

Бесплатно

6751

И-72 МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР

2Х-1

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБСЛУЖИВАНИЮ
САМОЛЕТА Ли-2

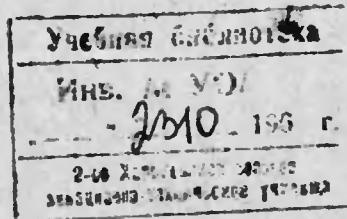
Синий лес



675.1
469

МИНИСТЕРСТВО ОБОРОНЫ СССР
ВОЕННО-ВОЗДУШНЫЕ СИЛЫ

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБСЛУЖИВАНИЮ
САМОЛЕТА Ли-2



Ордена Трудового Красного Знамени
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР
МОСКВА — 1974

Данная книга является переизданием Инструкции по техническому обслуживанию самолета Ли-2, Оборонгиз, 1951, без каких-либо дополнений, связанных с изменениями конструкции и оборудования самолета, а также с изданием бюллетеней и указаний.

С выходом в свет настоящей книги вышеуказанные Инструкция не утрачивает силы.

SCANNED BY VLADIMIR ALEKSEENKO. LUGANSK AVIATION MUSEUM.

ГЛАВА I

ПОДГОТОВКА САМОЛЕТА К ПОЛЕТУ ПРЕДПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Для проверки готовности самолета Ли-2 (рис. 1 и 2) к полету необходимо произвести осмотр и выполнить работы, предупреждающие выпуск в воздух неисправного самолета. Если в процессе предполетного осмотра будут выявлены неисправности, то вылет

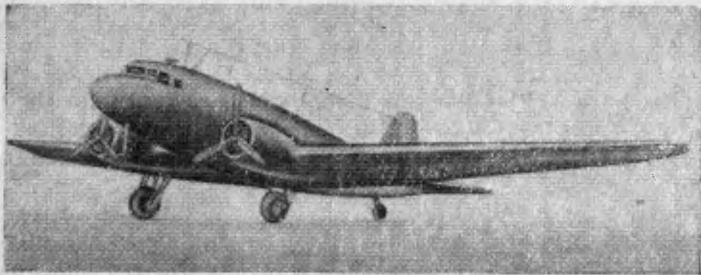


Рис. 1. Самолет Ли-2 (вид 3/4 слева)

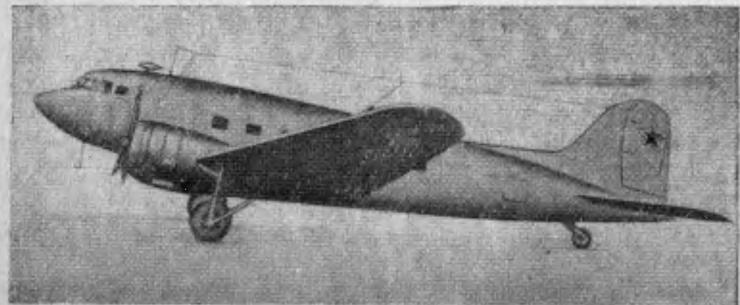


Рис. 2. Самолет Ли-2 (вид сбоку)

на этом самолете запрещается и самолет подвергается осмотру в объеме послеполетного осмотра.

Перед осмотром самолета после снятия чехлов с моторов, установки и подключения бортовых аккумуляторов необходимо проверить:

- а) установлены ли тормозные колодки под колесами шасси;
- б) вставлены ли штыри в замки шасси;
- в) выключен ли главный выключатель электросети (рукойтка выключателя должна находиться в нейтральном положении);
- г) выключены ли рабочие магнето и предохранительный выключатель запуска моторов;
- д) прикреплена ли рукоятка управления шасси скобой к полу. Следует, кроме того, создать ручным гидронасосом давление в гидросистеме, а также убедиться в том, что загрузка и центровка самолета не выходят из допускаемых норм.

Осмотр винтомоторной группы

Предполетный осмотр винтомоторной группы производится в два приема — до пробы моторов и после пробы моторов.

A. До пробы моторов

1. Осмотреть винты и коки и проверить, нет ли на них забоин, трещин, погнутости лопастей, а также вмятин на коках винтов. Нет ли следов подтекания масла из уплотнений винта. Проверить крепление кока.

2. Проверить, исправны ли трубки, подающие антифризную жидкость на лопасти. На винтах, где трубки не заделаны в лопасти винта, между торцом трубки и поверхностью лопасти должен быть зазор 2—3 мм.

3. Проверить, закрыт ли и закончен сливной кран отстойника. Проверить надежность крепления тяги к регулятору оборотов, заборных патрубков и дефлекторов мотора. Проверить натяжение внутреннего троса крепления капота и контровку тандера.

4. Убедиться в исправности капотов и замков, крепящих капоты.

5. Осмотреть заслонки масляного радиатора, убедиться в чистоте сот радиатора и проверить, закрыт ли и закончен сливной кран.

6. Снять боковую крышку внутреннего капота и проверить, за контрена ли ручка сливного маслоскрана. Проверить чистоту трубки дренажа маслобака.

7. Снять верхнюю крышку внутреннего капота и проверить под давлением, нет ли течи из-под уплотнений и пробок карбюратора и в соединении основной и заливной бензосистем.

B. После пробы моторов

1. Проверить крепление агрегатов, установленных на задней крышке мотора. Убедиться, что нет течи масла в местах соединения агрегатов.

2. Проверить, нет ли течи в соединениях всех трубопроводов. Обратить особое внимание на затяжку хомутов дюритового соединения труб возвратной проводки масляной системы.

3. Проверить крепление тяг и тросов управления мотором и контровку крепежных деталей. Особо убедиться в исправности шарикоподшипников наконечников тяг и качалок, а также контровки шплинтами валиков соединения тросов с качалками.

4. Проверить электромасляный насос флюгерного винта и убедиться в надежности крепления трубопроводов и гибкого шланга, соединяющего насос с регулятором шага винта. Убедиться в надежной затяжке хомута крепления электронасоса.

5. Проверить крепление генератора тахометра и осмотреть гибкий валик.

6. Закрыть боковые и верхние крышки капота и убедиться в надежности их крепления.

7. Осмотреть переднюю часть мотора, нет ли подтеков масла из-под крышек клапанных коробок, кожухов тяг толкателей и в соединениях головок цилиндров.

Осмотр шасси и деталей в мотогондоле

1. Проверить покрышки и давление в баллонах колес шасси по обжатию пневматиков. Нормально должно быть обжато 15—20% диаметра сечения пневматика, что составит 90—110 мм.

2. Осмотреть тормозные шланги гидросистемы и их крепление.

3. Проверить равномерность осадки амортизационных стоек шасси (расстояние от торца нижней гайки манжета уплотнения до верхней наружной поверхности трубы тормозного фланца должно быть без горючего и пассажиров — 138 мм, с горючим, но без пассажиров — 112 мм).

4. Проверить, не подтекает ли гидросмесь в уплотнениях амортизационных стоек, подъемника шасси и гидробалансира.

5. Проверить резиновый балансир (на самолетах до 277-й серии).

6. Проверить, закрыт ли механический замок шасси. В зимнее время проверить, нет ли льда и снега на деталях замка.

7. Проверить в мотогондоле натяжение тросов управления мотором, состояние роликов и укладку тросов.

8. Проверить соединения трубопроводов, проходящих в мотогондоле, со штуцерами на противопожарной перегородке.

9. Проверить, нет ли течи масла из масляного бака.

Осмотр хвостового колеса

1. Проверить давление в баллоне хвостового колеса по обжатию пневматика. Нормально должно быть обжато 15—20% диаметра сечения пневматика.

2. Осмотреть покрышку колеса, нет ли трещин, отслоения резины и механических повреждений.

3. Проверить величину осадки амортизационной стойки колеса. Убедиться, что нет течи гидросмеси через манжеты штока. При нормальной заправке расстояние от оси зарядного штуцера до верхней поверхности упорной гайки должно быть без горючего и пассажиров (грузов) — 258 мм, с горючим — 249 мм.

4. Проверить работу механизма стопорения хвостового колеса.

5. Убедиться в отсутствии деформации деталей фюзеляжа в местах крепления стойки колеса.

Осмотр планера

1. В зимних условиях проверить, нет ли льда, снега или инея на поверхности планера и оперения, а также на лопастях винта.

2. Осмотреть нижнюю поверхность центроплана и убедиться, что на обшивке центроплана и на люках бензобаков нет повреждений и следов течи бензина.

3. Убедиться в чистоте дренажных трубок бензобаков, нет ли забоин концов трубок, закупорки грязью или льдом выходных отверстий трубок.

4. Проверить, не повреждена ли полотняная обшивка элеронов и хвостового оперения.

5. Проверить, установлены ли триммеры в нейтральное положение.

6. Проверить, хорошо ли закрыты смотровые лючки.

7. Убедиться в исправности стекол посадочных фар и аэронавигационных огней.

8. Убедиться в целости антенны, нет ли значительного провисания антенного канатика. В зимних условиях удалить снег и лед с канатика антенны и изоляторов.

9. Проверить, закрыты ли грузовая дверь и люк заднего багажного отделения.

Осмотр кабины пилотов

1. Проверить окна фонаря и легкость открывания окон.

2. Проверить, нет ли посторонних предметов в кабине.

3. Проверить, нет ли внешних механических повреждений оборудования кабины.

4. Осмотреть приборы и проверить показания стрелок.

5. Проверить часы, правильность их показаний и убедиться в том, что они заведены.

6. Проверить исправно ли действуют органы управления самолетом. Проверить правильность отклонения рулей и элеронов и легкость их хода.

7. Проверить легкость хода рычагов управления мотором. Убедиться в исправной работе стопора рычага газа.

8. Проверить легкость хода и действие управления бензокранами. При соответствующей установке ручки крана должен быть слышен щелчок.

9. Проверить по указанию стрелок индикаторов нейтральное положение триммеров.

10. Включить бортовые аккумуляторы и проверить напряжение при включенных АНО и ПВД (трубка Пито). Напряжение должно быть не ниже 24 В. При включении аккумуляторов все стрелки включенных электроприборов должны отклониться вправо от своего нулевого положения.

11. Проверить действие электросигнальных, контрольных и осветительных приборов путем включения освещения, термометров, фар, АНО, подсветов, питания радиостанций и других потребителей.

12. Проверить подключением лампочки штепсельные розетки. Проверить по вольтметру исправность сети противообледенителя стабилизатора путем включения его на 2—3 с. Проверить сигнализацию положения дверей и звонка вызова официанта.

13. Проверить работу очистителя окон фонаря и работу антифризных насосов системы жидкостного противообледенителя.

14. Убедиться, что количество масла в резервном бачке гидросистемы соответствует указаниям на инструкционной таблице. Проверить давление в цилиндре гидросистемы.

15. Убедиться в наличии сигнального пистолета и ракет.

16. Убедиться в наличии комплектов запасных электроламп и предохранителей.

17. Проверить управление противообледенителем крыла. Поставить его ручку в закрытое положение.

18. Проверить, выключено ли отопление кабин.

19. Проверить, исправна ли отопительная система и убедиться, есть ли вода в бачке.

20. Убедиться в исправности бытового оборудования и в чистоте пассажирской кабины.

21. Проверить расположение грузов и надежно ли они закреплены.

22. Проверить наличие инструмента, запасных частей и пусковой ручки стартера.

Осмотр кабины радиста

1. Проверить, нет ли внешних повреждений радиоаппаратуры, электроргутов, шлангов, соединительных фишек и креплений радиоаппаратуры.

2. Проверить, есть ли запасные радиолампы и предохранители радиоаппаратуры.

ПОДГОТОВКА К ЗАПУСКУ МОТОРОВ

При запуске мотора на пыльном месте рекомендуется полить водой почву вокруг самолета.

Перед запуском моторов на самолете надо выполнить следующие работы:

1. Проверить замки и краны управления шасси и убедиться, что они занимают положение, гарантирующее шасси от складывания при запуске моторов. Рукоятка механического замка должна быть прижата скобой к полу кабины летчика, а стояночные штыри установлены в замки шасси.

2. Освободить самолет от швартовки и снять струбцины с органов управления самолетом.

3. Убедиться в наличии противопожарных средств, которые должны находиться в непосредственной близости к самолету.

4. Убрать стремянки и все предметы, находящиеся впереди самолета и могущие повредить винт при запуске мотора.

5. Проверить, есть ли горючее в баках, переключением бензиномера на каждый бак.

6. Проверить, есть ли масло в баках, по масломеру.

7. Подключить аэродромный аккумулятор к бортовой сети самолета. При включении проследить, чтобы плюс аэродромного аккумулятора совпадал с плюсом сети самолета.

8. Проверить напряжение в электросети самолета при включенном аэродромном аккумуляторе. При включенной нагрузке, соответствующей типу аккумулятора, напряжение должно быть не ниже 24 В.

9. Если мотор не работал свыше трех дней, то перед началом летного дня зашприцевать шприцем со специальным наконечником по 30—40 г масла через свечные отверстия трех верхних цилиндров при положении поршня в НМТ. Зимой масло для зашприцовки должно быть подогрето до 75° С. После зашприцовки провернуть винт на 3—4 оборота.

10. Слив по 0,5—1 л отстоя через сливные пробки из бензофильтра и отстойников бензобаков. Законтрить сливные пробки.

11. Установить рычаг управления дроссельной заслонкой карбюратора в положение полного закрытия (рычаги на пульте с буквой «Н» поставить до отказа на себя).

12. В зимний период, когда на моторах установлены жалюзи капота, установить рычаги в положение «Закрыто» (рычаги на пульте с буквой «Ж» поставить до отказа на себя).

13. Установить рычаги управления заслонками основного масляного радиатора в положение «Закрыто» (рычаги на пульте с буквой «М» поставить до отказа на себя). В летнее время при высокой температуре окружающего воздуха рычаги заслонок масляного радиатора установить в положение «Открыто» (рычаги на пульте поставить до отказа от себя).

14. Установить рычаг управления заслонкой подогревателя воздуха карбюратора в положение «Холодный воздух» (рычаг на пульте с буквой «К» поставить до отказа от себя).

15. Установить рычаг управления регулятором шага винта: при установке на моторах флюгерных винтов в положение «Малый шаг» (рычаг на пульте с буквой «П» поставить до отказа от себя) и при установленных на моторах винтах ВИШ-21 установить рычаг в положение «Максимальный шаг» (рычаг на пульте поставить до отказа на себя).

Установка винта ВИШ-21 на максимальный шаг устранит возможность откачки масла регулятором оборотов из полости коленчатого вала в момент запуска.

16. Установить рычаг высотного корректора в положение максимального обогащения смеси (рычаг на пульте с буквой «В» поставить до отказа на себя).

17. Установить ручку четырехходового крана переключения бензиновых баков в положение «Левый передний открыт». На этот бак включить и бензиномер. При наличии электроблокировки в этом положении бензиномер загорится зеленая лампочка.

18. Установить ручку трехходового крана переключения питания моторов в положение запускаемого мотора.

19. Установить ручку двухходового бензинового крана перекрестного питания моторов в положение «Закрыто». В противном случае при работе запускаемого мотора благодаря созданному давлению в перекрестной бензинопроводке будет проходить перезаливка карбюратора второго неработающего мотора.

20. Создать ручным насосом (альвейером) давление бензина 0,2—0,3 кгс/см² (не должно превышать 0,3 кгс/см² во избежание переполнения карбюратора и смятия поплавков).

21. Проверить работу комбинированного клапана нагнетателя. Для этого необходимо сделать рычагом газа два-три резких движения вперед от себя и убедиться в том, что бензин вытекает через сливную трубку клапана.

Если бензин не вытекает — клапан не исправен.

22. При включенном аэродромном аккумуляторе установить рукоятку переключения в положение «Включены аэродромные аккумуляторы» (до отказа вперед).

При запуске моторов от бортовых аккумуляторов рукоятку переключателя поставить в положение «Включены бортовые аккумуляторы» (до отказа назад).

При среднем положении рукоятки аккумуляторы выключены.

ЗАПУСК МОТОРОВ

После осмотра самолета и подготовки моторов приступить к запуску. Все двери самолета должны быть закрыты.

Моторы можно запускать в любой последовательности. Запускать одновременно оба мотора категорически запрещается.

При запуске мотора борттехник (летчик), запускающий мотор, убедившись в том, что все подготовлено к запуску, магнето выключено и мотор холодный, подает команду «Провернуть винт!», дублируя команду круговым движением правой или левой руки, выставленной через открытое окно кабины в сторону запускаемого мотора. Находящийся около мотора моторист громко спрашивает: «Выключено?», и дублирует вопрос поднятием скрещенных рук. После получения из кабины ответа «Выключено» моторист поворачивает винт за лопасти. Поворачивать винт следует на 4—6 полных оборотов по ходу при прикрытом дросселе, чтобы засосать смесь в цилиндры и заполнить маслом масляную проводку мотора.

Предупреждение. Категорически запрещается проворачивать винт горячего мотора.

Если для вращения винта требуется применять большие усилия, то вывернуть по одной свече из цилиндров № 5 и 6 и снова провернуть винт на три-четыре полных оборота, чтобы слить скопившийся бензин и масло. Наличие бензина или масла в камере сгорания цилиндра может вызвать гидравлический удар, что приводит к повреждению шатунов и головок цилиндров.

При проворачивании винта одновременно заливать мотор бензином при помощи заливочного шприца, расположенного справа у борта перед доской приборов. Для заливки необходимо ручку шприца поставить направо или налево в зависимости от того, какой мотор запускается, и произвести 3—8 подач плунжером шприца в зависимости от температуры окружающего воздуха и температуры мотора. Заливку начать после первых двух-трех оборотов винта.

После заливки во избежание подсоса бензина в мотор закрыть заливной шприц, поставив ручку шприца в среднее положение с надписью «Выключен».

Не заливать бензина более указанной нормы, так как он может смыть масло со стенок цилиндров, что приведет к надирям поршня и цилиндра и скоплению бензина в нижних цилиндрах (возможен гидравлический удар).

Установить на пульте рычаг нормального газа запускаемого мотора в положение, близкое к полному закрытию и соответствующее 700—800 об/мин.

Запуск мотора, как правило, производить электроинерционным стартером и в особых случаях электроинерционным стартером с помощью ручного включения, ручным запуском или автостартером.

