его к установке на вертолет производить в следующем порядке:

а) отвернуть и вынуть болты крепления крышки к основанию ящика,

б) снять крышку с основания ящика;

в) прорезать вдоль шва чехол, снять мешочки с силикагелем, индикаторы влажности и парафинированную бумагу;

г) осмотреть двигатель и убедиться, что на нем нет наружных повреждений, а по прилагаемой документации проверить комплектность;

д) снять заглушки с входной части двигателя и выхлопного сопла, вынуть из внутренних полостей двигателя мешочки с силикагелем; количество мешочков сверить с количеством, указанным в сопроводительном документе; протереть салфеткой, смоченной в бензине, вход в компрессор и выхлопное сопло;

е) проверить легкость вращения ротора двигателя, проворачивая его за лопасти турбины;

ж) поставить заглушки на входную часть двигателя и выхлопное сопло;

з) произвести наружную расконсервацию двигателя, как указано в разд. 7.2.

## 6.2. УСТАНОВКА ДВИГАТЕЛЯ НА ВЕРТОЛЕТ

1. Закрепить тросы 1 подъемного приспособления на такелажные серьги 2 двигателя (рис. 18), ослабить болты крепления передних транспортировочных цапф к стойке и освободить задние серьги подвески двигателя, натянуть тросы и отсоединить двигатель от транспортировочной стойки.

2. Снять с двигателя передние транспортировочные цапфы, установить вместо них кронштейны подвески двигателя и установить двигатель на вертолет по технологии, изложенной в инструкции по эксплуатации вертолета.

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Запрещается поднимать двигатель вместе с основанием ящика.*

3. Отсоединить подъемное приспособление от двигателя.

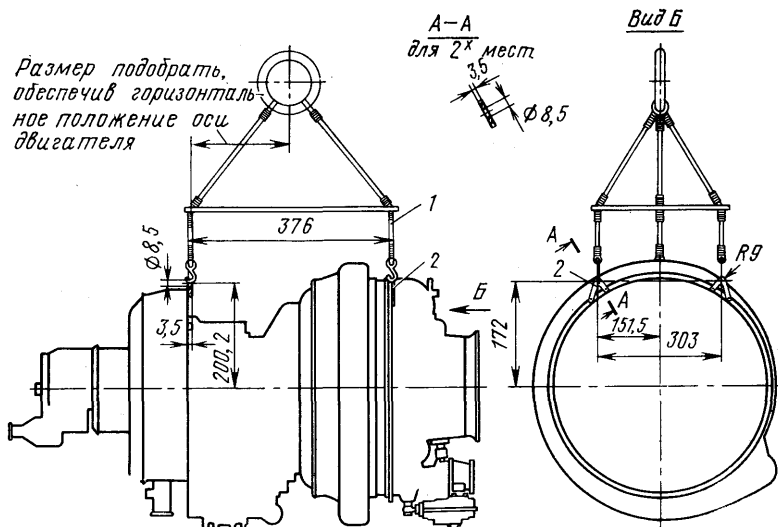


Рис. 18. Схема такелажной подвески двигателя

4. Подсоединить к двигателю все топливные, воздушные, дренажные трубопроводы и штепсельные разъемы электропроводки вертолетных систем.

Перед подсоединением вертолетных систем к двигателю снять со штуцеров, фланцев и ШР двигателя транспортировочные заглушки, проверить их чистоту и убедиться в отсутствии повреждений поверхностей сочленения.

5. Установить на двигатель термопары и проверить правильность монтажа термопар путем подогрева каждой термопары, наблюдая за отклонением стрелки указателя.

Стрелка должна отклоняться в сторону больших показаний.

6. Произвести расконсервацию двигателя, как указано в гл. VII.

7. Произвести запуск двигателя, как указано в гл. II, и, после работы в течение 0,5—1 мин на холостом ходу, остановить.

8. Выполнить работы, перечисленные в п. 3, разд. 4.2, п. 3, разд. 4.3, после чего двигатель считается готовым к нормальной эксплуатации.

### 6.3. СНЯТИЕ ДВИГАТЕЛЯ С ВЕРТОЛЕТА

1. Перед снятием двигателя (независимо от причины снятия) произвести консервацию масляной и топливной систем двигателя, как указано в разд. 7. 4.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

Если снимаемый двигатель по причине его неисправности запустить невозможно, то консервация топливной и масляной систем не производится.