Запуск мотора электроинерционным стартером

После заливки мотора борттехник (летчик), сидящий в кабине, приготовившись к запуску, подает команду «От винта», дублируя команду правой или левой рукой, выставленной через открытое окно в сторону запускаемого мотора. Моторист, убедившись в том, что у винта никого нет, убраны стремянки и другие предметы, отходит в сторону и отвечает: «Есть от винта». Получив ответ, сидящий в кабине запускает мотор, для чего следует:

- а) включить предохранительный выключатель запуска электроинерционного стартера;
- б) для раскрутки стартера вытянуть на себя ручку пусковой кнопки и держать ее в таком положении в течение времени, необходимого для раскрутки маховика стартера: летом 10—11 с и зимой 15—17 с;
- в) когда звук раскручиваемого маховика станет равномерным, включить механизм сцепления стартера с мотором, для чего нажать ручку пусковой кнопки от себя. Вал мотора начинает вращаться и одновременно включается пусковая катушка, обеспечивающая зажигание в цилиндрах мотора.

Как только винт начал вращаться, дать ему сделать один-два оборота, а затем включить рабочие магнето. Лапку выключателя магнето поставить в положение «1+2». После первых вспышек мотора отпустить ручку пусковой кнопки и выключить предохранительный выключатель запуска.

Предупреждение. Запрещается раскрутка маховика при включенном механизме сцепления стартера с мотором.

Перед включением стартера необходимо убедиться в том, что храповик механизма включения стартера не соединен с храповиком вала мотора, для чего в момент включения электромотора стартера (ручка пусковой кнопки вытянута) следить за лопастью винта. Если лопасть винта качается, то необходимо мгновенно выключить электромотор (отпустить ручку кнопки). Для разъединения механизма сцепления стартера с валом мотора следует несколько раз подряд привести в действие механизм сцепления стартера (нажать ручку пусковой кнопки).

Во избежание перегрева повторные включения электромотора стартера производить с интервалами не менее 10 с. После каждого пяти включений следует сделать перерыв на 10—15 мин, пока остынет электромотор стартера.

После первых вспышек плавной дачей от себя рычага пульта с буквой «Н» приоткрыть дроссель, одновременно подкачивая ручкой альвейера (находится справа у левого сиденья) бензин до тех пор, пока мотор начнет работать равномерно.

Если мотор выработал заливку и не переходит на питание от карбюратора, то следует при первых вспышках резко подать рычаг газа на пульте от себя на половину всего хода и быстро убрать его на себя до положения малого газа. Этим достигается добавочная подача горючего помпой приемистости карбюратора. Такую операцию приходится повторять 2—3 раза.

Как только мотор равномерно заработал, то установить рычаг газа на пульте в положение, соответствующее 700—800 об/мин, одновременно наблюдая за манометром масла (находится на приборной доске). Если в течение 10 с давление масла не достигнет 3 кгс/см², то необходимо остановить мотор и выявить причину отсутствия давления.

Если мотор не запускается, следует снова произвести заливку и повторить операции, указанные выше.

Одной из частых причин, затрудняющих запуск, является чрезмерная заливка. В этом случае следует полностью открыть дроссель и провернуть винт от руки на три-четыре оборота против хода при выключенном зажигании. После трех-четырех неудачных попыток запуск мотора прекратить, выяснить и устранить неисправность. После устранения неисправности зашприцевать в цилиндры № 1, 2 и 9 по 40—50 г горячего масла, а затем повторить запуск.

Перед каждым запуском с заливкой обязательно провернуть винт от руки на три-четыре оборота для удаления заливки от предыдущего запуска (во избежание гидравлического удара).

При запуске и пробе моторов штурвал управления рулем высоты взять на себя, педали поставить в нейтральное положение; колеса шасси затормозить.

Запуск мотора электроинерционным стартером с помощью ручного включения

В случаях когда механизм сцепления стартера из-за слабой работы реле вызывает сомнение в надежности плотного включения муфты стартера с храповиком вала или в случае отказа в работе реле храповика стартера необходимо во избежание срыва храповика мотора пользоваться ручным включением стартера с помощью специального тросика, выведенного в щель между мотогондолой и капотом (на самолетах с 327-й серии ручка включения стартера изменена и закрывается специальным лючком).

При запуске мотора с ручным включением стартера борттехник (летчик) после команды «От винта» оставляет в окне выставленную руку. Моторист отходит на правую сторону, становится около колеса шасси и, взяв петлю тросика включения стартера, от-

вечает: «Есть от винта». В период раскрутки стартера моторист следует за рукой, выставленной из окна кабины.

Борттехник (летчик), запускающий мотор, выполняет все операции, указанные в разд. «Запуск мотора электроинерционным стартером». После раскрутки маховика, при включении механизма сцепления, бортмеханик (летчик), нажимая ручку пусковой кнопки, делает два-три взмаха выставленной в окно рукой. Моторист, увидя взмах руки, немедленно сильно тянет тросик включения стартера и, как только мотор дал первый выхлоп, быстро убирает гросик в щель (закрывает лючок) и отходит в сторону от мотора.

Как только винт дал первые обороты, бортмеханик (летчик) включает рабочие магнето, отпускает ручку пусковой кнопки и выключает предохранительный выключатель запуска. Дальнейшие операции по запуску мотора производятся в соответствии с указаниями, изложенными в разд. «Запуск мотора электроинерционным стартером».

Ручной запуск мотора

Ручной запуск мотора осуществляется в случае:

- отсутствия аэродромного электропитания, при разрядке или недостаточной зарядке бортовых аккумуляторов;
- отказа в работе электромотора стартера или неисправности электрооборудования.

При ручном запуске мотора раскрутка маховика стартера до необходимых оборотов требует усилия двух мотористов.

После обычной подготовки мотора к запуску, проворачивания винта от руки и заливки мотора для ручного запуска необходимо вставить рукоятку в отверстие капота, в храповик промежуточного вала и приготовить тросик включения, вытянув его наружу через щель мотогондолы и капота или открыв лючок.

Включение предохранительного выключателя запуска стартера и пользование пусковой кнопкой возможно при следующих обстоятельствах:

- имеется электропитание, но не работает электромотор стартера;
- нет аэродромного электропитания, а зарядка аккумуляторов самолета мала для раскрутки маховика стартера, но достаточна для работы пусковой катушки зажигания.

При полном отсутствии электропитания предохранительный выключатель запуска не включать и пусковой кнопкой не пользоваться.

Подготовив мотор к ручному запуску, мотористы становятся с правой стороны мотора лицом к винту и берутся за рукоятку запуска стартера. Старший из них громко командует: «Есть стартер». Борттехник (летчик), сидящий в кабине, включает предохранительный выключатель запуска и подает команду «От винта».

Старший моторист, убедившись в том, что около винта никого нет, отвечает: «Есть от винта», и вместе с другим мотористом начинает плавно раскручивать стартер.

Борттехник (летчик), определив достаточную для запуска мотора раскрутку маховика стартера, громко подает команду «Включить стартер!». Мотористы прекращают раскрутку стартера, старший громко отвечает: «Есть включить стартер», — и, быстро взяв тросик включения, сильно тянет его. Борттехник (летчик) нажимает от себя ручку пусковой кнопки для включения пусковой катушки. Второй моторист освобождает рукоятку запуска и отходит в сторону от мотора. После первых вспышек мотора старший моторист прекращает тянуть тросик, быстро убирает его в щель (закрывает лючок) и отходит в сторону от мотора. Как только винт начал вращаться, борттехник (летчик) включает рабочие магнито.

В случаях применения пусковой катушки после нажатия пусковой кнопки дать винту сделать полный оборот, а затем включить рабочие магнито. После первых вспышек мотора отпустить ручку пусковой кнопки и выключить предохранительный выключатель запуска.

Дальнейшие операции по запуску мотора производятся в соответствии с разделом «Запуск мотора электроинерционным стартером».

Запуск мотора от автостартера

Запуск мотора от автостартера производится в случаях, когда невозможно запустить мотор другим способом. Запуск мотора от автостартера должны производить опытные водители автостартеров, знающие правила запуска моторов и подаваемые при запуске команды.

Автостартер подводится к самолету с таким расчетом, чтобы расстояние между храповиком воздушного винта самолета и кольцом кардана хобота автостартера составляло 10—15 см, а оси хобота и выдвижного валика автостартера были соосны с осью храповика винта самолета и находились в одной вертикальной плоскости.

Под задние колеса автостартера обязательно подставить тормозные колодки и, кроме того, затормозить колеса автостартера ручным тормозом. Убедиться, что поставлены тормозные колодки под колеса самолета.

Предупреждение. До постановки тормозных колодок под задние колеса автостартера и под колеса самолета сцеплять обойму хобота стартера с храповиком воздушного винта запрещается.

Перед сцеплением обоймы хобота автостартера с храповиком воздушного винта мотор должен быть подготовлен к запуску.

Моторист громко спрашивает сидящего в кабине: «Выключено?». После получения ответа «Выключено» моторист сцепляет хобот автостартера с храповиком воздушного винта, отходит к

крылу и, повернувшись лицом к сидящему в кабине самолета, громко произносит: «Есть стартер». Сидящий в кабине подает команду «От винта». Моторист, убедившись в том, что около винта никого нет и тормозные колодки на месте, отвечает: «Есть от винта», после чего поднимает правую руку вверх и подает команду «Контакт». Водитель автостартера, дав два коротких отрывистых сигнала, плавно включает сцепление автостартера и дает мотору медленное вращение, постепенно увеличивая скорость вращения. Сидящий в кабине после трех-четырех оборотов включает рабочие магнито. После первых вспышек мотора автостартер отходит от самолета.

При каждой попытке запуска мотора автостартером разрешается непрерывно прокручивать вал мотора не более 10 с. После трех-четырех неудачных попыток запуск мотора прекратить, выяснить и устранить неисправность.

После запуска мотора дальнейшие операции производятся в соответствии с указаниями, изложенными в разд. «Запуск мотора электроинерционным стартером».

Запуск второго мотора

После запуска одного мотора дать ему 700—800 об/мин и подготовить к запуску второй мотор.

Примечание. Продолжительная работа мотора на малом газе до 800 об/мин вызывает замасливание свечей. При необходимости продолжительной работы мотора на малом газе следует периодически повышать обороты для прожига свечей.

Перед запуском второго мотора:

- а) установить ручку трехходового крана бензопитания моторов в положение «Оба включены»;
- б) ручным насосом создать на втором моторе давление бензина 0,2—0,3 кгс/см² (не превышая 0,3 кгс/см²);
- в) проверить работу комбинированного клапана нагнетателя запускаемого мотора;
- г) приступить к запуску второго мотора, как указано выше, применяя один из способов запуска.

ПРОГРЕВ МОТОРОВ

После запуска второго мотора приступить к прогреву моторов.

Продолжить работу моторов на 700—800 об/мин, пока температура масла не начнет повышаться, но работать на указанных числах оборотов не менее 3 мин. При установленных на моторах винтах ВИШ-21 через 0,5—1 мин после запуска перевести винты на малый шаг.

Повысить число оборотов до 1000, затем до 1200 об/мин (зимой до 1400 об/мин) и прогревать на них моторы до температуры го-

головок цилиндров не ниже 100°С и температуры масла на входе не ниже 30°С. Затем постепенно увеличивать число оборотов до 1600 об/мин и продолжать прогрев.

Во время прогрева моторов в холодное время жалюзи капота и заслонки масляного радиатора должны оставаться закрытыми до температуры головок цилиндров 120°С и температуры масла на входе 50°С. При температуре —20°С и ниже во время прогрева моторов радиатор закрывать спереди специальной подушкой до полного прогрева масла. В жаркое время жалюзи капотов снять и заслонки масляного радиатора оставлять открытыми.

При быстром повышении температуры масла открывать жалюзи и заслонки несколько раньше, чем температуры достигнут указанных выше пределов. Необходимо помнить, что температура головок цилиндров повышается быстрее, чем температура масла.

Предупреждение. Для перевода мотора от малых чисел оборотов к большим необходимо медленно переводить рычаг управления дросселем, чтобы создать постепенное увеличение движения потока масла в радиаторах. При резком движении рычагом и резком увеличении числа оборотов моторов может произойти расширение обечайки и сплющивание сот масляного радиатора.

Мотор считается прогретым, когда температура головок цилиндров достигнет 120°С, а температура масла на входе в мотор будет не ниже 50°С.

Примечание. Медленное повышение температуры масла при прогреве мотора является показателем нормальной работы маслосистемы.

ПРОБА МОТОРОВ

Пробу моторов производить последовательно по одному мотору. Ручка двухходового крана перекрестного бензинового трубопровода должна быть установлена в положение «Закрыто», так как при различных числах оборотов один из моторов, работающий на малом числе оборотов, может быть перезалит бензином.

Проверить работу моторов на номинальном режиме. При этом показания приборов должны быть следующими:

Число оборотов	2100 об/мин
Наддув	900±10 мм рт. ст.
Давление масла в задней крышки	4,0—5,0 кгс/см ²
Давление бензина	0,2—0,3 кгс/см ²
Температура входящего масла	60—75°С
Температура головок цилиндров	Не выше 205°С

Мотор должен работать ровно и без тряски. Во избежание перегрева вследствие недостаточного обдува опробование мотора на номинальном режиме должно продолжаться не более 0,5—1 мин в зависимости от температуры окружающего воздуха.

После проверки работы мотора на номинальном режиме уменьшить число оборотов до 1600—1800 об/мин и проверить подачу

горючего из баков. Для этого переключать четырехходовой бензокран по очереди на каждый из баков. Проверку питания из каждого бака производить не менее 20—30 с.

Проверить работу магнето и свечей. Для этого на 20—30 с уменьшить число оборотов до 1600 об/мин. Затем рычагом газа установить 2030 об/мин и выключить по очереди каждое магнето не более чем на 10 с. После проверки работы одного магнето на 15—20 с включить оба магнето для того, чтобы «прожечь» неработавшие свечи. При работе мотора на одном магнето падение числа оборотов не должно превышать 75 об/мин.

Проверить работу механизма управления винтом и самого винта. Для этого необходимо установить рычагом газа 1800—1900 об/мин и, не трогая последний, плавно двигая на себя рычаг управления регулятором оборотов, перевести винт с малого шага на большой. Число оборотов при этом должно снизиться до 1500 об/мин.

При обратном переводе рычага управления Р-9СМ2, Р-7Ф (или Р-2) число оборотов должно возрасти до первоначальных, т. е. до 1800—1900 об/мин. Летом переключение производить один раз, зимой для заполнения цилиндра винта прогретым маслом переключать 2—3 раза.

Для флюгерных винтов перевод лопастей с минимального шага на максимальный происходит за 7 с и обратно за 5 с. Для винта ВИШ-21 перевод с минимального шага на максимальный и обратно — за 5—6 с.

Проверить работу винта и регулятора шага винта на равновесных числах оборотов. Для этого при положении рычага управления регулятором оборотов на минимальном шаге установить рычагом газа 2100 об/мин. Затем рычагом управления регулятором оборотов «затяжелить» винт до 1900 об/мин, закрепить рычаг и не трогать его при дальнейшей проверке. При плавном закрытии или открытии дросселя, изменяющем наддув на 100—150 мм рт. ст., число оборотов должно оставаться постоянным.

При резком закрытии или открытии дросселя число оборотов может соответственно уменьшаться или увеличиваться на 50—100 об/мин и через 2—3 с принять снова первоначальное значение.

После проверки винт перевести на малый шаг и рычаг газа установить на 700—800 об/мин.

Проверить работу мотора в течение 10—15 с на взлетном режиме при минимальном шаге.

Для проверки работы мотора на взлетном режиме необходимо плавно перевести рычаг газа до отказа от себя. Мотор должен работать устойчиво. Показания приборов ~~должны~~ быть следующими:

Число оборотов	2200 об/мин
Наддув	1050 мм рт. ст.

2-60 Ударный/износ
авиационно-техническое учреждение

Причения: 1. Для лучшей приработки деталей мотора рекомендуется проверять взлетный режим мотора только после 10-часовой работы его на режимах не выше номинального.

2. Во избежание преждевременного отказа свечей в работе не рекомендуется частая проверка взлетного режима.

3. Проверку работы мотора на взлетном режиме производить в случаях особой необходимости:

- а) затрудненный старт;
- б) ненормальная работа мотора при пробе на земле или в предыдущем полете;
- в) после установки мотора на самолет или замены одного из основных агрегатов мотора;
- г) после регулировки распределения и зажигания и т. п.

Проверить работу мотора на малом газе при минимальном шаге винта. Показания приборов должны быть следующие:

Число оборотов	Не более 500 об/мин
Давление масла	Не ниже 2,0 кгс/см ²
Давление бензина	Не ниже 0,15 кгс/см ²

Мотор должен работать ровно и устойчиво.

Проверить приемистость мотора, для чего перевести рычаг газа от себя до номинального числа оборотов. Переход от малого газа до номинального режима должен совершаться плавно в течение 1,5—2 с. Для обеспечения нормальной приемистости температура головок цилиндров должна быть не менее 120° С. Вследствие недостаточного охлаждения головок цилиндров при работе мотора на земле следует избегать частых (более 2—3) опробований мотора на приемистость.

Во время прогрева и опробования мотора температура головок цилиндров должна быть не выше 205° С, а температура масла не должна превышать 75° С на входе.

Во время прогрева и работы на земле мотор не должен по возможности работать ниже 700—800 об/мин для улучшения работы свечей (уменьшается их замасливание) и хорошей откачки масла из мотора. Время, необходимое для выполнения всех операций по опробованию мотора, равно приблизительно 4 мин.

При проверке работы мотора сидящий в кабине должен держать штурвал самолета на себя.

Во время прогрева и пробы моторов проверить:

а) работу термического противообледенителя крыла. При нормальной работе противообледенителя разность температур подогретого и окружающего воздуха по прибору в кабине должна быть в пределах 120—250° С;

б) работу электрического противообледенителя стабилизатора. Противообледенитель включать на 3—6 мин при числе оборотов мотора более 1200 об/мин с включенными генераторами. Потребляемая электрическим противообледенителем сила тока должна быть 35—55 А. Если сила тока выше 55 А, то следует выключить противообледенитель и в полете им не пользоваться. На ощупь противообледенитель

проверить температуру противообледенителя стабилизатора, которая должна быть 60—65° С;

в) работу радиостанции (прием, передачу, телеграф, телефон) на всех рабочих частотах;

г) работу радиополукомпаса во всех диапазонах настройки;
д) вакуум насос АК-4С и давление масла в системе автопилота. При числе оборотов мотора 1850 об/мин должно быть:

Вакуум Не менее 90 мм рт. ст.
Давление масла 7—10 кгс/см²

е) работу автопилота, перекладывая поочередно рули и элероны из одного крайнего положения в другое. Проверить работу крана рулевых машинок. После опробования закрыть краны автопилотов;

ж) работу гидронасоса. При нормальной работе давление масла по показаниям манометра будет быстро возрастать до 56 кгс/см².