2. После выполнения консервации топливной системы двигателя слить масло из маслосистемы двигателя через сливной кран масло-

бака и слить жидкости из дренажного бака через сливную пробку.

3. Отсоединить от двигателя все топливные, воздушные и дренажные трубопроводы вертолетных систем.

4. Разъединить штепсельные разъемы электропроводки к двигателю и снять термопары.

5. Снять двигатель, руководствуясь инструкцией по эксплуатации вертолета.

6. Снять с двигателя передние кронштейны подвески и установить транспортировочные цапфы. Штуцера, фланцы и ШР двигателя заглушить заглушками, снятыми при установке двигателя на вертолет.

7. Произвести наружную консервацию двигателя, как указано в разд. 7.4.

8. Упаковать двигатель в его транспортировочный ящик для отправки на завод-изготовитель или в реморганы.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Запрещается раскомплектовывать двигатель, снятый с вертолета.*

## **Глава VII. РАСКОНСЕРВАЦИЯ, КОНСЕРВАЦИЯ И ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ НА ВЕРТОЛТЕ**

### **7.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Двигатель перед упаковкой в тару для поставки заказчику проходит консервацию топливной системы и наружных поверхностей, поэтому перед его установкой на вертолет необходимо произвести наружную расконсервацию (см. разд. 7.2), а затем — расконсервацию топливной системы (см. разд. 7.3).

### **7.2. НАРУЖНАЯ РАСКОНСЕРВАЦИЯ**

Наружная расконсервация заключается в удалении консервирующей смазки с поверхностей двигателя с помощью чистых салфеток, смоченных в чистом бензине.

Перед удалением загустевшей смазки рекомендуется подогреть ее теплым воздухом с температурой не выше плюс 60° С или поместить двигатель в помещение с температурой не выше плюс 60° С.

После удаления смазки протереть поверхности двигателя сухой салфеткой.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*При расконсервации двигателя не допускать попадания смазки и бензина на детали электрооборудования и электропроводку.*

### **7.3. РАСКОНСЕРВАЦИЯ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ ДВИГАТЕЛЯ**

Расконсервация топливной системы заключается в удалении консервирующей смазки из топливной системы после выполнения



монтажа двигателя на вертолет и производится в следующем порядке:

1. Заполнить маслосбак двигателя маслом, как указано в гл. IV.
2. Произвести стравливание воздуха из топливной системы, как указано в п. 3, разд. 4.3.

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*Во избежание попадания топлива и масла в воздушную систему вертолета в процессе расконсервации необходимо на фланец клапана отбора воздуха от клапана КП-9 установить специальную заглушку (заглушка прикладывается в комплект оборудования вертолета).*

3. Произвести ложный запуск двигателя, как указано в разд. 2.4, затем осмотреть двигатель и убедиться в отсутствии подтекания топлива и масла.

4. Произвести холодную прокрутку двигателя, как указано в разд. 2.5.

5. Снять запальную свечу, промыть в чистом бензине и установить на место.

6. Произвести запуск двигателя и по достижении температуры газов за турбиной 400—500°С прекратить запуск нажатием на кнопку «Останов». Осмотреть двигатель и его системы на отсутствие дефектов.

7. Снова произвести запуск двигателя, проработать 2—3 мин на режиме холостого хода и остановить двигатель нажатием на кнопку «Останов». Осмотреть двигатель; при отсутствии неисправностей расконсервация считается законченной.

8. Снять заглушку с фланца отвода воздуха от клапана КП-9 в систему вертолета и подсоединить к нему гибкий трубопровод воздушной системы вертолета.

#### **7.4. КОНСЕРВАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ, СНИМАЕМОГО С ВЕРТОЛЕТА**

Работа по консервации снимаемого двигателя делится на два этапа.

1-й этап выполняется перед снятием двигателя с вертолета и включает:

- консервацию масляной системы,
- консервацию топливной системы.

2-й этап выполняется перед упаковкой снятого двигателя в транспортировочный ящик.

1. Консервация масляной системы производится в следующем порядке:

- а) заменить масло в маслосистеме на свежее, как указано в п. 2, разд. 4.3;

- б) запустить двигатель, проработать на режиме холостого хода 2—3 мин и остановить его нажатием на кнопку «Останов».