Во время проверки работы свечей необходимо проверить напряжение в электросети от генератора, включив в качестве нагрузки освещение кабины. При нормальной работе генератора напряжение должно быть 26,5—28,5 В.

ОСТАНОВКА МОТОРОВ

Перед остановкой мотор (после работы на земле или в воздухе) необходимо охладить. Останавливать горячий мотор запрещается.

Для ускорения охлаждения мотора открыть полностью заслонки масляного радиатора. В зимнее время открыть жалюзи капота.

Установить винт на малый шаг, снизить число оборотов до 800—900 об/мин и работать на этом режиме до тех пор, пока температура головок цилиндров не понизится до температуры 140—160° С.

После охлаждения головок цилиндров мотора при установленном на моторе воздушном винте ВИШ-21 перевести винт в положение максимального шага, а при установленном флюгерном винте оставить в положении минимального шага. Сбавить число оборотов мотора до 800—900 об/мин и привести в действие стоп-кран карбюратора. Рычаг стоп-крана, находящийся на коробке пульта, поднять вверх до отказа, ввести в вырез и оставить до полной остановки мотора. Убедиться в том, что ручка заливочного шприца установлена в положение «Выключено».

При прекращении вспышек выключить зажигание и плавно полностью открыть дроссель. Открытие дросселя (при вращающемся по инерции винте) способствует засасыванию в цилиндры холодного воздуха, вследствие чего интенсивнее охлаждаются клапаны, свечи и стенки цилиндров, что уменьшает возможность обратной вспышки. Кроме того, стенки цилиндров и поршни оста-

ются хорошо смазанными, так как масло лучше удерживается на стенках.

Предупреждения: 1. Запрещается останавливать мотор при температуре головок цилиндров выше 160° , так как масло стекает со стенок цилиндров, что приводит к износу поршневых колец и гильз цилиндров, надирам поршней при последующем запуске, а также к короблению клапанов и седел.

Кроме того, с прекращением обдува мотора после его остановки при повышенной температуре головок цилиндров под капотом мотора температура повышается настолько, что разрушается изоляция проводов зажигания.

2. Запрещается останавливать мотор выработкой горючего (т. е. выключением трех- или четырехходового бензокранов) во избежание обратных вспышек и возникновения пожара.

3. Запрещается останавливать мотор на большом числе оборотов выключением зажигания, так как при этом несгоревшая, но хорошо подготовленная смесь выбрасывается из цилиндров на горячие патрубки, поступает в выхлопную систему, воспламеняется и может вызвать пожар.

4. Запрещается также останавливать мотор, не охладив его предварительно работой на малом числе оборотов, так как при таком положении мотор может работать при выключенном зажигании от самовоспламенения смеси.

После остановки моторов закрыть трех- и четырехходовой бензокраны и выключить стоп-кран.

Запрещается закрывать жалюзи капота (если они установлены) и покрывать мотор теплым чехлом при температуре головок цилиндров выше 140°C во избежание повреждения изоляции электропроводов.

После остановки мотора необходимо:

- а) выключить электросеть и радиооборудование;
- б) заземлить самолет;
- в) поставить стояночные штыри в замки шасси;
- г) запереть замок хвостового колеса;
- д) закрепить струбцинками рули и элероны;
- е) освободить тормоз шасси;
- ж) при температуре наружного воздуха 15°C и ниже слить масло из радиатора.

Примечания. 1. На всех самолетах Ли-2 с дополнительными шестидюймовыми маслорадиаторами перед каждым запуском моторов сливать масло из основных девятидюймовых маслорадиаторов, что предохраняет их от разрушения и обеспечивает во время запуска моторов давление в маслосистеме $4\text{--}5 \text{ кгс}/\text{см}^2$.

2. В зимний период дополнительные маслорадиаторы с самолета снимать.

СТАРТОВЫЙ ОСМОТР

Стартовый осмотр самолета производить при повторных вылетах после каждой посадки без зарулевания самолета на место стоянки и на промежуточных аэродромах при кратковременной стоянке, если в полете не было замечено никаких неисправностей в работе материальной части. Целью стартового осмотра является предупреждение выпуска в повторный полет самолета с повреждениями.

После каждой посадки внешним осмотром самолета:

а) проверить детали и узлы шасси и хвостового колеса (нет ли трещин или механических повреждений);

б) проверить по обжатию степень накачки пневматиков колес шасси и хвостового колеса;

в) проверить, нет ли течи масляных радиаторов, баков и масляной проводки или выброса масла через сифон мотора и трубы дренажа бака.

Осмотреть, нет ли мест, покрытых маслом: на крышках капота, на верхней части мотогондолы и центроплана, внутри мотогондолы, на пневматиках колес шасси и нижней поверхности центроплана. При возможности и в случаях выброса масла проверить наличие масла в баке по масломеру;

г) проверить, не подтекает ли бензин на обшивке центроплана и мотогондолы в зоне бензобаков, бензокранов, ручного насоса, бензофильтра и проводки в мотогондоле;

д) проверить гидропроводку тормозов и шасси. Проверить количество масла в резервном бачке гидросистемы;

е) внешним осмотром проверить целость и исправность лопастей винта, коков, капотов и их замков, обшивки всего самолета и рулей управления;

ж) осмотреть отверстия дренажных трубок маслобаков и бензобаков, нет ли закупорки выходных отверстий льдом или грязью, нет ли сплющивания или забоя конца дренажной трубы;

з) проверить напряжение аккумуляторов под нагрузкой; напряжение должно быть не ниже 24 В.

После грубой посадки необходимо особо тщательно осмотреть шасси и хвостовое колесо, для чего самолет следует отвести на предварительный старт.

ПОСЛЕПОЛЕТНЫЙ ОСМОТР

Общие указания

Послеполетный осмотр производить после окончания полета или после летного дня. Послеполетный осмотр является основным видом осмотра самолета. При послеполетном осмотре необходимо выявить все дефекты и повреждения, произошедшие в результате

полета, и устраниТЬ их в процессе подготовки самолета к последующему вылету. Во избежание пропуска какого-либо дефекта осмотр следует производить в определенной последовательности (по маршруту).

Винтомоторная группа

Снять капоты, открыть люки на фюзеляже и центроплане (кроме силовых люков) и очистить все детали и агрегаты от грязи и масла.

Осмотр мотора, моторной рамы и узлов крепления

1. Проверить внешним осмотром исправность стяжных замков и замков Дзус, плотность прилегания крышек капота и целостность стягивающих тросов.
2. Очистить мотор и его агрегаты от грязи и масла.
3. Проверить крепление выхлопного коллектора к фланцам цилиндров мотора.
4. Убедиться в отсутствии люфта всасывающих труб. При обнаружении люфта подтянуть гайки уплотнения всасывающих труб.
5. Осмотреть места возможной течи масла через уплотнения. Проверить уплотнения кожухов тяг, крышек клапанных коробок, осей рычагов клапанов, уплотнения под агрегатами и их приводами.
6. Осмотреть карбюратор и убедиться в отсутствии течи бензина из-под пробок и заглушек.
7. Провернуть фильтр Куно против часовой стрелки на два оборота.
8. Проверить крепление агрегатов на моторе.
9. Осмотреть узлы крепления мотора к моторной раме. Проверить амортизаторы, контровку болтов и металлизацию.
10. Проверить, исправны ли крепления датчика тахометра, нет ли повреждений гибкого валика.
11. Проверить электронасос флюгерного винта. Осмотреть крепление насоса к противопожарной перегородке и затяжку его хомутом.

Осмотр системы зажигания мотора

1. Проверить крепление рабочих магнето, пусковой катушки и коллекторов проводов зажигания.
2. Проверить изоляцию и экранировку проводки зажигания.
3. Проверить плотность затяжки свечей, гаек, соединяющих экранировку с угольниками и коллектором.
4. Проверить крепление проводов зажигания к свечам.
5. Проверить проводку низкого напряжения.

Осмотр винтов

1. Проверить, нет ли трещин на коке и не разработаны ли контверстия в местах его крепления к втулке винта, надежна ли контровка.
2. Проверить, нет ли забоин, трещин или погнутости лопастей винта.
3. Проверить, нет ли течи масла из цилиндровой группы винта.
4. Проверить трубы противообледенителя винта и подводки антифриза к желобковому кольцу и к лопасти винта. Проверить крепление трубок и желобкового кольца противообледенителя винта.

Осмотр бензиновой и масляной систем

1. Проверить герметичность бензиновой и масляной систем. Убедиться в отсутствии течи в соединениях и через краны. Проверку герметичности бензосистемы проводить под давлением 0,2—0,4 кгс/см².
2. Подтянуть ослабевшие хомуты на дюритовых шлангах и нарядные гайки в местах жесткого соединения трубопроводов. Проверить исправность дюритовых шлангов. Шланги, имеющие значительный износ, трещины или расслоения резины, заменить.
3. Особое внимание обратить на соединения трубопроводов возвратной масляной проводки, тщательно осмотреть соединения и подтянуть ослабевшие хомуты и при износе хомутов и шлангов заменить.
4. Проверить, нет ли течи баков. Течь бензобаков определять по подтекам на панелях центроплана.
5. Проверить, нет ли течи в сотах масляных радиаторов, расширения обечайки радиаторов, сплющивания и засорения трубок сот радиатора.
6. Проверить переключение кранов и работу ручного насоса. Течь из четырехходового бензокрана определять по подтекам на центральном люке центроплана.
7. Проверить ручной насос и бензофильтр.
8. Проверить целость трубопроводов. Нет ли трещин, вмятин, потертостей и следов коррозии на трубопроводах.
9. Проверить герметичность заливных горловин и исправность фильтров на баках.
10. Слить из отстойников бензобаков и фильтра через сливные пробки отстой бензина. Законтрить сливные пробки.
11. Осмотреть герметичность бензофильтра и возвратного клапана бензиновой проводки. При наличии следов течи бензина заменить уплотнительные прокладки.

12. Проверить герметичность и работу заливочного шприца.
13. Проверить герметичность и исправность гибкого шланга флюгерной системы воздушного винта.
14. Проверить, чисты ли дренажные и сифлерные трубопроводы.

Осмотр системы управления мотором, бензиновыми кранами и ручным насосом

1. Протереть ветошью в доступных местах тросы и детали управления.
2. Проверить тросы, нет ли касания их о другие детали и нет ли провисания. Натяжку ослабленных тросов производить tandemами так, чтобы не нарушить регулировку.
3. Проверить тяги управления мотором и ручным насосом, подшипники наконечников тяг. Убедиться, что нет погнутости и трещин.
4. Проверить плавность переключения рычагов на пульте управления и соответствие крайних положений рычагов на пульте управления крайним положениям рычагов на управляемых агрегатах.
5. Проверить направляющие тросов, нет ли сильно разработанных отверстий. Изношенные кожаные втулки направляющих заменить.

Осмотр системы выхлопа и термического противообледенителя крыла

1. Внешним осмотром проверить патрубки и секции выхлопного коллектора, выхлопной трубы и труб противообледенителя в моторном отсеке и мотогондоле. Убедиться, что нет прогара стенок или трещин.
2. Проверить затяжку хомутов и контровку болтов, крепящих хомуты на соединениях патрубков.
3. Проверить плотность шарового подвижного соединения выхлопного коллектора и выхлопной трубы.
4. Проверить крепление и контровку деталей, крепящих выхлопную трубу и трубу противообледенителя.
5. Проверить исправность работы дросселя переключения горячего воздуха. Если наблюдалось дымление на выходе термического противообледенителя крыла, проверить калорифер на выхлопном коллекторе.
6. Проверить всасывающие патрубки и заслонки подачи горячего воздуха в карбюратор. Нет ли прогара и трещин на заслонке воздухоприемника и прогара гибкого металлического шланга. Проверить состояние подшипников оси заслонки и исправность системы управления.

Если наблюдалось дымление из выходной трубы подогревателя при закрытой заслонке воздухоприемника, осмотреть жаровую трубу выхлопного коллектора, нет ли прогара стенок или трещин.

Осмотр шасси

1. Очистить от грязи и протереть ветошью все детали и узлы шасси и колеса.
2. Проверить давление в баллонах колес по обжатию в пневматике, проверить, одинаково ли обжатие обоих колес.
3. Осмотреть покрышки, нет ли трещин, расслоения резины, значительного износа и глубоких порезов.
4. Осмотреть штоки стоек, нет ли течи гидросмеси через манжеты.
5. Осмотреть ободы колес, нет ли трещин и вмятин.
6. Проверить все шарнирные узлы, их крепления и контровку, нет ли слабо затянутых болтов.
7. Осмотреть стержни и сварные узлы заднего подкоса и верхней фермы. Проверить, нет ли трещин, обратив особое внимание на места сварки и на вилки шарнирных соединений.
8. Осмотреть подъемник шасси, нет ли надира и прогиба штока. Проверить, нет ли течи масла через манжеты цилиндра.
9. Проверить наличие масла в резервном бачке и давление в цилиндре по манометру.
10. Проверить состояние ручного гидронасоса и исправность его работы, для чего при помощи ручного насоса произвести выпуск и уборку щитков.
11. Осмотреть замки шасси. Проверить, достаточно ли натяжение тросов управления замком. Убедиться, что защелки находятся в пазах замков.
12. Проверить гибкие шланги управления шасси, щитками и тормозами.

Осмотр хвостового колеса

1. Очистить от грязи все детали, узлы и колесо, протереть ветошью и осмотреть.
2. Проверить обжатие пневматика хвостового колеса. Должно быть обжато 15—20 % диаметра сечения пневматика.
3. Осмотреть покрышки, нет ли трещин, расслоения резины, износа и механических повреждений.
4. Осмотреть шток, нет ли течи гидросмеси через манжеты.
5. Тщательно проверить все шарнирные узлы, их крепление и контровку.
6. Проверить работу стопорного механизма.

Осмотр планера самолета

Наружным осмотром проверить обшивку фюзеляжа, крыльев, мотогондолы и оперения; нет ли вмятин, трещин, пробоин, хлопупнов и деформации, нет ли среза и ослабления заклепок.

Осмотр оборудования кабины пилота

1. Осмотреть сиденья пилотов и убедиться в исправной работе механизмов передвижения сидений.

2. Проверить:

а) нет ли повреждений приборов и оборудования, стоят ли стрелки на нуле (кроме термометров);

б) исправность пульта управления и рычагов управления мотором;

в) поставлена ли вниз рукоятка крана уборки и выпуска шасси;

г) плавность передвижения и работу стопора рычагов с буквой «К» управления заслонкой подогрева воздуха карбюратора. Оставить их в положении до отказа от себя;

д) плавность передвижения и работу тормоза рычагов с буквой «Н» — управления газа. Оставить рычаг в положении до отказа на себя;

е) плавность передвижения и работу тормоза рычагов с буквой «П» — управления шагом винта. Оставить их в положении до отказа от себя;

ж) плавность передвижения рычагов с буквой «В» — управления высотным краном. Оставить их в положении до отказа на себя;

з) плавность передвижения рычагов с буквой «М» — управления заслонками масляного радиатора. Оставить их в положении до отказа на себя;

и) плавность передвижения рычагов с буквой «Ж» — управления жалюзи капота. Оставить их в положении до отказа на себя.

Если жалюзи сняты, то рычаги не проверять и держать их в положении до отказа от себя.

3. Проверить на пульте управления перемещение рычагов с красными шариками стоп-крана мотора; фиксируется ли рычаг при поднятии кверху. Оставить рычаги внизу.

4. Проверить рычаг стопора хвостового колеса. Оставить в положении «Заперто» — до отказа от себя.

5. Убедиться, что ручки двух-, трех- и четырехходовых бензо-кранов и крана автопилота поставлены в положение «Закрыто» или «Включено».

6. Выключить аккумуляторы, поставив рукоятку в нейтральное положение. При температуре окружающего воздуха минус 10°С и ниже снять аккумуляторы и отнести в теплое помещение. При разрядке аккумуляторы снять и сдать на зарядку.

7. Проверить плавность хода площадки и замка контейнера аккумуляторов.

8. Осмотреть антенны и их крепление, очистить изоляторы от пыли и грязи чистой тряпкой, смоченной в бензине.

9. Проверить, нет ли повреждений приборов и оборудования радиостанции.

10. Осмотреть пассажирские кресла и убедиться в исправной работе механизма замка откидывания кресла.

11. Проверить бытовое оборудование самолета.

12. Проверить трубопроводы и водяной бачок отопительной системы.

Осмотр управления самолета

1. Проверить исправность штурвальной колонки и штурвала и работу рулей и элеронов, плавность хода, отсутствие заедания и люфтов.

2. Проверить исправность ножного управления, рычага, стопора педалей и работу руля поворота, плавность хода педалей, отсутствие заедания и работу стояночного тормоза.

3. Проверить правильность отклонения триммеров по указателям на пульте управления.

4. Проверить полноту открытия и закрытия щитков и хорошо ли прилегают щитки к крылу.

5. Проверить состояние рулей, элеронов, триммеров и щитков, нет ли люфтов в шарнирах.

6. Проверить через лючки в крыле, центроплане, на заливе стабилизатора и в хвостовой части фюзеляжа состояние роликов, укладку и состояние тросов, крепление и контровку деталей управления самолетом.

ЗАПРАВКА САМОЛЕТА ГОРЮЧИМ

Самолет можно заправлять горючим из раздаточных колонок, из автозаправщиков и прицепных цистерн или ручным насосом из бочек. Запрещается заправлять самолет подачей горючего сжатым воздухом.

Для заправки употребляется бензин Б-92 или Б-89.

При заправке необходимо применять фильтр, улавливающий воду и механические примеси. В случае отсутствия специального фильтра для улавливания воды применять воронку с частой сеткой и замшой. Замшу для фильтрации бензина применять только сухую и исправную, без проколов, укладывать ее в воронку гладкой стороной вверх. По окончании заправки замшу следует тщательно стряхнуть, просушить, сложить гладкой стороной внутрь и хранить в чистой коробке. Выжимать замшу после промывки запрещается.

Для обеспечения быстрой заправки горючим и предотвращения происшествий на земле во время заправки необходимо придерживаться следующего порядка.