2. Консервация топливной системы двигателя производится свежим маслом МК-8, МК-6 или трансформаторным.

Во избежание загорания масла консервация топливной системы производится на охлажденном двигателе.

Для консервации топливной системы необходимо иметь установку с маслобаком емкостью не менее 10 л, обеспечивающую подачу масла из маслобака под давлением 1,2—1,8 кгс/см<sup>2</sup>.

Консервация топливной системы производится в следующем порядке:

а) снять, осмотреть и промыть в чистом керосине вертолетный фильтр тонкой очистки топливной системы питания двигателя АИ-9В и установить его на место;

б) наполнить маслобак специальной установки свежим маслом (при температуре наружного воздуха ниже 0°С заливаемое масло должно быть подогрето до температуры плюс 40—60°С);

в) подсоединить маслобак установки к штуцеру консервации топливной системы двигателя, который находится в линии между пожарным краном и фильтром тонкой очистки;

г) убедиться, что пожарный кран закрыт;

д) подключить приспособление для стравливания воздуха к штуцеру насоса-регулятора двигателя;

е) включить подачу масла от установки консервации двигателя и произвести «проливку» через приспособление для стравливания воздуха до появления масла из шланга приспособления;

ж) отсоединить приспособление для стравливания воздуха;

з) вместо гибкого трубопровода на фланец патрубка клапана КП-9 отбора воздуха в систему вертолета установить специальную заглушку (заглушка прикладывается в комплект оборудования вертолета);

и) произвести два, следующих один за другим, ложных запуска двигателя, как указано в гл. II с односистемной подачей масла из установки консервации;

к) отсоединить маслобак установки от штуцера консервации;

л) слить через сливную пробку скопившуюся топливо-масляную смесь из дренажного бака;

м) снять двигатель с вертолета, как указано в гл. VII.

3. Консервация перед упаковкой в полиэтиленовый чехол и деревянную тару производится в следующем порядке:

а) протереть поверхности двигателя салфеткой, смоченной в бензине, и просушить двигатель;

б) наружные поверхности, не имеющие лакокрасочного покрытия, смазать при помощи кисти пушечной смазкой ГОСТ 3005—51 или смазкой ПВК ГОСТ 10586—63, или смазкой К-17 ГОСТ 10677—64;

### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**

*При выполнении наружной консервации не допускать попадания смазки и бензина на детали электрооборудования и электропроводку.*

в) закрыть двигатель полиэтиленовым чехлом и, укрепив его на транспортировочной стойке, накрыть крышкой ящика, предварительно вложив техническую документацию.

Снятый двигатель, законсервированный по данной инструкции, может храниться в течение 3 месяцев.

## 7.5. ХРАНЕНИЕ ДВИГАТЕЛЯ НА ВЕРТОЛТЕ

1. При хранении двигателя на вертолете входной и выходной каналы двигателя должны быть закрыты заглушками.

2. При хранении двигателя до одного месяца необходимо через 15 дней провернуть ротор двигателя от руки за лопадки турбины в направлении его вращения на 15—20 оборотов.

При этом предварительно осмотреть и протереть наружные поверхности двигателя и входной канал чистой салфеткой смоченной в бензине. При проворачивании ротора заглушки входного и выходного каналов должны быть сняты, а затем снова поставлены. По истечении 30 суток необходимо запустить двигатель и проработать на режиме холостого хода.

3. При хранении двигателя до трех месяцев необходимо:

а) произвести консервацию масляной системы как указано в п. 1, разд. 7.4;

б) произвести консервацию топливной системы, как указано в п. 2, разд. 7.4;

в) через каждые 30 дней вручную проворачивать ротор двигателя за лопадки турбины на 15—20 оборотов при снятых заглушках входного канала и выхлопной трубы.

4. При хранении двигателя на вертолете свыше трех месяцев необходимо после истечения трехмесячного срока консервации расконсервировать двигатель, как указано в разд. 7.3, и вновь законсервировать, как указано в разд. 7.4.

## **Глава VIII. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ, ПРИЧИНЫ ИХ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И СПОСОБЫ УСТРАНЕНИЯ**

Во всех случаях, когда измеряемые параметры работы двигателя выходят за допустимые пределы, необходимо двигатель остановить, проверить правильность показаний измерительного прибора или выдачи соответствующего сигнала и, только убедившись в его исправности, приступит к определению неисправностей двигателя и проведению работ по их устранению согласно нижеприведенным рекомендациям.