1. Выключить бортовые аккумуляторные батареи и источники аэродромного электропитания на все время заправки.

2. Проверить, есть ли заземление самолета и бензозаправщика.

3. Открывать лючки над горловинами бензобаков и снимать с них крышки только непосредственно перед моментом заправки (во избежание засорения баков).

4. При заправке горючего через воронку при наличии ветра устанавливать щиток из фанеры или листа жести с наветренной стороны воронки. При заправке во время дождя или снега воронку надо покрыть чистым брезентом или чехлом.

5. Убедиться по паспорту в соответствии горючего типу моторов, установленных на самолете, и в наличии визы инженера части о допуске к заправке.

6. Поставить ручку четырехходового бензокрана в положение «Левый передний открыт» для заполнения горючим трубопровода до трехходового крана с целью обеспечения хорошей приемистости ручного насоса.

Заправку горючим можно производить одновременно во все баки или отдельно в каждый бак. Количество горючего, необходимого для полета, определяется продолжительностью полета, режимом полета с учетом аeronавигационного запаса горючего, расходом горючего, потребного для запуска, пробы моторов, рулежки и взлета.

Первым заполняется левый передний бак, затем правый передний, затем левый задний и, наконец, правый задний. Если же по характеру задания полной заправки горючим не требуется, то из заправки исключаются в обратном порядке — сначала правый задний, затем левый задний и т. д. **Расходование горючего из баков в полете вести в порядке, обратном заправке.**

ГЛАВА II ЗАПРАВКА САМОЛЕТА ЕМКОСТЬ СИСТЕМ И АГРЕГАТОВ

Бензиновая система

Емкость четырех бензобаков	3110 л
Емкость двух передних бензобаков 795×2	1590 л
Емкость двух задних бензобаков 760×2	1520 л

Масляная система

Полная емкость двух маслобаков 145×2	290 л
Нормальная заправка двух маслобаков 128×2 (88% полной емкости)	256 л
Для моторов с двухканальной системой подвода масла к винту 90×2	180 л

Гидравлическая система

Емкость гидросистемы нераздельного питания — управления шасси, щитками, тормозами, гидробалансиром и автопилотом	23 л
Емкость гидросистемы раздельного питания:	
система автопилота	8 л
система управления шасси, тормозами, щитками и балансиром	18 л

Противообледенительная система

Емкость расходного бачка нераздельного питания противообледенителя окон фонаря кабины пилотов и воздушных винтов	8 л
Емкость расходных бачков раздельного питания противообледенителей:	
система противообледенителя окон фонаря кабины пилотов	23 л
система противообледенителя воздушных винтов	20 л

Отопительная система

Емкость водяного бачка	6,5 л
----------------------------------	-------

Посадочные устройства

Емкость четырех амортизационных стоек $2,5 \times 4$	10 л
Емкость амортизационной стойки хвостового колеса	2 л

Такой порядок заправки горючим рекомендуется потому, что передние баки расположены у центра тяжести самолета и расход горючего из них на центровке практически не отражается, тогда как расход горючего из задних баков улучшает центровку самолета, приближая ее к более передней.

При двойном питании моторов заправку бензобаков горючим производить, как правило, в следующем порядке.

Передний левый бензобак заправлять взлетным горючим, а передний правый и оба задние — основным.

В том случае, если предстоит полет над морем, над гористой местностью или в условиях плохой видимости, количество заправляемого взлетного горючего может быть увеличено. При отсутствии взлетного горючего баки заправлять основным, но взлет производить с ограничениями: при числе оборотов не более 2100 об/мин и с наддувом не выше 900 мм рт. ст.

При заправке горючим запрещается:

1. Присоединять или включать аэродромный или самолетный источники питания.
2. Производить на самолете работы по радио- или электрооборудованию, вызывающие появление тока в электропроводке.

3. Поворачивать винты на моторах.

4. Запускать моторы.

После заправки:

1. Закрыть горловины баков крышками, убедившись в целости прокладок и плотности прилегания крышек к горловинам.
2. Закрыть лючки над горловинами бензобаков.
3. Убрать снаряжение для заправки.
4. Через 15—20 мин после заправки открыть сливные пробки отстойников баков и фильтра и слить скопившуюся воду.

Примечание. Слив скопившейся воды в отстойниках бензобаков производится после каждого полета и перед полетом.

ЗАПРАВКА САМОЛЕТА МАСЛОМ

Маслосистема заправляется минеральными маслами МС-20 или МК-22. Заправка, как правило, должна производиться из маслозаправщиков или водо-маслозаправщиков. При отсутствии маслозаправщиков разрешается дозаправку производить из бидонов, которые должны быть чистыми и при доставке их на аэродром — запломбированы. Заливка при помощи открытых ведер запрещается.

Масло в баки заливать только через воронку с частой металлической сеткой. В холодную погоду (от +5°С и ниже) масло перед заправкой необходимо подогреть до температуры 85—95°С. Запрещается заливать в баки самолета масло, вскипевшее при подогреве.

В летнее время для ускорения прогрева мотора разрешается заправка маслом, нагретым до 60—70°С.

Для обеспечения быстрой заправки маслосистемы маслом и быстрого запуска моторов без происшествий на земле и в воздухе необходимо:

1. Открывать лючки над горловинами маслобаков и снимать с них крышки только непосредственно перед заправкой.

2. Проверить по паспорту соответствие масла с техническими требованиями и наличие визы инженера части о допуске к заправке.

3. Открыть сливной кран масломагистрали для устранения воздушных пробок и хорошего прогрева масломагистрали при низких температурах.

При полной заправке в каждый бак может быть залито 88% его полной емкости, равной 128 л. На самолетах с 297-й серией, где установлены моторы с двухканальной подачей масла к винту, разрешается заправлять масло не более 90 л в каждый бак. Если продолжительность полета не превышает 1 часа, то заливать в оба бака не менее чем по 50 л.

Примечание. Остаток масла в каждом маслобаке после полета должен быть не менее 20 л.

Количество заправленного масла измеряют мерительной линейкой, полностью ввернутой в бак.

Во время заправки надо слить 0,5—1 л масла, пока оно не будет вытекать полной струей, и закрыть сливной кран.

После заправки:

1. Закрыть горловины маслобаков крышками.
2. Закрыть лючки над горловинами.
3. Убрать снаряжение для заправки.

Предупреждение. Воспрещается: 1. Во время заправки проливать масло на самолет. Особенно внимательно следить, чтобы случайно пролитое масло не попало на протектор колеса шасси и на кольца резинового балансиря шасси.

2. Класть на землю шланги и воронки.

ЗАПРАВКА ГИДРОСИСТЕМЫ НЕРАЗДЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ¹

Гидросистема нераздельного питания работает в зимнее и летнее время на масле МВП. Слив масла из гидросистемы и заправка нового производятся в сроки, предусмотренные регламентом.

Дозаправка производится по мере расходования согласно инструкционной табличке, находящейся на верхней панели управления гидросистемой.

Масло заливается в горловину резервного бака через воронку с частой металлической сеткой. При заправке вновь смонтированной гидросистемы или после повторного монтажа многих агрегатов

¹ См. рис. 33.

тов гидросистемы необходимо одновременно с заливкой масла удалить воздух из трубопроводов и воздушные пробки из агрегатов для полного заполнения системы маслом.

Для удаления воздуха из гидросистемы необходимо:

1. Поднять и выпустить 2—3 раза посадочные щитки.
2. Открыть выключающий кран 16 (см. рис. 33) и выпустить воздух из нижней части цилиндра высокого давления 21.
3. Ручным насосом создать в системе давление 30—35 кгс/см².
4. Удалить контровую проволоку 4 (см. рис. 49) и отвернуть гайку 5 примерно на один оборот, чтобы масло вытекало из цилиндра.
5. Дать маслу вытекать до полного исчезновения пузырьков воздуха.
6. Завернуть гайку и законтрить ее проволокой.
7. Закрыть выключающий кран.

Для удаления воздушных пробок из подъемника шасси необходимо:

1. Поднять самолет с помощью подкрыльевых домкратов.
2. Убрать и выпустить 2—3 раза шасси.

Для удаления воздуха из цилиндра управления щитками (см. рис. 58) необходимо:

1. Выпустить щитки.
2. Отвернуть гайку шланга 32 линии подъема щитков, чтобы масло вытекало свободно.
3. Поставить рукоятку крана 26 управления щитками в положение на подъем и качать ручным насосом до тех пор, пока из шланга линии подъема потечет масло ровной струей, без пузырьков воздуха.
4. Затянуть гайку линии подъема.
5. Отвернуть гайку шланга 33 линии выпуска щитков настолько, чтобы масло вытекало свободно.
6. Поднять щитки, пользуясь ручным насосом.
7. Поставить рукоятку крана 26 управления щитками в положение «На выпуск» (вниз) и качать ручным насосом до тех пор, пока из шланга линии выпуска масло потечет ровной струей, без пузырьков воздуха.
8. Затянуть гайку шланга линии выпуска.

Для удаления воздуха из линий подъема и выпуска щитков (см. рис. 58) необходимо:

1. Поочередно ослаблять гайки шлангов 32 и 33.
2. Рукоятку 26 крана управления щитками ставить в соответствующие крайние положения.
3. Ручным насосом качать до тех пор, пока из шлангов (поочередно) масло начнет течь ровной струей без пузырьков воздуха.

Для удаления воздуха из тормозной системы необходимо:

1. Выключить стояночный тормоз, прижав концы педалей вниз и отпустив их.
2. Создать ручным насосом давление в системе не ниже 7 кгс/см² по манометру и отвернуть пробку штуцера 15 (см. рис. 27) на фланце тормозного устройства.
3. Дать маслу свободно вытекать до тех пор, пока оно потечет без пузырьков воздуха, при этом обычно сливается 1—2 л масла из каждого трубопровода.
4. После слива масла завернуть пробку.

Для удаления воздуха из нижней полости цилиндра высокого давления (см. рис. 49) необходимо:

1. Создавая давление ручным насосом, поднять шток поршня 12 вверх.
2. Удалить контровочную проволоку 4 и ослабить гайку 5 так, чтобы вытекало масло до полного исчезновения пузырьков воздуха. Поддерживать давление ручным насосом.
3. Завернуть гайку и законтрить ее проволокой.

Масло, залитое в резервный бак, заполняет систему автопилота при работающих моторах. При заполнении системы маслом необходимо:

1. Открыть кран автопилота.
2. Пользуясь кранами перекладки рулей, отклонить три-четыре раза рули и элероны в крайние положения.
3. Удалить воздух из системы, 2—3 раза подняв и выпустив щитки.

ЗАПРАВКА ГИДРОСИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ¹

Система раздельного питания для агрегатов: шасси, щитки, тормоза, и для автопилота устанавливалась на самолетах с 51-й по 199-ю серию. Заправка гидравлической системы раздельного питания производится аналогично заправке гидравлической системы нераздельного питания.

Заправка системы автопилота при раздельном питании

Система автопилота работает только на масле МВП. Масло заливается в резервный бачок автопилота через горловину верхней крышки при помощи воронки с частой металлической сеткой.

Систему автопилота заполнять маслом в следующем порядке:

1. Заполнить маслом линию питания правого моторного насоса 1 (см. рис. 34), для чего отсоединить гибкий шланг питания насоса от разъединительного клапана 7 на противопожарной перегородке, отжать шарик разъединительного клапана и, после того как масло потечет ровной струей, присоединить шланг вновь.

¹ См. рис. 34.

2. При работе правого мотора поставить запорный кран 18 автопилота в положение «Включено», а второй выключающий кран автопилота на пульте управления — в положение «Выключено» и, пользуясь кранами перекладки рулей, отклонить три-четыре раза рули и элероны в крайние положения. После этого и остальные линии масляной системы автопилота будут заполнены маслом.

Зарядка цилиндра высокого давления

Зарядку производить в следующем порядке:

1. Стравить давление в гидросистеме до нуля, выпуская и поднимая щитки (два-три раза), и установить шток цилиндра в крайнее нижнее положение.

2. Отвернуть колпачок зарядного клапана 16 (см. рис. 49) и, вывертывая иглу, выпустить сжатый воздух из верхней камеры цилиндра.

3. Вывернуть зарядный клапан.

4. Открыть выключающий кран и качать ручным насосом до тех пор, пока шток поршня цилиндра не займет крайнее верхнее положение.

Примечание. При недостаточной герметичности уплотнений поршня может происходить перекачка жидкости из нижней камеры цилиндра в верхнюю, о чем свидетельствует обильная течь масла через зарядный штуцер цилиндра высокого давления. В этом случае необходимо цилиндр снять и заменить исправным.

5. Закрыть выключающий кран.

6. Проверить количество масла в верхней камере цилиндра. Масло должно заполнять цилиндр до уровня отверстия в штуцере клапана зарядки. При недостаточном количестве масла необходимо его долить. Для полного наполнения требуется около 370 см³ масла.

Примечание. Заполнение маслом верхней полости цилиндра производится для устранения пересыхания манжет поршня, чем устраняется пропуск воздуха.

7. Завернуть зарядный клапан и присоединить к нему трубопровод с установленным на нем манометром на 100 кгс/см² от баллона со сжатым воздухом, заряженного до 40—60 кгс/см².

8. Поднимая или выпуская щитки и медленно подавая сжатый воздух, установить шток поршня цилиндра в крайнее нижнее положение. Создать в этом положении давление в верхней камере цилиндра, равное 17,5 кгс/см².

9. Открыть выключающий кран и с помощью ручного насоса поднять шток так, чтобы упорная гайка штока находилась на уровне стрелки инструкционной таблички, установленной на шпангоуте. В этом положении давление по манометру должно быть 22,5 кгс/см².

Предупреждение. Не применять для зарядки газ CO₂ или кислород.

10. Проверив зарядку цилиндра, завернуть иглу клапана до отказа и проверить мыльной пеной герметичность клапана.

11. Отсоединить трубопровод баллона и завернуть колпачок зарядного клапана.

ЗАРЯДКА АМОРТИЗАЦИОННЫХ СТОЕК ШАССИ

Амортизационные стойки шасси наполняют смесью, состоящей из 70% очищенного глицерина, 20% спирта-ректификата и 10% дистиллированной воды (по весу). Состав смеси постоянен для зимы и лета. Смесь должна быть тщательно перемешана в чистом сосуде, в который вначале наливается спирт. Подготовку смеси и зарядку ею стоек рекомендуется производить в закрытом помещении. При необходимости производить зарядку на открытом воздухе необходимо принять меры предосторожности, предотвращающие возможность загрязнения смеси. На каждую стойку требуется около 2,5 л смеси.

Работы по перезарядке стоек производить в следующем порядке:

1. Спустить воздух из амортизационных стоек через воздушные клапаны.

2. Поднять самолет подкрыльными домкратами.

3. Освободить стяжные болты захватов амортизационных стоек, снять колесо вместе с осью и тормозными фланцами и, не отсоединяя шлангов тормозной проводки, откатить колесо под вилку заднего подкоса, приняв меры против падения колеса.

4. Вывернуть болты крепления компенсационных звеньев к захватам амортизационных стоек и верхние болты крепления компенсационных тяг к соединительным угольникам.

5. Вывернуть болты крепления амортизационных стоек к верхней ферме шасси и снять амортизационные стойки, не разъединяя соединительных угольников.

Предупреждения: 1. После установки самолета на домкраты прекратить все другие работы на самолете и внутри его.

2. Демонтаж ног шасси рекомендуется производить поочередно. Работы производить в ангаре, а в безветренную погоду — на аэродроме.

3. Хвостовое колесо должно стоять в линии полета, замок закрыт и под колесо установлены аэродромные колодки.

6. Отвернуть пробки наполнителей и, перевернув амортизационные стойки, слить смесь в чистую посуду. Раздвинуть стойки полностью и слить оставшуюся смесь.

7. Промыть стойки обезвоженным керосином или спиртом, два-три раза сжав и разжав их.

8. Установить стойки вертикально вверх. Залить в каждую стойку смесь через отверстие в штуцере для воздушного клапана. Смесь должна заполнять амортизационную стойку в сжатом состоянии до уровня отверстия штуцера зарядки. Для лучшего заполнения стойки два-три раза сжать и разжать ее. Установить клапан на место и затянуть штуцеры.

9. Установить амортизационные стойки на самолет, завернуть и законтрить болты крепления их к ферме, присоединить компенсационные тяги, звенья и установить на место колесо с осью.

10. Опустить самолет на колеса и убрать домкраты.

11. Дать давление от баллона сжатого воздуха через редуктор и специальную трубку, входящую в бортовой инструмент самолета, подсоединив трубку к зарядному клапану, продув ее предварительно воздухом из баллона.

Давление воздуха контролируется размером A (см. рис. 25) от нижней грани гайки уплотнителей на цилиндре до поверхности тормозного фланца.

Этот размер равен:

При полной нагрузке 10 700 кг	102 мм
Без пассажиров для Ли-2 (1-й вариант)	112 мм
Без нагрузки для Ли-2 (2-й вариант)	115 мм
Без горючего и без пассажиров для Ли-2 (1-й вариант)	138 мм
Без горючего и без груза для Ли-2 (2-й вариант)	140 мм

Эти данные соответствуют начальному давлению в 11 кгс/см² по манометру при полностью раздвинутой стойке.

Размеры выдерживать в пределах +5 мм. При зарядке амортизационных стоек воздухом самолет покачивать за консоли крыла для устранения влияния трения в уплотнителях поршня.

12. После зарядки стоек завернуть колпачок зарядного клапана и проверить мыльной пеной герметичность клапана и штуцеров уравнительной трубы.

ЗАРЯДКА АМОРТИЗАЦИОННОЙ СТОЙКИ ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Амортизационная стойка хвостового колеса (см. рис. 31) наполняется смесью постоянного состава для лета и зимы, состоящего из 70% очищенного глицерина, 20% спирта-ректификата и 10% дистиллированной воды (по весу). Составление смеси и зарядка производятся при тех же условиях, что и для амортизационных стоек шасси.

Работы по перезарядке стойки смесью производить в следующем порядке:

1. Поднять хвост самолета с помощью специального домкрата, устанавливаемого под хвостовую бобышку, так, чтобы хвостовое колесо было приподнято на 20—30 мм от земли.

2. Снять амортизационную стойку, предварительно отсоединив ее от траверсы и вилки.

3. Выпустить из стойки сжатый воздух, для чего отвернуть колпачок зарядного клапана и нажать на шток клапана.

4. Отвернуть штуцер зарядного клапана, наклонить стойку и, сжав ее, слить смесь в приготовленную тару.

5. Промыть внутреннюю камеру стойки горячей водой, просушить и продуть воздухом.

6. Установить стойку в сжатом состоянии в вертикальное положение и залить в нее смесь до уровня отверстия под штуцер клапана зарядки. Для лучшего наполнения стойки 2—3 раза разжать и сжать ее.

7. Завернуть штуцер воздушного клапана и затянуть его.

8. Установить амортизационную стойку на самолет, опустить хвост самолета и убрать домкрат.

9. Дать давление от баллона сжатого воздуха через редуктор и специальную трубку, входящую в бортовой инструмент самолета, подсоединив трубку к зарядному клапану (продув ее предварительно воздухом из баллона). Давление дается до получения следующих размеров от оси зарядного штуцера до верхней поверхности упорной гайки — в трехточечном положении самолета:

При полной нагрузке (нормальный полетный вес)	226 мм
Без пассажиров (груза)	249 мм
Без горючего и пассажиров (грузов)	258 мм

Учитывая, что при зарядке стойки свежей смесью часть воздуха в стойке поглощается смесью, рекомендуется производить зарядку воздухом так, чтобы указанные размеры были больше на 5—6 мм.

10. После зарядки амортизационной стойки завернуть колпачок зарядного клапана и проверить мыльной пеной герметичность клапана и штуцера.

ЗАРЯДКА КОЛЕС ШАССИ И ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Нормальное давление в пневматиках колес при полном полетном весе самолета равно 3—3,2 кгс/см² для летнего времени и 4—4,2 кгс/см² для зимы. Пневматик колеса заряжается сжатым воздухом из баллона, который необходимо соединить трубкой с вентилем колеса.

Давление в пневматике проверяется специальным манометром, который присоединяется к вентилю камеры. Нормальное обжатие пневматика на стоянке должно быть равно 90—100 мм.

Нормальное давление в пневматике хвостового колеса равно 3,5 кгс/см² для лета и 4,0 кгс/см² для зимы. Допустимая нагрузка при этом давлении равна 1300 кг. Зарядка и проверка давления производятся так же, как и колес шасси.

СЛИВ ГОРЮЧЕГО ИЗ БЕНЗОСИСТЕМЫ

Разрядка систем и агрегатов производится при необходимости после полета и перед ремонтом.

Перед сливом подготавлять тару, в которую сливать горючее, и шланги с воронками, через которые вести слив. Слив горючего производить из баков и фильтров. Для слива горючего из баков отвернуть сливные пробки отстойников бензобаков; для слива из фильтров открыть кран отстойников фильтров.

СЛИВ МАСЛА ИЗ МАСЛОСИСТЕМЫ

Перед сливом необходимо подготовить тару для отработанного масла, шланги и воронку с частой металлической сеткой. В случае слива масла после пробы нового мотора (или после ремонта его) необходимо промыть фильтры и трубопроводы. После слива все краны маслосистемы оставить открытыми.

Слив масла производится из маслобаков, масляной магистрали, радиаторов и моторов. Из маслобака и масляной магистрали слив масла осуществляется через сливной кран, расположенный перед масляным насосом во всасывающей магистрали. Из мотора масло сливается через сливной кран маслоотстойника, из радиатора — через сливную пробку. Слив масла из радиатора производится в первую очередь. При сливе масла следить, чтобы не замаслить чехлы, и принимать специальные меры против попадания масла на протекторы колес.

После полного слива масла снять фильтр маслоотстойника мотора и фильтр Куно; осмотреть их и промыть в обезвоженном керосине. После промывки установить фильтры на место.

СЛИВ МАСЛА ИЗ ГИДРОСИСТЕМЫ НЕРАЗДЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Слив масла из гидросистемы производится: полный — при замене масла, после отработки масла; частичный — при снятии бака высокого давления, резервного бака, ручного насоса тормозного клапана или панели управления гидросистемой.

Все указания и порядок слива масла из гидросистемы (полного и частичного) и замены его новым приведены в разд. «Замена жидкости в гидросистеме».

Слив масла из гидросистемы раздельного питания и из основной гидросистемы нераздельного питания аналогичны.

СЛИВ МАСЛА ИЗ СИСТЕМЫ АВТОПИЛОТА ПРИ РАЗДЕЛЬНОМ ПИТАНИИ

Слив производить в такой последовательности:

1. Отвинтить пробку *б* (см. рис. 34) и слить масло из бака *19*.
2. Отсоединить от редукционного клапана *17* трубопроводы *а* и *в* и самотеком слить масло из трубопроводов к редукционному клапану при обоих положениях крана автопилота *18*.

3. Отсоединить шланг *г* линии всасывания правого моторного насоса от разъединительного клапана *7* на противопожарной перегородке и, отжимая шарик из гнезда клапана, дать возможность маслу свободно вытечь.

4. Отсоединить шланг *д* линии давления правого моторного насоса от разъединительного клапана *6* и слить масло, отжимая шарик клапана.

5. Присоединить шланги *г* и *д* к разъединительным клапанам.

6. Слив масла из рулевых машинок производить следующим образом:

а) поставить кран автопилота *18* в положение «Включен», масло будет вытекать из бака автопилота *19* и трубки *а*;

б) отсоединить шесть трубок маслопроводки к рулевым машинкам и самотеком слить из них масло;

в) медленно отклонять руль поворота, руль высоты и элероны в их крайние положения;

г) после того как масло из трубопроводов и цилиндров рулевых машинок вытечет через штуцеры в корыто, присоединить трубопроводы к штуцерам рулевой машинки.

7. Присоединить трубы *а* и *в* и завинтить в баке пробку *б*.

Указания по заправке отопительной системы приведены в гл. X.

Указания по заправке систем жидкостных противообледителей окон фонаря кабины пилотов и воздушных винтов приведены на стр. 229—236.

После каждого 25 часов работы мотора

1. Проверить узлы крепления и затяжку гаек крепления выхлопных патрубков и коллектора.
2. Проверить при помощи ключей затяжку гаек крепления всех агрегатов мотора.
3. Осмотреть всасывающие патрубки цилиндров, особенно в месте соединения с нагнетателем и к головкам цилиндров. Проверить, нет ли негерметичности всасывающих патрубков (выбивания смеси). При обнаружении негерметичности устранить ее подтяжкой гаек соединений или заменой уплотнительных прокладок.
4. Проверить дюритовые шланги и подтянуть хомуты на дюриях управления кожухов тяг толкателей.
5. Снять крышки магнето и проверить:
 - а) зазоры между контактами прерывателя (нормальный зазор 0,25—0,3 мм);
 - б) крепление побегушки;
 - в) контакты побегушки и распределителя и очистить их от нагара;
 - г) вывод высокого напряжения, центральный электрод (уголек) и пружину;
 - д) текстолитовые шестерни и магнето;
 - е) крепление магнето к мотору;
 - ж) крепление проводников к распределительным колодкам.
6. Проверить крепление свечных втулок в цилиндрах (нет ли качания).
7. Очистить от пыли и грязи ребра цилиндров.
8. Проверить крепление дефлекторов цилиндров и состояние кожи дефлекторов.
9. Проверить затяжку и контровку гаек крепления цилиндров.
10. Проверить затяжку и контровку гаек крепления мотора к моторной раме и самой рамы к самолету.
11. Проверить крепление коллекторов проводов зажигания.
12. Проверить затяжку гайки крепления винта на носке вала редуктора мотора.
13. Набить смазку в масленки на крестовинах втулки ВИШ-21 и смазать подшипники противовесов.
14. Проверить плавность хода рычагов управления ВМГ и соответствие крайних положений рычагов пульта управления положениям рычагов на управляемых агрегатах.

После каждого 50 часов работы мотора

Выполнить 10- и 25-часовые регламентные работы по ВМГ, кроме того:

1. Вывернуть свечи, осмотреть их, проверить зазор между электродами и испытать свечи под давлением не менее 12 кгс/см².

ГЛАВА III

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПО ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЕ

После каждого 10 часов работы моторов

1. Снять фильтр Куно, промыть и поставить его на место. Обратить внимание на контровку гайки крепления пластин.

При промывке масляного фильтра необходимо проверить, нет ли на нем металлических стружек. При обнаружении на фильтре металлических стружек выяснить причину их появления.

2. Снять, промыть и поставить на место:

- а) фильтр-отстойник бензиновой системы;
- б) фильтр карбюратора.

3. Проверить герметичность бензосистемы под давлением, для чего:

а) ручным насосом создать в системе давление 0,25—0,40 кгс/см²;

б) осмотреть все соединения бензиновой системы и убедиться, что нет подтекания или отпотевания в соединениях и в особенностях из-под пробок карбюраторов.

4. Проверить герметичность заливной системы мотора, для чего сделать несколько заливок шприцем и убедиться в том, что нет течи бензина в соединениях.

5. Сменить масло во всей маслосистеме при эксплуатации самолета на пыльном аэродроме.

При эксплуатации самолетов на аэродромах с травяным покровом масло сменять через 25 часов работы мотора. При замене масла промыть все фильтры маслосистемы и фильтр маслоотстойника мотора.

Примечание. Если настало время замены масла, то для лучшей очистки системы масло нужно сливать сразу после остановки мотора.

6. Проверить состояние шлангов подвода масла к вакуум-помпе АК-4.

2. Осмотреть изоляцию в угольниках свечей. Обгоревшие концы проводов обрезать, а контакты свечей (наконечники) на этих проводниках присоединить заново.

3. Проверить при помощи манометра компрессию во всех цилиндрах моторов, для чего:

а) ввернуть манометр в свечное отверстие того цилиндра, в котором намечена проверка компрессии;

б) плавно вращая воздушный винт, следить за показанием манометра.

При нормальной компрессии показание манометра должно быть 3,5—5,0 кгс/см². Компрессию проверять на теплом моторе при температуре головок цилиндров 40—60° С.

4. Снять крышки клапанных коробок цилиндров, проверить и отрегулировать зазоры между штоками клапанов и роликами коромысел. Проверку зазоров производить на холодном моторе; величина зазора должна быть 0,5 мм.

Примечание. При регулировке зазоров соблюдать правила, изложенные в Инструкции по техническому обслуживанию мотора АШ-62ИР. Оборонгиз, 1947 (стр. 39, 40).

5. Набить 50—60 г смазки (жировой солидол марки Л по ГОСТ 1033—41 или консталин по ГОСТ 1957—43) в корпус комбинированного привода, для чего:

а) отвернуть три гайки и осторожно вынуть из корпуса крышку с бронзовыми опорами наклонных валиков. При этом следить за тем, чтобы не повредить прокладку между крышкой и корпусом;

б) пользуясь тавотницей или вручную набить в полость корпуса смазку;

в) поставить крышку на место, надеть на шпильки шайбы, повернуть и затянуть гайки. Законтрить гайки шплинтами.

6. Снять и промыть редукционный клапан масляного насоса МШ-3.

7. Осмотреть тяги, качалки и узлы соединения элементов управления агрегатами мотора и проверить, нет ли люфтов и не согнуты ли тяги; промыть и заменить смазку в шарнирах управления.

8. Осмотреть тросы управления агрегатами мотора и проверить, не ослаблены ли они. При ослаблении тросов натягивать их так, чтобы не нарушить регулировку управления.

9. Промыть внутреннюю часть коков винтов, осмотреть кронштейны и болты крепления коков.

10. Поставить на место коки винтов.

11. Промыть узлы моторных рам и проверить, нет ли трещин.

12. При неработающих моторах тщательно проверить всю работу флюгерной аппаратуры флюгерных винтов, для чего от аэродромных аккумуляторов ввести лопасти винтов во флюгерное положение и вывести их из него.

После каждых 100 часов работы мотора

Выполнить 10-, 25- и 50-часовые регламентные работы, кроме того:

1. Снять воздушный винт и подтянуть гайку упорного подшипника мотора. Гайка должна быть затянута до отказа ударами по ключу слесарным молотком весом 400 г.

2. Промыть и осмотреть шлицы вала редуктора, корпус втулки винта и резьбу носка вала.

3. Промыть и осмотреть втулку винта и механизм перевода лопастей.

4. Снять карбюратор с мотора, частично разобрать его, промыть бензином, продуть воздухом и проверить:

а) гнезда игольчатых клапанов;

б) оси;

в) помпу приемистости;

г) механизм высотного корректора и помпы приемистости.

После сборки и установки карбюратора на мотор проверить его герметичность под давлением.

5. Проверить затяжку гаек болтов, скрепляющих части картера.

6. Снять и разобрать выхлопные коллекторы и проверить жаровые трубы для выявления прогаров или трещин. Неисправные трубы отремонтировать. При наложении заплат применять только жаропрочную сталь.

Примечание. Отремонтированные жаровые трубы проверять через 50 часов работы мотора.

7. Проверить хомуты и стяжные болты выхлопных коллекторов.

8. Заменить свечи, выработавшие гарантийный срок работы.

Периодические работы по винтомоторной группе

При замене мотора

1. Слить масло из маслосистемы, снять все трубопроводы винтомоторной группы до противопожарной перегородки, промыть их бензином, продуть сжатым воздухом и произвести дефектацию. Трубопроводы, имеющие вмятины, потертость и коррозию, заменить.

2. Осмотреть трубы из красной меди (наддува, давления масла, заливной системы и т. д.), отжечь и неисправные заменить.

3. Очистить моторную раму и осмотреть сварные узлы и стержни через лупу (нет ли трещин и деформаций). Обратить особое внимание на переднее кольцо моторной рамы, состояние болтов крепления и резьбы на них.

4. Осмотреть кронштейны крепления радиаторов, трубопроводов и капотов.

5. Снять маслорадиатор, промыть его, осмотреть и проверить под давлением 4 кгс/см², проверить исправность терmostатического клапана.

6. Проверить амортизаторы крепления мотора к моторной раме и рамы к мотогондоле; неисправные заменить.

7. Разобрать выхлопной коллектор, проверить жаровые трубы для выявления прогаров и трещин. Неисправные трубы отремонтировать, применяя при наложении заплат только жаропрочную сталь.

Срезанные и ослабевшие заклепки крепления хомутов жаровых труб вывернуть и поставить новые заклепки.

8. Осмотреть и отремонтировать сопла воздухоприемника карбюратора, обратить особое внимание на состояние гофрированных шлангов, заслонки и подшипников.

9. Снять и промыть масляный бак и фильтр-отстойник. При наличии трещин и вмятин бак отремонтировать.

10. Отремонтировать капоты NACA и секции боковых капотов жалюзи.

11. Если воздушный винт не выработал ресурса, то разобрать цилиндровую группу, осмотреть состояние деталей и манжет, промыть и нанести новую смазку.

Примечание. На винтах ВИШ-21 снять крышки противовесов, осмотреть противовесы, промыть и нанести свежую смазку.

После первой пробы на земле вновь установленного мотора

1. Проверить:

а) затяжку гайки крепления винта на носке вала редуктора.

Примечание. Эту работу выполнять также каждый раз после пробы мотора при установке воздушного винта;

б) крепление моторной рамы к центроплану, мотора к моторной раме, агрегатов и деталей, установленных при монтаже мотора, на мотор и моторную раму;

в) герметичность бензиновой системы под давлением, для чего:

1) создать ручным насосом давление в системе 0,25—0,40 кгс/см²;

2) осмотреть все соединения бензиновой системы и убедиться, что нет подтекания или отпотевания в соединениях и в особенности из-под пробок карбюраторов;

г) крепление бензиновой проводки;

д) нет ли течи из соединений масляной и гидросистем, состояние и крепление всех трубопроводов;

е) состояние и крепление выхлопных патрубков, коллекторов и жаровых труб;

ж) затяжку свечей, накидных гаек крепления угольников к свечам и экранировку проводников к угольникам;

з) нет ли биения лопастей воздушного винта.

2. Снять и осмотреть фильтр Куно, сетчатый фильтр маслоотстойника мотора и сетчатый фильтр маслобака. Фильтры промыть в бензине и поставить на место.

При промывке фильтров обратить внимание, нет ли на них металлических стружек, выяснить причину появления их.

3. Снять, осмотреть и промыть фильтр карбюратора.

4. Проверить полностью работу флюгерной аппаратуры воздушных винтов, для чего от аэродромных аккумуляторов произвести полный ввод лопастей винтов во флюгерное положение и вывод их из него.

5. Слить масло из маслосистемы мотора. Не снимая с самолета, промыть масляный бак, трубопроводы и радиатор. Залить чистое масло.

После первого полета с вновь установленным мотором

1. Проверить винтомоторную группу в объеме послеполетного осмотра.

2. Выполнить работы после первой пробы на земле вновь установленного мотора, кроме замены масла.

После первых 5 часов работы мотора

1. Снять кок винта и подтянуть гайку крепления втулки винта на носке вала редуктора.

2. Снять, промыть и поставить на место фильтр Куно, сетчатый фильтр маслоотстойника мотора и сетчатый фильтр маслобака. При промывке масляных фильтров обратить внимание, нет ли на них металлических стружек. При наличии металлической стружки необходимо выяснить причину появления ее.

3. Снять, промыть и поставить на место фильтр отстойника бензосистемы и фильтр карбюратора.

После установки фильтров проверить бензиновую систему под давлением, для чего:

а) ручным бензиновым насосом создать давление 0,25—0,40 кгс/см²;

б) просмотреть все соединения бензиновой системы и убедиться, что нет подтекания или отпотевания в соединениях и из-под пробок карбюратора.

5. Проверить затяжку хомутов дюритовых соединений и гаек всех соединений, масло-, бензо- и гидросистем, подтянуть все ослабшие гайки и хомуты.

6. Осмотреть на всем протяжении трубопроводы бензо-, масло- и гидросистем и крепление их. Убедиться, что трубопроводы не трутся друг о друга и другие детали и агрегаты.

7. Проверить ключами затяжку гаек и болтов крепления всех агрегатов к мотору.

8. Проверить затяжку гаек крепления крышек коробок коромысел газораспределения.
9. Проверить затяжку хомутов уплотнения кожухов тяг толкателей.
10. Подтянуть гайки крепления выхлопных патрубков, коллекторов, жаровых труб и их хомутов.
11. Проверить крепление мотора к моторной раме и моторной рамы к центроплану.
12. Заменить масло.

После первых 10 часов работы мотора

1. Снять винт и проверить затяжку гайки упорного подшипника. Гайка должна быть затянута до отказа ударами по ключу слесарным молотком весом 400 г.
2. Осмотреть шлицы вала редуктора, втулку винта, конусы втулки винта и резьбу носка вала.
3. Выполнить 10-часовые регламентные работы.