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
8.1. При запуске двигателя ротор не вращается	1. Не полностью произведена подготовка к запуску	Проверить выполнение всех операций подготовки к запуску

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
8.2. При запуске нет воспламенения топлива в двигателе (нет роста температур газов за турбиной)	<p>2. Не подается электропитание к стартеру-генератору</p> <p>3. Неисправность стартера-генератора</p> <p>1. Нет искры на запальной свече</p>	<p>Проверить исправность источников запуска и работу электроавтоматики запуска</p> <p>Проверить надежность крепления электропроводов к клеммам стартера-генератора</p> <p>Заменить стартер-генератор</p> <p>1. Проверить искрообразование на свече. Для проверки необходимо: отсоединить штепсельные разъемы от электромагнитного клапана пускового насоса; снять воспламенитель вместе со свечой и закрепить его на двигателе; проверить зазор между электродами свечи, который должен быть 2,4—2,7 мм (регулируется путем подгиба внешнего электрода); произвести подготовку к запуску и нажать на кнопку «Запуск». Через 5 с на свече должен появиться и через 12 с прекратиться искровой разряд</p> <p>2. При отсутствии разряда на свече проверить подачу напряжения к катушке зажигания. Если напряжения на входе в катушку нет, устранить неисправность в электропроводке</p> <p>3. При наличии напряжения на входе в катушку заменить свечу.</p> <p>Если после замены свечи снова нет искрообразования на ней, заменить катушку зажигания и вновь проверить искровой разряд</p>
	2. Нет подачи топлива к пусковой форсунке	<p>1. Осмотреть и промыть топливный фильтр тонкой очистки топлива на входе в двигатель</p> <p>2. Проверить работу электроприводного пускового насоса, для чего необходимо: отсоединить штепсельный разъем от электромагнитного клапана останова; отсоединить трубопровод от штуцера отвода топлива в пусковую систему и подсо-</p>

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
		<p>единить к нему манометр; выполнить подготовку и произвести ложный запуск. Через 5 с после нажатия на кнопку «Запуск» манометр должен показать давление топлива 3—3,5 кгс/см<sup>2</sup>. При отсутствии или отклонении давления топлива от указанных пределов электроприводной пусковой насос заменить</p> <p>3. Проверить работу электромагнитного клапана пускового топлива, для чего необходимо:</p> <p>отсоединить штепсельные разъемы от электромагнитного клапана останова и от электромагнитного клапана подачи топлива к рабочим форсункам в процессе запуска от пускового насоса; произвести ложный запуск двигателя.</p> <p>Через 5 с после нажатия на кнопку «Запуск» должна появиться течь топлива из штуцера отвода на пусковую форсунку.</p> <p>При отсутствии течи топлива проверить подачу электропитания к клапану пускового топлива в соответствии с циклограммой запуска</p> <p>При отсутствии напряжения устранить неисправность электросистемы. При нормальной подаче напряжения заменить клапан пускового топлива</p> <p>Проверить работу электромагнитного клапана подачи топлива к рабочим форсункам в процессе запуска, для чего необходимо:</p> <p>отсоединить штепсельные разъемы от электромагнитного клапана пускового топлива и электромагнитного клапана останова;</p> <p>отсоединить трубопровод отвода топлива от штуцера электромагнитного клапана</p>

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
8.3. Заброс температуры газов за турбиной в процессе запуска	<p>1. Недостаточная раскрутка ротора двигателя стартером-генератором</p> <p>2. Скопление топлива в камере сгорания перед запуском</p> <p>3. Наличие повышенных оборотов или утечек воздуха в вертолетной воздушной системе</p>	<p>подачи топлива к рабочим форсункам в процессе запуска; произвести ложный запуск. Через 6 с после нажатия на кнопку «Запуск» должна появиться течь топлива из штуцера отвода топлива из электромагнитного клапана подачи топлива к рабочим форсункам в процессе запуска. При отсутствии течи устранить неисправность электропроводки или заменить электромагнитный клапан</p> <p>1. Проверить напряжение источника запуска, которое должно быть: перед запуском — 24—30 В; в процессе запуска — не менее 18 В</p> <p>2. Заменить стартер-генератор.</p> <p>Произвести холодную прокрутку двигателя, как указано в разд. 2.5.</p>
8.4. Медленная раскрутка ротора в процессе запуска или зависание оборотов (не загорается лампочка «Номинальные обороты» в течение 20 с с начала запуска, и двигатель самопроизвольно останавливается)	<p>4. Большой расход топлива в процессе запуска двигателя</p> <p>1. Отсутствует дополнительная подача топлива от пускового насоса к рабочим форсункам через электромагнитный клапан подачи топлива</p> <p>2. Засорение в насосе-регуляторе фильтра подачи топлива к рабочим форсункам</p> <p>3. Мал расход топлива в процессе запуска</p> <p>4. Мал расход топлива на режиме холостого хода</p>	<p>1. Поставить заглушку на фланце КП-9 отбора воздуха от двигателя и проверить возможность запуска двигателя</p> <p>2. При удовлетворительном запуске устранить неисправность в воздушной системе вертолета</p> <p>Заменить топливный жиклер НР-9 на жиклер меньшего диаметра</p> <p>Проверить работу клапана подачи пускового топлива к рабочим форсункам, как указано в п. 4, разд. 8.2</p> <p>Снять с насоса-регулятора и промыть фильтр подачи топлива к рабочим форсункам</p> <p>Заменить топливный жиклер НР-9 на жиклер большего диаметра</p> <p>Увеличить расход топлива винтом 4 топливного регулятора НР-9К, как указано в пп. 1, 2, разд. 4.4.</p>

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
8.5. Выключение двигателя по предельной частоте вращения	1. Наличие воздуха в топливной системе 2. Засорение фильтра командного давления топлива насоса-регулятора 3. Велик расход топлива на режиме холостого хода	Произвести стравливание воздуха из топливной системы, как указано в п. 3, разд. 4.3 Снять и промыть фильтр командного давления топлива насоса-регулятора Уменьшить расход топлива винтом 4 топливного регулятора НР-9К, как указано в пп. 1 и 2, разд. 4.4 Убедиться в отсутствии повышенных отборов и утечек воздуха из системы запуска, как указано в неисправности 8.3., п. 3. Заменить перепускной клапан КП-9
8.6. Температура газов за турбиной стремится превысить допустимую	1. Наличие повышенных отборов или утечек воздуха из воздушной системы запуска основного двигателя 2. Отказ в работе перепускного клапана КП-9 — не закрывается клапан перепуска воздуха в атмосферу в режиме отбора воздуха 3. СТГ-3 при работе в генераторном режиме выдает мощность более 3 кВт	Проверить выходные параметры СТГ-3 в генераторном режиме (силу тока и напряжение); при отсутствии других отклонений уменьшить расход электроэнергии до допустимых пределов, включив часть потребителей Не допускается одновременный отбор воздуха и электроэнергии Проверить показания манометра Действовать, как указано в неисправности 8.3, п. 3
8.7. При работе двигателя на «холостом ходу» (в режиме перепуска) давление воздуха по контрольному манометру ниже заявленного для данных атмосферных условий	1. Большие погрешности манометра 2. Наличие повышенных отборов или утечек воздуха из воздушной системы вертолета	Проверить показания манометра Действовать, как указано в неисправности 8.3, п. 3
8.8. При запуске основного двигателя понижается давление воздуха в магистрали отбора воздуха до величины, ниже допустимой	Через КП-9 происходит сброс воздуха в атмосферу	Проверить, нет ли в режиме отбора воздуха на запуск основного двигателя перепуска воздуха через клапан КП-9 в атмосферу. Для этого поднести к выходному патрубку клапана КП-9 флажок из легкой ткани. При герметичности клапана — флажок провисает, при наличии перепуска воздуха флажок должен колебаться и тогда клапан КП-9 следует заменить

1	2	3	4	5
4. Стр. 37, п. 8.6, п. 2 "Причина неисправности" в колонке "Способ устранения неисправности"	Заменить перепускной клапан КП-9	Проверить провисание клапана КП-9, как указано в п. 6 раздела 4.5. Заменить перепускной клапан КП-9.	Балочкой	текста
6. Стр. 37, п. 8.8 "Способ устранения неисправности"	Проверить, нет ли флажок должен колебаться, и тогда клапан КП-9 следует заменить	Проверить, нет ли флажок должен колебаться, в этом случае необходимо клапан КП-9 промыть, как указано в п. 6 раздела 4.5, и если неисправности не устранялось, клапан КП-9 заменить	—	—