РЕГЛАМЕНТНЫЕ РАБОТЫ ПО САМОЛЕТУ

A. Выполняются в зависимости от налета

После каждого 10 часов налета

1. Проверить исправность и правильность переключения двух-, трех- и четырехходовых бензокранов, их герметичность и крепление тростов на барабанах. Проверить шпильки соединения барабана с хвостовиком четырехходового крана.
2. Проверить все резиновые и дюритовые шланги.
3. Проверить балансиры шасси (резиновые и гидравлические).
4. Проверить крепление и работу концевых выключателей.
5. Подтянуть хомуты соединения труб термопротивообледительной системы крыльев.
6. Проверить крепление и контровку всех тяг управления моторами и агрегатами (нормального газа, высотного корректора, подогрева воздуха, входящего в карбюратор, стоп-крана, управления заслонками маслорадиатора, лобовыми жалюзи и дросселем противообледенителя крыльев).
7. Проверить герметичность крана разжижения масла бензином.
8. Проверить механизмы управления триммерами.
9. Проверить амортизацию и крепление приборной доски и приборов к ней.
10. Проверить крепление и состояние стекол фар, аeronавигационных огней, плафонов и сигнальной арматуры.
11. Проверить давление воздуха в цилиндре высокого давления гидросистемы. Для этого при помощи ручного гидронасоса создать

давление в системе 22,5 кгс/см². При таком давлении упорная гайка на штоке поршня должна находиться против риски таблицы.

Если упорная гайка окажется против риски при меньшем давлении в системе, что указывает на недостаточное давление воздуха, цилиндр необходимо дозарядить воздухом.

12. Проверить прокладки крышек горловин бензобаков.
13. Проверить крепление нижнего узла подвески руля поворота.

После каждого 25 часов налета

1. Снять моторные капоты, очистить и осмотреть их, нет ли трещин.
2. Осмотреть лопасти воздушного винта, убедиться в том, что нет люфта лопастей. Проверить крепление распределительного кольца противообледенителя и положение трубок, подводящих жидкость к лопастям винта. Прочистить и продуть трубы противообледенительной системы.
3. Осмотреть жалюзи лобового капота и убедиться в плавности хода подвижного диска.
4. Проверить крепление трубопроводов термопротивооблединителя до входа в крыло, герметичность их соединений, убедиться в том, что нет прогаров в рубашках калориферов. Очистить выходные окна передней кромки крыла.
5. Проверить трубопроводы, соединения и агрегаты маслосистемы и их крепления, убедиться в том, что нет течи из соединений.
6. Промыть с помощью шприца сотовы маслорадиаторов.
7. Проверить в мотоотсеках, мотогондолах и через легко открывающиеся лючки в центроплане состояние, крепление и герметичность соединений трубопроводов бензосистемы. Герметичность проверять под давлением 0,25—0,40 кгс/см².
8. Проверить состояние, крепление и герметичность трубопроводов, шлангов и соединений гидросистемы в мотогондолах и носовой части фюзеляжа.
9. Проверить затяжку гаек, крепление и состояние трубопроводов противообледенительных систем.
10. Опустить щитки, осмотреть механизм выпуска и подъема щитков и заменить смазку в шарнирах. При этом проверить, нет ли следов коррозии на щитках от отработанных газов против выхлопных патрубков.
11. Осмотреть обшивку планера и органов управления, нет ли деформаций и повреждений.
12. Проверить тросы, ролики, кронштейны, качалки и тяги управления рулями, элеронами и триммерами, контровку тандеров тросов и болтовых соединений. Заменить смазку в шарнирах и подшипниках управления рулями и элеронами. Осмотр производить через легкосъемные лючки.

13. Проверить гидропанель, общее состояние, герметичность трубопроводов и агрегатов и крепление их на гидропанели.

14. Проверить уровень жидкости в резервном бачке гидросистемы.

15. Если производилась расстыковка крыла, то после первых 25 часов налета проверить затяжку всех гаек стыковых болтов.

16. Продуть трубопроводы дренажа бензо- и маслобаков.

После каждого 50 часов полета

Выполнить 10- и 25-часовые регламентные работы, кроме того:

1. Набить смазку во все масленки шарнирных соединений управления самолетом:

а) ручного управления;

б) ножного управления;

в) управления триммерами и червячные барабаны триммеров и проверить, нет ли люфтов в барабанах;

г) механизма управления щитками.

2. Проверить контровку упоров, ограничивающих ход рулей и элеронов.

3. Снять переднюю часть пола в переднем проходе кабины, осмотреть все тросы и ролики, заменить смазку на дюралюминиевых роликах и залить масло в отверстие трубы проводки индикатора щитков.

4. Проверить тросы управления трех- и четырехходовыми бензокранами и заделку наконечников; нет ли течи из-под крышек кранов.

5. Осмотреть воздушные фильтры системы автопилота. В случае загрязнения прочистить сетки и заменить первые слои бязевых прокладок.

6. Проверить тросы крана включения и выключения автопилота и их крепление.

7. Проверить пробковые прокладки роликов следящей системы автопилота.

8. Проверить затяжку винтов крепления зализов и обтекателей самолета.

9. Осмотреть обшивку крыла и выявить ослабленные заклепки крепления стрингеров к угольникам и нервиорам.

10. Проверить целостность контрольных перемычек у передней кромки киля в месте крепления его к фюзеляжу. Обрыв перемычки свидетельствует о смещении киля в сторону, противоположную обрвавшейся перемычке.

После каждого 100 часов полета

Выполнить 10-, 25- и 50-часовые регламентные работы; кроме того:

1. Снять ленты-обтекатели стыка крыла и проверить:

а) затяжку вертикальных болтов в местах стыка лонжеронов консольной части крыла с центропланом. При обнаружении проворачивания затянуть болты. Если после подтяжки проворачивание болтов не устраняется, необходимо расстыковать крыло (допускается отсрочка расстыковки крыла до выполнения 1000-часового ремонта при условии проворачивания не более одного болта в верхней и одного болта в нижней полке каждого лонжерона);

б) затяжку гаек стыковочных болтов консольной части крыла к центроплану;

в) состояние стыковочных узлов-башмаков и убедиться, нет ли ослабления заклепок крепления башмаков.

Для предохранения от коррозии стыковочных угольников и болтов вследствие воздействия отработанных газов обильно смазать угольники и болты.

Примечание. Осмотр для выявления коррозии угольников, усиливающих чекладок, обшивки в месте стыка крыла с центропланом со снятием лент-обтекателей производить не реже одного раза в месяц.

Устранение коррозии производить согласно Указанию главного инженера ВВС № 691/31 от 30 сентября 1947 г.

2. Проверить узлы крепления стабилизатора к фюзеляжу и затяжку гаек стяжных болтов половин стабилизатора.

3. Проверить уровень смеси в амортизационных стойках шасси и хвостового колеса, для чего:

а) медленно выворачивая зарядный штуцер, стравить воздух из стоек (стойку хвостового колеса предварительно развернуть на 180°);

б) дозалить гидросмесь до отверстия;

в) завернуть зарядный штуцер и зарядить стойки воздухом.

4. Проверить работу и регулировку механизма подъема и выпуска щитков.

5. Поднять весь съемный пол в фюзеляже, открыть все лючки, проверить состояние тросов, всех деталей управления самолетом и произвести чистку фюзеляжа под полом.

6. Проверить крепление капота NACA; если капот проворачивается или не туго затягивается тросом и замками, заменить подушки.

7. Проверить амортизационные втулки и болты крепления моторной рамы к мотогондоле и мотора к моторной раме.

8. Не снимая с самолета, промыть трубопроводы маслосистемы, маслорадиаторы и маслобаки, для чего:

а) слить масло из всей системы;

- б) снять дюритовые соединения трубопровода, подводящего масло от моторного насоса к маслорадиатору;
- в) с помощью ручного насоса прокачать 10 л бензина по трубопроводу, идущему от маслонасоса в маслобак через радиатор;
- г) слить бензин из маслобака, радиатора и трубопроводов;
- д) через воронку с частой сеткой залить тот же бензин в маслобак через горловину и слить его из бака;
- е) заполнить маслосистему чистым маслом.

Причение. Промывку маслосистемы производить на теплом моторе сразу после слива масла.

9. Промыть фильтр резервного бака гидросистемы.

10. Проверить фильтры расходных бачков противообледенительных систем.

11. Прочистить иглой диаметром 0,5 мм выходные отверстия трубы противообледенителя стекол кабины летчиков.

12. Открыть крышки штурвальных колонок, удалить смазку с цепей Галля, осмотреть цепи, вновь смазать их и закрыть крышки.

13. Снять гибкие валики снегоочистителей АС-2, промыть их бензином, осмотреть, смазать и поставить на место.

Б. Выполняются в зависимости от числа посадок

После каждого 10 посадок

1. Проверить состояние моторных рам, ферм шасси, обратив особое внимание на сварные швы.

2. Промыть, смазать и проверить механический замок шасси.

3. Промыть, смазать и проверить работу замка-стопора хвостового колеса.

После каждого 25 посадок

1. Осмотреть подкосы шасси и сварные швы моторных рам и ферм шасси для выявления трещин.

2. Проверить состояние замков шасси и тросов, для чего снять кожух замка, промыть и осмотреть механизм и тросы. Проверить болты крепления направляющих замка.

3. Проверить натяжение тросов замка шасси. В случае ослабления тросов подтянуть их тандерами так, чтобы не нарушить регулировку замка.

4. Проверить зазоры между тормозными колодками и барабаном колес. Зазор должен быть 0,5—0,7 мм.

5. Осмотреть балансиры и цилиндры уборки и выпуска шасси. Защищевать смазку в масленки для смазки штоков поршней цилиндров уборки и выпуска шасси. Проверить исправность полетного тормоза.

6. Очистить от грязи шасси.

Осмотреть фермы и задние подкосы для выявления трещин, а также контровку болтовых соединений. Запрессовать смазку в масленки.

7. Проверить герметичность манжет амортизационных стоек шасси и зарядку их воздухом.

8. Проверить с помощью манометра зарядку пневматиков колес шасси. Осмотреть покрышки и тормозные шланги.

9. Очистить от грязи и осмотреть установку хвостового колеса, при этом проверить:

а) нет ли трещин в верхнем кольце конуса стойки хвостового колеса иочно ли его крепление;

б) герметичность манжет цилиндра амортизатора хвостового колеса и зарядку его воздухом;

в) целость дюралюминиевой шпильки;

г) зарядку и состояние покрышки пневматика хвостового колеса;

д) работу стопора хвостового колеса.

10. Поднять хвостовую часть фюзеляжа на козелок и проверить, нет ли люфта в шаровом болте и карданах амортизационной стойки хвостового колеса.

Для устранения люфта в шаровом болте необходимо:

а) расконтрить и ослабить контровочный болт шарового болта;

б) в отверстие шарового болта вставить вороток и вывернуть шаровой болт до устранения люфта;

в) для создания натяга шаровой болт необходимо дополнительно вывернуть на $\frac{3}{4}$ оборота;

г) завернуть контровочный болт и законтрить его.

После каждого 100 посадок

Выполнить регламентные работы после 10 и 25 посадок, кроме того, поднять самолет на козелки и произвести следующие работы:

а) снять и разобрать колеса шасси;

б) промыть подшипники и проверить их состояние;

в) проверить состояние тормозных колодок и прилегание их;

г) осмотреть и проверить затяжку болтов крепления тормозного барабана колес к фланцу;

д) проверить работу механизма тормозов;

е) осмотреть оси колес, нет ли трещин;

ж) проверить давление на тормоза, которое должно быть 9—12 кгс/см²;

з) собрать и поставить колеса, отрегулировать зазоры между колодками и рубашками тормозов колес (зазор должен быть 0,5—0,7 мм);

и) проверить, нет ли люфтов в шарнирных соединениях шасси;

к) проверить надежность крепления верхнего узла заднего подкоса шасси к нервюрам центроплана;

л) проверить крюки штоков уборки и выпуска шасси;

- м) убрать и выпустить шасси и проверить регулировку и работу механического замка, блокирующей системы, световой и звуковой сигнализации. Убедиться в плавности уборки и выпуска шасси;
- н) снять хвостовое колесо, разобрать и проверить состояние подшипников, оси и камеры пневматика, заменить смазку;
- о) проверить универсальные соединения тяг щитков.

В. Регламентные работы после 450—500 часов налета

Регламентные работы после 450—500 часов налета производятся в большом объеме и носят характер профилактического ремонта, выполняемого силами технического состава и личного состава мастерских. Выполнение 450—500-часовых работ желательно приурочить к замене моторов по выработке ими ресурса. Выполнению 450—500-часовых регламентных работ должен предшествовать полный профилактический осмотр самолета. При осмотре выявляются:

- а) износ узлов, деталей и агрегатов;
- б) преждевременный или по установленному ресурсу выход из строя оборудования или повреждения самолета;
- в) состояние деталей, агрегатов, монтажа и оборудования, ремонтируемого в процессе эксплуатации самолета.

При выполнении 450—500-часовых регламентных работ необходимо выполнить все регламентные работы по самолету и винтомоторным группам и, кроме того, следующее.

По планеру

1. Снять обтекатели в местах:

- а)стыка крыла с центропланом; тщательно осмотреть угольники, усиливающие накладки и обшивку для выявления коррозии и трещин. Проверить затяжку гаек стыковочных болтов;
- б)стыка фюзеляжа с центропланом; проверить узлы крепления центроплана к фюзеляжу;
- в)стыка стабилизатора с фюзеляжем; проверить узлы крепления стабилизатора к фюзеляжу.

Очистить и отремонтировать обтекатели.

2. Проверить крепление и затяжку шурупов, винтов, болтов и гаек:

- а) крепления киля;
- б) крепления половин стабилизатора;
- в) мотогондолы;
- г) противообледенительной установки передней части крыла;
- д) крепления противообледенителя стабилизатора.

3. Осмотреть и отремонтировать:

- а) обшивку, шпангоуты и стрингеры фюзеляжа;
- б) обшивку центроплана, плоскостей, стабилизатора, киля, рулей и элеронов;

- в) внутреннюю обшивку кабин и багажных отделений;
- г) концевые обтекатели крыла и стабилизатора;
- д) крышки люков;
- е) все двери и замки;
- ж) фонарь кабины летчиков, стекла и окантовку окон фюзеляжа;
- з) кресла и скамейки кабин.

4. Снять пол в фюзеляже, в проходах передних и задних багажных отделений, проверить пол и замки.

По винтомоторной группе и управлению ею

1. Снять капоты NACA и секции задних капотов, проверить их и отремонтировать. Проверить замки, подушки, кронштейны, тросы, упоры и узлы крепления капотов.

2. Проверить моторные рамы, убедиться, что нет трещин и вмятин в стержнях и сварных узлах.

3. Проверить болты и амортизаторы крепления моторов к моторным рамам и моторных рам к мотогондолам.

4. Проверить кронштейны, подшипники, болты, качалки, тяги с наконечниками, ролики, направляющие и тросы управления винтомоторной группой. Неисправные отремонтировать, вышедшие из строя заменить. Смазать оси роликов, все шарнирные соединения и подшипники управления винтомоторной группой.

5. Проверить исправность пульта управления винтомоторной группой, действие всех рукояток и секторов.

6. Осмотреть все трубопроводы и детали их крепления, смонтированные на моторах, моторных рамках, противопожарных перегородках и в мотогондолах. Трубопроводы и детали их крепления, имеющие потертости, побитость, вмятины и коррозию, заменить. Трубопроводы из красной меди отжечь согласно инструкции.

7. Осмотреть жалюзи моторов, их крепление и управление. Проверить исправность роликов и плавность хода подвижного диска.

8. Снять воздухоприемник карбюратора, осмотреть состояние осей, заслонок, подшипников, втулок и воздушных тормозов.

По шасси

Вычистить, промыть и смазать все детали шасси и шарнирные соединения, поршни и штоки, амортизационные стойки и силовые цилиндры уборки и выпуска шасси. Отвернуть все масленки, прополоскать, промыть, продуть воздухом и поставить их на место. Нанести смазку в масленки.

Поднять самолет на козелки, после чего:

1. Проверить величину люфтов в сочленениях.

2. Проверить регулировку механического замка.

3. Отрегулировать блокирующий механизм крана шасси, блокирующий механизм и защелку замка.

4. Снять колеса шасси, разобрать их и проверить:
 - а) состояние тормозных дисков феродо и пружин;
 - б) состояние подшипников и осей;
 - в) состояние ступицы и обода колец;
 - г) состояние болтов крепления тормозных дисков;
 - д) состояние камер пневматиков колес, ниппельной трубы и ниппеля;
 - е) прилегание феродо к тормозному диску.
5. Присыпать тальком камеру, произвести сборку пневматика и подкачать воздухом.
6. Собрать колесо и поставить его на место.
7. Отрегулировать зазоры между тормозными колодками и дисками.
8. Проверить по манометру давление в тормозной системе.
9. Произвести контрольную уборку и выпуск шасси при помощи ручного насоса; при этом проверить регулировку световой и звуковой (сирена) сигнализации.
10. Заменить смесь в амортизационных стойках шасси, зарядить стойки воздухом и проверить зарядные клапаны.

11. Опустить самолет с козелков и проверить давление в амортизационных стойках и пневматиках.

12. Проверить тормозные шланги и их соединение со штуцерами.

13. Проверить состояние и работу гидравлических (резиновых) балансиров шасси.

По установке хвостового колеса

1. Вычистить всю хвостовую установку.
2. Поставить хвостовой козелок и поднять хвостовую часть фюзеляжа.
3. Проверить состояние и контровку шарового болта стойки и убедиться, что нет люфта.
4. Проверить и смазать замок хвостового колеса, проверить состояние пружин, роликов, натяжение и состояние троса замка.
5. Проверить, цел ли дюралюминиевый болт.
6. Проверить состояние опорного подшипника, узла жесткости, конуса, затяжку болтов и контровку гаек.
7. Снять вилку и амортизатор хвостового колеса (стравить давление), проверить состояние болтов, втулок (имеющие сработку заменить), прочистить масленки.
8. Заменить смесь в амортизаторе хвостового колеса.
9. Разобрать полностью хвостовое колесо, проверить состояние оси, подшипников, камеру пневматика колеса, ниппельной гайки и ниппеля. Посыпать камеру тальком, собрать пневматик и накачать его воздухом. Собрать колесо. Поставить колесо, вилку стойки колеса и амортизатор на место.