Ом. 500. 11913-34521

Неисправность	Причина неисправности	Способ устранения неисправности
8.9. Течь топлива или масла через сальник насоса-регулятора в дренаж, выше допустимой	Перетекание через сальник насоса-регулятора	Если на работающем двигателе течь топлива или масла более 5 капель в минуту, необходимо снять насос-регулятор для замены сальника Повторить запуск с соблюдением требований, изложенных в п. 5, разд. 2.1 и п. 3, разд. 2.3.
8.10. Незапуск или останов двигателя по предельной частоте вращения при низких температурах		
8.11. Двигатель работает нормально, а сигнальная лампочка «Номинальные обороты» не горит	Перегорела лампочка или дефекты в проводке к ней	Заменить сигнальную лампочку или устранить неисправность проводки
8.12. При работе двигателя после прогрева не горит сигнальная лампочка «Давление масла»	Перегорела лампочка; неисправность электропроводки или сигнализатора давления масла	Заменить сигнальную лампочку, устранить неисправность проводов или заменить УСТВ—1,2А.



**Перечень  
бортового инструмента (прикладывается к двигателю АИ-9В в случае  
эксплуатации отдельно от основного двигателя ТВЗ-117)**

№ инструмента	Наименование инструмента	Количество	Назначение
08-69-107	Плоскогубцы комбинированные	1	Для общего назначения
25.19.01.039	Чеканка	1	Для расконтровки пластинчатых замков
18-69.33	Пинцет	1	Для общего назначения
18-69-34	Нож	1	Для общего назначения
20-569-169	Кисть	1	Для расконсервации агрегатов и промывки фильтров
119-965	Молоток	1	Для ударных операций
20-569-048	Ключ открытый S=14—17	1	Для накидных гаек трубопроводов топливной и масляной систем
			Для гаек трубопроводов воспламенителя
			Для гаек трубопроводов электромагнитного клапана пускового топлива
20-569-049	Ключ открытый S=19—22	1	Для штуцеров и гаек маслососа
			Для удержания штуцеров клапана пускового топлива
			Для удержания штуцера насоса-регулятора
			Для крепления свечи воспламенителя
			Для удержания штуцеров маслососа
			Для заглушки термобака
20-569-054	Ключ открытый S=7—10	1	Для болтов крепления заглушки термобака
20-569-057	Выколотка	1	Для ударных операций
25.19.01.034	Ключ открытый S=8—10	1	Для гаек крепления маслососа
			Для гаек крепления корпуса приводов
			Для гаек крепления катушки зажигания
			Для гайки крепления клапана КП-9
			Для гаек крепления фланцев трубопроводов суфлирования
			Для болтов крепления рабочих форсунок
			Для гаек крепления наружного кожуха компрессора

№ инструмента	Наименование инструмента	Количество	Назначение
25.19.01.035	Ключ открытый $S=12-14$	1	Для гаек крепления корпуса камеры сгорания Для гаек крепления выхлопного сопла Для гаек крепления клапана подачи воздуха Для гаек крепления насоса регулятора и маслонасоса к двигателю Для гаек крепления электромагнитного клапана пускового топлива Для гаек крепления электромагнитного клапана МКТ-210 Для гаек крепления дренажного бачка
25.19.01.050	Отвертка	1	Для гаек крепления электропроводки к клеммной коробке СТГ-3
25.19.01.070	Отвертка специальная	1	Для глухих гаек крепления топливного коллектора Для штуцеров агрегата НР-9К
25ТЛ.19.01.213	Ключ закрытый $S=8-10$	1	Для общего назначения Для винтов штепсельных разъемов Для стравливания воздуха из насоса-регулятора
20-569-004	Головка ключа $S=17$	1	Для гаек крепления наружного кожуха компрессора Для гаек крепления клапана КП-9
24-69-101	Головка торцового ключа $S=10$	1	Для гайки крепления трубопровода подвода масла подшипнику турбины
7818.0160	Торцовый ключ $S=7-8$	1	Для гаек крепления стартера Для гаек крепления эжектора стартера
20-569-043	Ключ открытый $S=24-27$	1	Для гаек крепления маслобака Для гайки крепления датчика МСТВ-1.2 к кронштейну Для штуцеров и трубопроводов маслобака

## Продолжение

№ инструмента	Наименование инструмента	Количество	Назначение
20-569-080	Рукоятка шарнирная	1	Для головок ключей $S = 10$ и 17
20-569-081	Вороток	1	Применяется с шарнирной рукояткой
25ТА-19-02-360	Приспособление для стравливания воздуха	1	Для стравливания воздуха из агрегата НР-9К

Примечание. При эксплуатации двигателя АИ-9В совместно с двигателями ТВЗ—117 перечисленный выше бортинструмент к двигателю АИ-9В не прикладывается.

**Список  
одиночного комплекта запасных частей, поставляемых с каждым  
двигателем АИ-9В**

№ детали	Наименование детали	Количество	Примечание
0-0-0097	Винт — для крепления воспламенителя	4	
0-0-0208	— для крепления форсунок Болт — для крепления электромагнитного клапана пускового топлива к крон- штейну	1	
3373А-4-Кд	Гайка самоконтрящаяся — для крепления кожуха эжектора	2	
3373А-5-Кд	Гайка самоконтрящаяся — для крепления трубопроводов — для крепления маслобака к кор- пусу приводов — для крепления электромагнитного клапана пускового топлива к крон- штейну	10	
3374А-5-Кд	Гайка самоконтрящаяся — для крепления стартера-генератора — для крепления перепускного кла- пана к ресиверу корпуса компрессора — для крепления маслонасоса и агре- гата НР-9К	6	
0-4-0310	Шайба — под винты крепления рабочих фор- сунок		
3402А-0,5-4-7-Кд	Шайба — под гайку крепления кожуха эжек- тора стартера-генератора	2	
3404А-0,8-5-10-Кд	Шайба — под винт крепления воспламени- теля — под гайку крепления маслобака — под гайку крепления трубопрово- дов — под гайку крепления катушки за- жигания	10	
3404А-1-6-10-Кд	Шайба — под гайки крепления стартера-ге- нератора — под гайки крепления агрегата НР-9К — под гайки крепления перепускного клапана	6	
0-4-0311	Шайба уплотнительная — под коллектор подвода топлива к рабочим форсункам	16	
08-03-066	Шайба уплотнительная — под трубопровод подвода топлива к пусковой форсунке	2	

№ детали	Наименование детали	Количество	Примечание
0-5-0280	Кольцо уплотнительное — под крышку заливной горловины маслобака	1	
2267A-9-2	Кольцо уплотнительное — на маслоперепускную втулку мас- лобака	2	
2267A-231-2	Кольцо уплотнительное — на маслоперепускные втулки мас- лобака	4	
2267A-178-2	Кольцо уплотнительное — под штуцер замера температуры масла в маслобаке — под штуцер слива из дренажного бачка	2	
2267A-216-2	Кольцо уплотнительное — под маслоподводящую трубку к центральному приводу	1	
9B.06.00.011	Кольцо уплотнительное — под эжектор стартера-генератора	1	С оправкой 9B.27.02.003
33M51-14-10,2-1	Кольцо уплотнительное — под штуцер оси заслонки перепуск- ного клапана — под полый болт крепления дренаж- ного бачка к корпусу камеры сгора- ния	2	
562M56-11-ОКС	Кольцо стопорное — для крепления маслофильтра	1	
9.03.04.007	Прокладка — под рабочие форсунки	5	
9.03.05.007	Прокладка — под воспламенитель	2	
9.07.01.012	Прокладка — под насос-регулятор	1	
9.07.01.013	Прокладка — под маслоснасос	1	
9B.03.01.004	Прокладка — под маслофильтр	1	
<b>Запасные части агрегатов</b>			
КР-12СИ	Катушка зажигания — одиночный комплект запчастей по списку завода — поставщика		
СТГ-3 II серии	Стартер-генератор — одиночный комплект запчастей по списку завода-поставщика	1	
НР-9К	Насос-регулятор — одиночный комплект запчастей по списку завода-поставщика	1	
726	Пусковой насос — одиночный комплект запчастей по списку завода-поставщика	1	
СД-55АНТ	Свеча зажигания	1	