10. Опустить хвостовую часть самолета с козелка и проверить зарядку воздухом амортизатора и накачку пневматика хвостового колеса.

По бензиновой системе

1. Снять панели бензобаков под центропланом (при наличии желоба аварийного слива прежде снять его).
2. Отсоединить трубопроводы и снять бензобаки.
3. Осмотреть бензобаки снаружи и внутри, нет ли потертости, вмятин, следов коррозии, грязи. Обнаруженные дефекты устранить. Испытать баки под давлением 0,2 кгс/см².
4. Осмотреть ленты крепления бензобаков; потертую мягкую прокладку заменить. Проверить резиновые амортизаторы в местах крепления лент бензобаков.
5. Проверить состояние и крепление трубопроводов бензиновой системы, продуть трубопроводы бензиновой системы и дренаж баков. Проверить исправность обратных клапанов бензосистемы.
6. Произвести тарировку бензиномеров.

По маслосистеме

1. Слить масло из бака, снять, промыть маслобаки, вывернуть и промыть фильтр маслобака, поставить его на место и законтрить. Проверить маслобаки.
2. Проверить детали крепления маслобака.
3. Снять основные и дополнительные маслорадиаторы, промыть бензином и продуть воздухом, осмотреть клапаны, проверить их под давлением 3—4 кгс/см².
4. Снять и очистить трубопроводы маслосистемы, промыть их бензином. Потертые, с вмятинами и следами коррозии заменить.
5. Проверить детали крепления трубопроводов маслосистемы.
6. Собрать маслосистему.

По гидросистеме

1. Через все лючки и панели в фюзеляже и центроплане, где проходят трубопроводы гидросистемы, проверить их состояние, герметичность и крепление. Проверить затяжку накидных гаек соединений.
2. Слить из гидросистемы масло МВП, промыть систему и заполнить свежим маслом МВП.
3. Проверить герметичность трубопроводов, кранов, клапанов и арматуры гидросмеси. Проверить плавность переключения кранов.
4. Отвернуть гайку на штоке поршня цилиндра высокого давления, стравить воздух, завернуть гайку.
- Стравить воздух из верхней части цилиндра. Качая ручным насосом, поднять поршень в верхнее положение. Через зарядный

штуцер залить в верхнюю часть цилиндра 100—150 г масла. Зарядить цилиндр воздухом.

5. Снять резервный бачок и фильтр, промыть их и установить на место.

6. Проверить крепление и регулировку тормозного клапана.

7. Снять панель щитков, проверить ее, очистить от грязи и смазать:

а) силовой цилиндр щитков;

б) тяги и направляющие штока;

в) тяги механизма щитков, ролики и их узлы крепления.

8. Проверить правильность показания индикаторов щитков и их работу. Смазать механизмы индикаторов.

9. Создать давление в гидросистеме ручным насосом 35—45 кгс/см² и проверить ее под давлением в течение 8—12 часов. Проверить давление в системе при работающих моторах.

По управлению самолетом

1. Осмотреть тросы управления рулями высоты, поворота и элеронами. Осмотреть ролики, тяги, качалки тяг, подшипники, болты, гайки и их контровку. Особое внимание обратить на состояние тросов в местах изгиба на роликах и сами ролики; осмотреть через люки при снятых бензобаках органы управления в центроплане; убедиться в отсутствии заедания в органах управления.

2. Проверить штурвальную колонку ручного управления, состояние и смазку цепи Галля и шестерни. Проверить состояние тросов и роликов во внутренней полости штурвальной колонки. Снять масленки, очистить их, промыть, продуть воздухом и поставить на место. Набить смазку в масленки.

3. Проверить ножное управление, педали, тяги, механизм включения стояночного тормоза. Снять масленки, прочистить их промыть бензином, продуть воздухом и поставить на место. Набить смазку в масленки.

4. Осмотреть управление триммерами, тросы, ролики, барабаны, червяки и тяги. Убедиться в отсутствии люфтов и смазать детали управления.

5. Проверить величину отклонения рулей, элеронов и триммеров. Проверить тензиометром натяжение тросов.

По отоплению и вентиляции кабин

1. Проверить водяной бачок и клапан, очистить их от накипи и отложений.

2. Проверить водяной радиатор, герметичность трубопроводов и их крепление, заслонки управления отоплением и вентиляцией. Проверить переключение кранов и регуляторов.

3. Отрегулировать клапаны при проверке отопительной системы с работающими моторами.

По противообледенительным устройствам

1. Проверить крепление дросселей, состояние заслонок и их упоров.

2. Промыть расходные бачки противообледенительных систем винтов и окон кабины пилота.

3. Проверить состояние трубопроводов противообледенительной системы. Потертые и помятые трубопроводы заменить. Продуть трубопроводы воздухом.

4. Снять и отжечь медные трубопроводы противообледенительной системы.

5. Проверить работоспособность антифризных насосов на расход. Проверить совпадение заданного (по шкале реостата) и фактического расхода антифриза (в л/ч).

РЕГЛАМЕНТ ХРАНЕНИЯ САМОЛЕТА

Чтобы содержать самолет в исправном состоянии при хранении, необходимо строго соблюдать приведенный ниже регламент хранения. Регламент определяет порядок подготовки к хранению, периодического обслуживания при хранении и обслуживания самолета при подготовке к полетам после хранения. Перед тем как поставить самолет на хранение, следует выполнить на нем регламентные работы в соответствии с налетом к моменту начала хранения, но в объеме, не меньшем 25 часовых регламентных работ.

Подготовка самолета к хранению

При хранении от 5 до 15 дней

1. Запустить моторы.

2. Опробовать моторы в течение 15—20 мин на режиме 800—1000 об/мин на том же бензине и масле, на которых они обычно работали.

3. Вывернуть, пока моторы не остыли, передние свечи.

4. Провернуть коленчатый вал на 8—10 оборотов при полностью открытом дросселе.

5. Защищать через свечные отверстия в каждый из цилиндров мотора по 250—300 г масла МС, подогретого до 50—80°С, при положении поршня в НМТ; при этом смазать седла, штоки и грибки клапанов выпуска. После этого провернуть винты на четыре-пять оборотов.

6. Сливать жидкость из бачков противообледенительных устройств.

7. Очистить детали мотора, не имеющие лакокрасочного покрытия, и покрыть их тонким слоем технического вазелина; при этом смазка не должна попадать на дюритовые соединения.

8. Очистить и покрыть тонким слоем технического вазелина штоки амортизационных стоек и штоки уборки и выпуска шасси и щитков.

9. Возобновить окраску тех поверхностей самолета, где повреждено лакокрасочное покрытие. Если условия обслуживания не позволяют этого (низкая температура и т. д.), то покрыть поврежденные участки тонким слоем технического вазелина.

10. Установить по две колодки под каждое колесо шасси и под хвостовое колесо.

11. Закрепить самолет на якорной стоянке.

12. Запломбировать заливные горловины бензо- и маслобаков, входные двери и люки. Снять аккумуляторы и сдать их на зарядную станцию для зарядки и хранения.

13. Зачехлить самолет, моторы, винты и ПВД, закрыть промасленным полотном отверстия выхлопных патрубков и воздухоприемников карбюраторов.

14. Если срок консервации моторов, хранящихся на самолете, истек, то разрешается произвести переконсервацию моторов, но не более трех раз, после чего произвести консервацию их на срок 1—2 месяца.

При хранении от 15 дней до 1 месяца

1. Слить бензин из одного переднего бака. Заполнить (для промывки) этот бак бензином без примеси этиловой жидкости, затем слить весь бензин из бака. Залить в бак 100—150 л чистого (без этиловой жидкости) бензина.

2. Слить из маслобаков и радиаторов масло и залить в каждый бак по 30—35 л свежего масла.

3. Дать мотору проработать на чистом бензине и чистом масле 20—30 мин на режиме 800—1200 об/мин.

4. Выполнить работы при хранении самолета до 15 дней и кроме того:

а) промыть фильтр Куно и смазать его чистым авиамаслом;

б) смазать наружные детали мотора, не имеющие лакокрасочного покрытия (стальные, электронные, алюминиевые, оцинкованные), смазкой № 59 или техническим вазелином;

в) покрыть тальком дюритовые соединения винтомоторных установок;

г) при влажной погоде, а также зимой снять с самолета и сдать на хранение в теплое сухое помещение телефоны и микрофоны оборудования связи;

д) снять гироагрегаты автопилота и часы. Сдать их на хранение в сухое помещение. Отверстия трубопроводов для гироагрегатов плотно закрыть пробками.

5. Если истек срок консервации моторов, хранящихся на самолете, то разрешается производить переконсервацию, но не более трех раз, после чего произвести консервацию на срок до двух месяцев.

При хранении свыше одного месяца

1. Подготовку самолета к хранению производить так же, как и для хранения на 1 месяц.

2. Для консервации моторов на срок до двух месяцев кроме работ, производящихся при месячной консервации моторов, необходимо выполнить следующее:

а) слить бензин и масло из баков и карбюраторов; дать карбюратору просохнуть в течение 10—15 мин;

б) залить пульверизатором в цилиндры смазку № 58 или № 59Ц по 100 г в каждый цилиндр через свечные отверстия при положении поршня в НМТ, смазав при этом седла и грибки клапанов выпуска;

в) снять фильтр Куно, промыть его в бензине, погрузить в смазку № 58 или № 59Ц, провернуть несколько раз за ручку и поставить на место;

г) залить пульверизатором 250—300 г смазки № 58 или № 59Ц через отверстие, расположенное с правой стороны корпуса нагнетателя, одновременно проворачивая коленчатый вал мотора.

3. Законсервированные таким образом моторы после двухмесячного хранения расконсервировать, дать им проработать на чистом бензине и чистом масле и затем законсервировать.

Периодическое обслуживание при хранении

После каждого 7 дней хранения

Провернуть винты на 10—15 оборотов (при температуре наружного воздуха выше 0°C).

После каждого 15 дней хранения

1. Расчехлить самолет и моторы и просушить чехлы.

Примечание. Это выполнять каждый раз после дождя независимо от продолжительности хранения.

2. Если истек срок консервации моторов, то произвести их переконсервацию. Переконсервация производится только при температуре воздуха выше 0°C. Ниже этой температуры консервация не требуется.

3. Удалить с поверхности самолета пыль и влагу, открыть двери, окна фонаря пилотской кабины и легко открываемые лючки и

проветрить самолет. Осмотреть внутреннее состояние самолета — нет ли влаги или снега в кабине и хвостовом отсеке.

4. Возобновить вазелиновое покрытие на участках поверхностей самолета, где повреждено лакокрасочное покрытие.

5. Проверить пломбировку заливных горловин бензо- и маслобаков.

6. Закрыть двери и люки и запломбировать их.

7. Зачехлить самолет, моторы и винты.

После каждого месяца хранения

1. Расчехлить самолет и моторы, отвязать самолет и просушить чехлы.

2. Если истек срок консервации моторов, то произвести их переконсервацию (при температуре наружного воздуха выше 0°C).

3. Очистить детали мотора, не имеющие лакокрасочного покрытия, и вновь покрыть их тонким слоем технического вазелина.

4. Покрыть тонким слоем талькового порошка дюритовые соединения винтомоторных установок.

5. Заменить смазку в шарнирах шасси и установке хвостового колеса.

6. Очистить и вновь покрыть тонким слоем технического вазелина штоки амортизационных стоек, штоки уборки и выпуска шасси и гидробалансиров.

7. Удалить с поверхности самолета пыль и влагу. Открыть двери, окна фонаря кабины пилотов и легко открываемые лючки и проветрить самолет.

8. Возобновить вазелиновое покрытие участков поверхностей самолета, где повреждено лакокрасочное покрытие.

9. Проверить, нет ли влаги и снега в кабине и хвостовом отсеке.

10. Запломбировать горловины бензо- и маслобаков.

11. Закрыть двери и люки и запломбировать их.

12. Зачехлить самолет, моторы, винты, ПВД и закрепить самолет на якорной стоянке.

Подготовка самолета к полетам после хранения

После хранения от 3 до 7 дней

Расконсервировать, опробовать моторы и выполнить работы в объеме послеполетного осмотра.

После хранения от 7 до 15 дней

Кроме расконсервации, установки исправных свечей и опробования моторов, выполнить работы в объеме 25-часовых регламентных работ.

После хранения от 15 дней до 1 месяца

Кроме расконсервации, установки исправных свечей и опробования моторов, выполнить работы в объеме 50-часовых регламентных работ и установить снятое оборудование.

РЕГЛАМЕНТ СМАЗКИ

Смазывать детали самолета следует в соответствии с указаниями, приведенными на рис. 3—8, где указываются:

1. Способ смазки (шприцем, масленкой, кистью, рукой).

2. Периодичность смазки (после 25, 50, 100 и 150—200 часов налета).

3. Сорта смазочных веществ, применяемых для различных деталей и агрегатов самолета.

СМОТРОВЫЕ ЛЮЧКИ

Для ухода за трубопроводами и управлением самолетом и для контроля их состояния в фюзеляже, центроплане, крыле и хвостовым оперении имеются смотровые лючки и крышки с надписями о их назначении (рис. 9).

ГЛАВА IV

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ И ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОЛЕТА В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ

ОБОРУДОВАНИЕ, УСТАНОВЛЕННОЕ НА САМОЛЕТЕ ДЛЯ ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Оборудование, входящее в конструкцию самолета:

- 1) система жидкостного противообледенителя воздушных винтов и фонаря кабины пилотов;
- 2) стеклоочиститель АС-2 («дворник»);
- 3) термический противообледенитель передних кромок крыльев;
- 4) электротермический противообледенитель стабилизатора;
- 5) система разжижения масла бензином;
- 6) термический подогреватель воздуха, поступающего в карбюратор;
- 7) паровоздушная система отопления на самолетах пассажирского и транспортного вариантов;
- 8) чехлы масляных баков.

Оборудование, прилагаемое к самолету на зимний период эксплуатации:

- 1) лобовые жалюзи капота;
- 2) зимние чехлы моторных установок;
- 3) чехлы масляных радиаторов;
- 4) чехол на аккумулятор;
- 5) средства подогрева мотора с рукавами для подвода теплого воздуха к мотору и маслобаку.

ЗАМЕНА ЛЕТНЕЙ СМАЗКИ ЗИМНЕЙ

По условиям договора с заказчиком завод применяет два типа смазок: летнюю — солидол или тавот и зимнюю — КВ или НК-30.

Зимняя смазка имеет более высокую температуру плавления и каплеобразования. Солидол и тавот при температуре минус 20° С и ниже следует заменять зимней смазкой.

СПОСОБЫ СМАЗЫВАНИЯ



шприцем масленкой кистью рукой
ПЕРИОДИЧНОСТЬ СМАЗЫВАНИЯ

ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 25 ЧАСОВ	ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 50 ЧАСОВ	ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 100 ЧАСОВ	ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 150-200 ЧАСОВ