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Условные обозначения, сокращения и определения . . . . .	3
<b>Глава I. Основные ограничения и параметры при работе двигателя . . . . .</b>	<b>4</b>
1.1. Основные ограничения при работе двигателя . . . . .	4
1.2. Параметры, контролируемые при работе двигателя на земле и в полете . . . . .	5
1.3. Показания приборов, характеризующие нормальную работу двигателя на земле и в полете . . . . .	7
<b>Глава II. Эксплуатация двигателя . . . . .</b>	<b>7</b>
2.1. Запуск двигателя . . . . .	7
2.2. Работа двигателя в режиме отбора воздуха и в генераторном режиме . . . . .	10
2.3. Останов двигателя . . . . .	10
2.4. Ложный запуск . . . . .	11
2.5. Холодная прокрутка . . . . .	11
<b>Глава III. Особенности эксплуатации двигателя в различных климатических условиях . . . . .</b>	<b>12</b>
3.1. Влияние климатических условий на основные параметры двигателя . . . . .	12
3.2. Особенности зимней эксплуатации двигателя . . . . .	12
<b>Глава IV. Уход за двигателем . . . . .</b>	<b>13</b>
4.1. Общие указания . . . . .	13
4.2. Регламент технического обслуживания . . . . .	13
4.3. Технологические указания по уходу за двигателем . . . . .	13
4.4. Регулирование насоса-регулятора НР-9К . . . . .	15
4.5. Учет наработки двигателя . . . . .	16
<b>Глава V. Замена агрегатов и узлов двигателя . . . . .</b>	<b>17</b>
5.1. Общие указания . . . . .	17
5.2. Замена стартера-генератора . . . . .	19
5.3. Замена масляного бака . . . . .	20
5.4. Замена воспламенителя . . . . .	20
5.5. Замена рабочей топливной форсунки . . . . .	21
5.6. Замена электромагнитного клапана пускового топлива . . . . .	22
5.7. Замена электроприводного пускового топливного насоса . . . . .	22
5.8. Замена насоса-регулятора . . . . .	22
5.9. Замена маслонасоса . . . . .	24

	<i>Стр.</i>
5.10. Замена электромагнитного клапана подачи топлива на рабочие форсунки в процессе запуска . . . . .	24
5.11. Замена катушки зажигания . . . . .	25
5.12. Замена запальной свечи . . . . .	25
5.13. Замена клапана перепуска воздуха из-за компрессора . . . . .	25
5.14. Замена датчика давления масла . . . . .	26
5.15. Замена дренажного бачка . . . . .	26
5.16. Замена трубопроводов . . . . .	26
<i>Глава VI. Установка и снятие двигателя . . . . .</i>	<i>27</i>
6.1. Распаковка двигателя и подготовка его к установке на вертолет . . . . .	27
6.2. Установка двигателя на вертолет . . . . .	28
6.3. Снятие двигателя с вертолета . . . . .	29
<i>Глава VII. Расконсервация, консервация и хранение двигателя на вертолете . . . . .</i>	<i>30</i>
7.1. Общие указания . . . . .	30
7.2. Наружная расконсервация . . . . .	30
7.3. Расконсервация топливной системы двигателя . . . . .	30
7.4. Консервация двигателя, снимаемого с вертолета . . . . .	31
7.5. Хранение двигателя на вертолете . . . . .	33
<i>Глава VIII. Возможные неисправности двигателя, причины их возникновения и способы устранения . . . . .</i>	<i>33</i>
Приложение 1. Перечень бортового инструмента . . . . .	39
Приложение 2. Список одиночного комплекта запасных частей, поставляемых с каждым двигателем АИ-9В . . . . .	42

Редактор издательства *М. А. Колосов*  
Техн. редакторы *Н. М. Михайлова* и *Н. Н. Чистякова*      Корректор *А. А. Снастина*  
Сдано в набор 25.09.79.      Подписано в печать 20.02.80.      Г-31358  
Формат 60×90/16      Бумага тип. № 2  
Печ. л. 3,0      Уч.-изд. л. 3,4  
Бесплатно      Заказ 3126

---

Издательство «Машиностроение», 107885,  
Москва, ГСП-6 1-й Басманный пер., 3  
Московская типография № 8 Союзполиграфпрома  
при Государственном комитете СССР  
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,  
Хохловский пер., 7.



**ДЛЯ ЗАМЕТОК**

**Бесплатно**



**«МАШИНОСТРОЕНИЕ»**