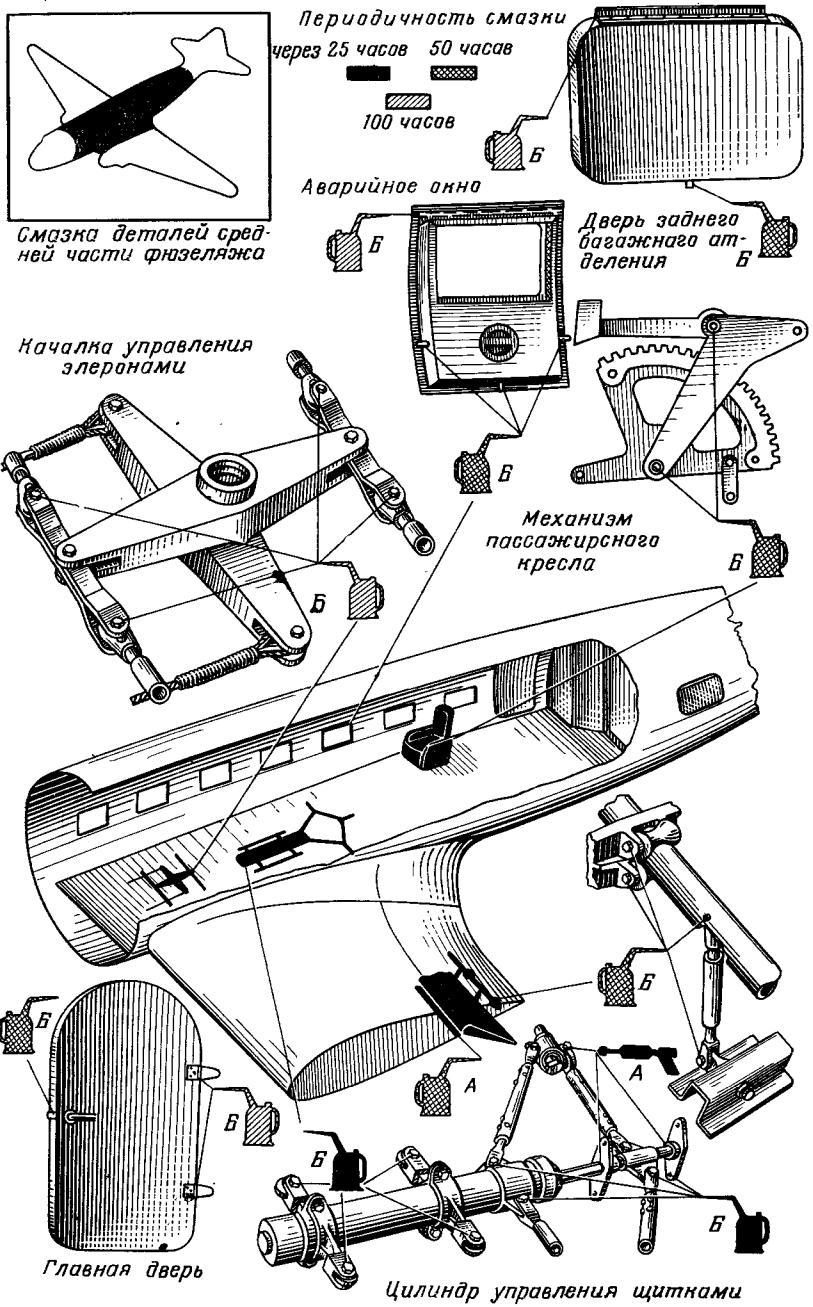
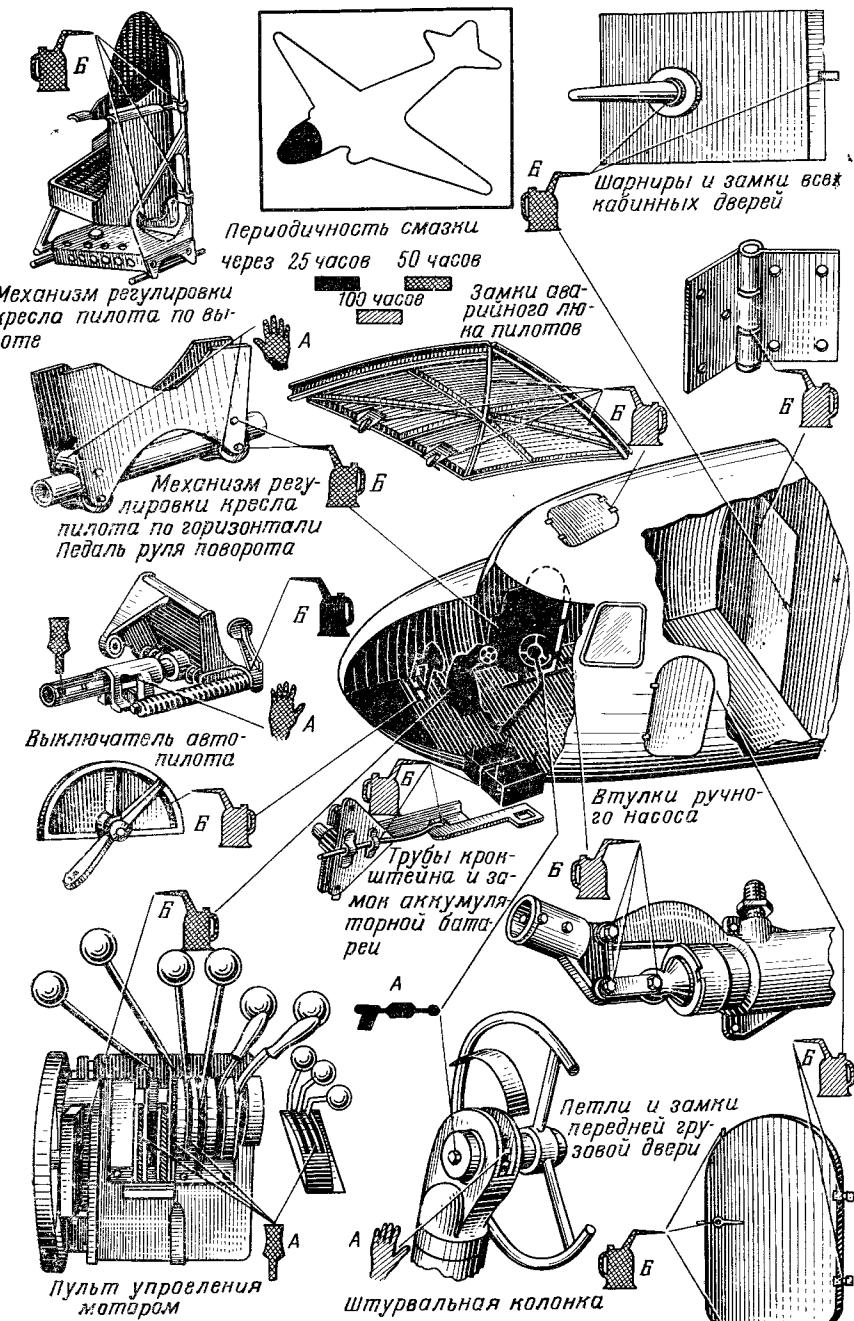
СОРТА СМАЗОЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

УСЛОВНЫЙ ШИФР	МАРКА СМАЗКИ	ХАРАКТЕРИСТИКА И ПРИМЕЧАНИЕ
А	НК-30 или КВ	МАЗЕОБРАЗНАЯ МАССА, ПРИМЕНЯЕТСЯ В ЛЕТНЕЕ И ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ
Б	АВИАЦ. МАСЛО МК	ПРИМЕНЯЕТСЯ В ЛЕТНЕЕ И ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ ВВОДИТСЯ ПРИ ПОМОЩИ МАСЛЕНКИ

ПРИМЕРЫ ОБОЗНАЧЕНИЙ

СПОСОБ СМАЗЫВАНИЯ	ПЕРИОДИЧН. СМАЗЫВАНИЯ	СОРТ СМАЗКИ	ПРИМЕЧАНИЕ
		А	УКАЗАННЫЕ МЕСТА СМАЗЫВАТЬ ПРИ ПОМОЩИ ШПРИЦА ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 25 ЧАСОВ СМАЗКОЙ НК-30 ИЛИ КВ
		Б	УКАЗАННЫЕ МЕСТА СМАЗЫВАТЬ ПРИ ПОМОЩИ МАСЛЕНКИ ЧЕРЕЗ КАЖДЫЕ 100 ЧАСОВ АВИАЦИОННЫМ МАСЛОМ МК

Рис. 3. Условные обозначения (к рис. 4--6)



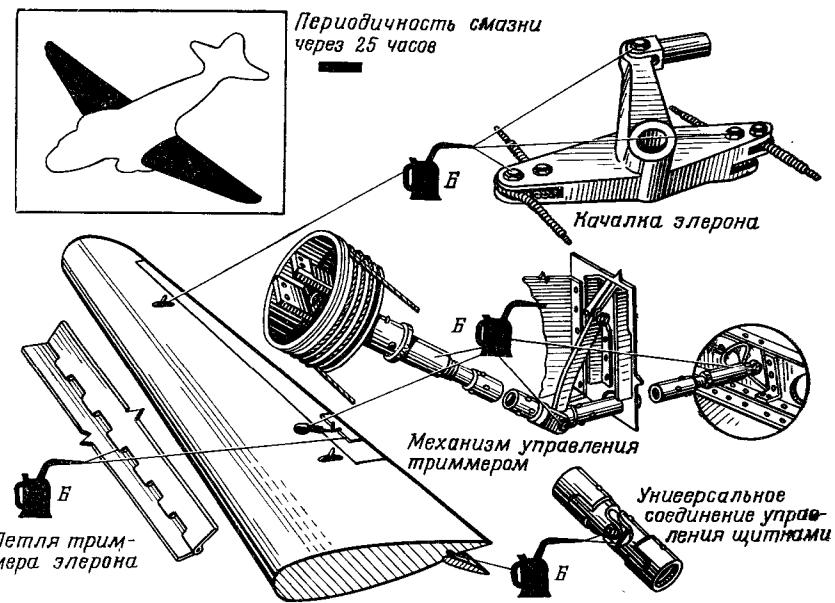


Рис. 6. Смазка деталей отъемной части крыла

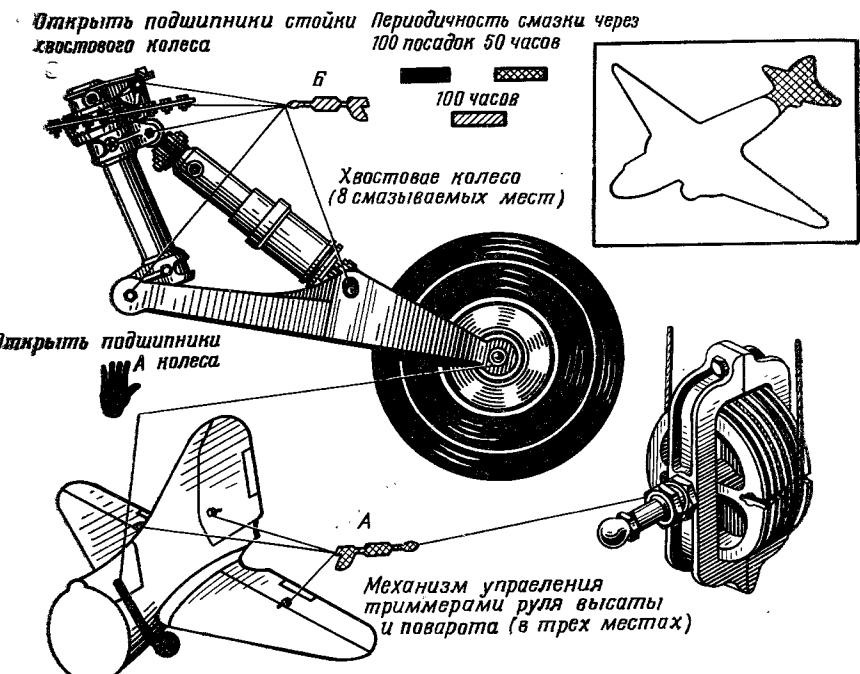


Рис. 7. Смазка деталей хвостовой части самолета в зависимости от числа посадок и часов налета

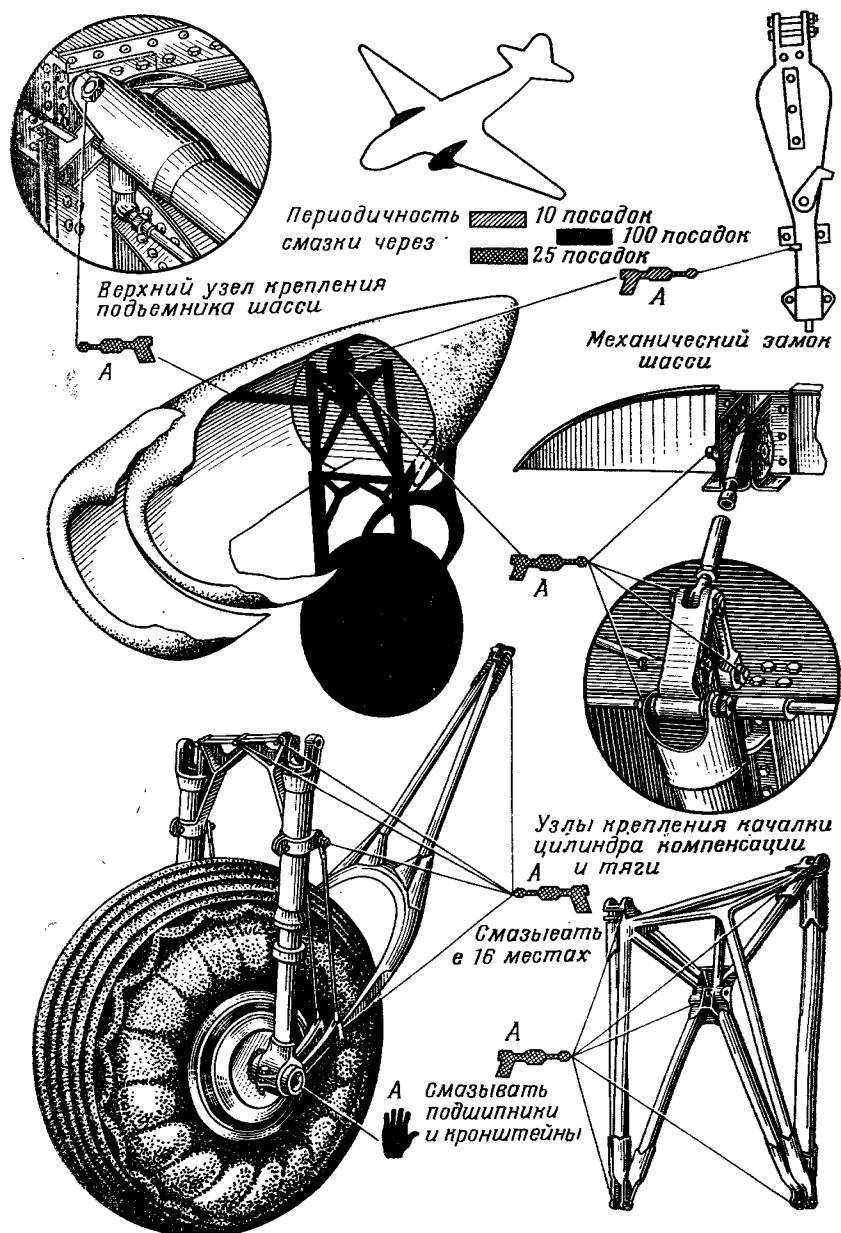


Рис. 8. Смазка мотогондолы и шасси в зависимости от числа посадок

На рис. 3, 4, 5, 6, 7 и 8 показаны способы смазывания и места соединений, где должна быть заменена смазка. Летнюю смазку необходимо также заменить в подшипниках и шарнирных соединениях самолета и на трюсах управления рулем поворота и рулем высоты, проходящих через металлические ролики под полом в кабине пилотов.

Старую смазку следует удалять весьма тщательно путем шприцевания соединений и масленок обезвоженным керосином и последующего протирания соединений чистой сухой ветошью.

ПОДГОТОВКА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ К ЗИМНЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Общие указания по подготовке винтомоторной группы к зимней эксплуатации

При установившейся температуре воздуха ниже плюс 5°С необходимо подготовить винтомоторную группу для эксплуатации в зимних условиях.

1. Проверить систему подогрева воздуха, поступающего в карбюратор:

а) убедиться в том, что заслонка воздухоприемника карбюратора плотно прилегает в закрытом положении к внутренней стенке воздухоприемника и занимает крайнее положение в открытом состоянии;

б) отрегулировать управление и тормозы заслонки так, чтобы она плавно закрывалась и открывалась;

в) проверить, нет ли трещин и значительного износа на гибких металлических шлангах, соединяющих кольца коллектора выхлопа с воздухоприемником карбюратора; поврежденные шланги заменить;

г) проверить исправность жаровой трубы коллектора и при наличии прогара заменить трубу новой.

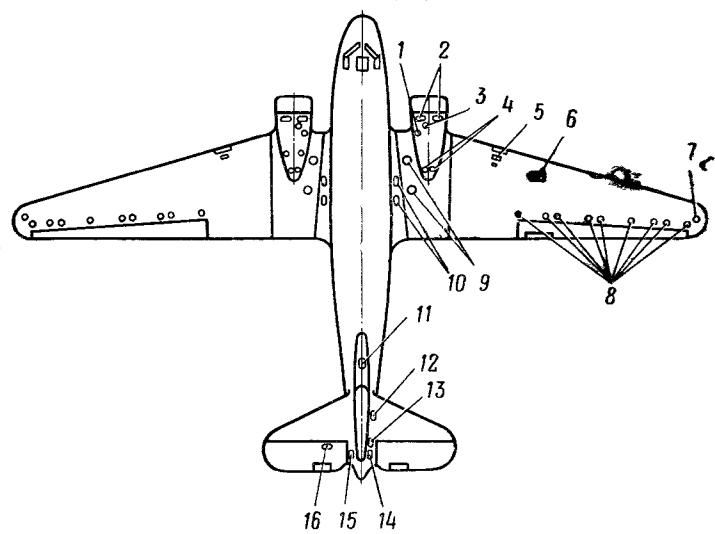
2. Проверить установленный на кольцо выхлопа калорифер термического противобледенителя крыла:

а) осмотреть кожух калорифера и трубу, соединяющую кольцо выхлопа с патрубком на противопожарной перегородке, и убедиться в их полной исправности; при обнаружении трещин или прогара стенок заменить их новыми или исправить поврежденные места, подварив их газовой сваркой;

б) снять хомуты на стыках кожуха и убедиться, что внутри кожуха хомуты коллектора выхлопа плотно соединяют секции коллектора; при обнаружении значительных зазоров подтянуть гайки хомутов при помощи постановки дополнительных шайб.

После проверки поставить хомуты кожуха на старое место и плотно, без зазоров, затянуть их гайками.

Вид сверху



Вид снизу

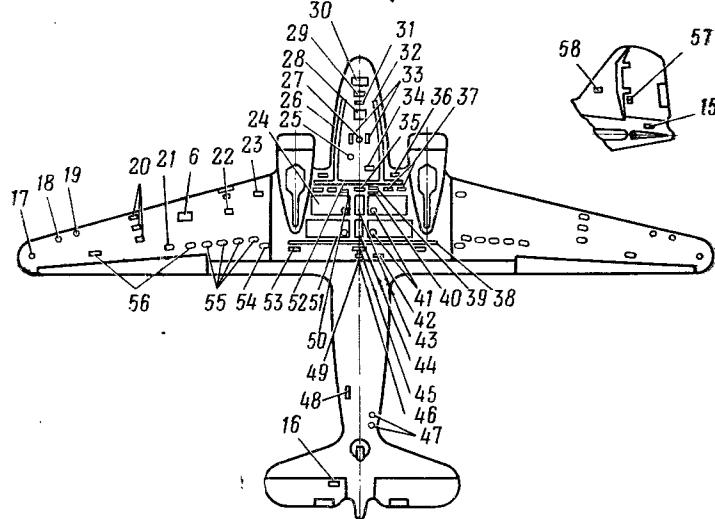


Рис. 9. Смотровые лючки:

1 - для стока масла при заправке масла; 2 - подход к штуцерам маслобака; 3 - заливная горловина маслобака; 4 - узлы подъема центроплана; 5 - подход к посадочной фаре; 6 - подход к ПДК-45; 7 - АНО; 8 - кронштейны подвески элеронов; 9 - заливные горловины бензобаков; 10 - датчик бензиномера и дренаж; 11 - трос подъема хвоста; 12 - тросы управления рулём высоты; 13 - коробка разъёма электропроводки хвостового огня; 14 - ограничитель и качалка руля высоты; 15 - соединительная панель электропроводки; 16 - барабан триммера; 17 - АНО; 18 - коробка разъёма электропроводки бортового огня; 19 - узел швартовки; 20 - осмотр конструкции; 21 - барабан триммера элерона; 22 - осмотр конструкции; 23 - коробка разъёма электропроводки; 24 - передний бензобак; 25 - обогрев кабины на стоянке; 26 - проводка бензо- и гидросистемы; 27 - тросы управления и рулевые машинки; 28 - тандеры тросов и разветвительная электрокоробка; 29 - тросы управления и разветвительная электрокоробка; 30 - проводка управления рулами и тормозной клапан; 31 - разветвительная электрокоробка и воздухопроводка; 32 - электропроводка; 33 - бортовые аккумуляторы; 34 - розетка аэродромного питания; 35 - двухходовой бензокран в трубопровод бензосистемы; 36 - передний узелстыка центроплана с фюзеляжем; 37 - тросы управления моторами; 38 - тросы управления элероном; 39 - бензофильтр; 40 - ручной бензонасос; 41 - кран слива бензина; 42 - шланги гидроуправления щитками; 43 - тросы управления, трубопровод бензосистемы, индикатор щитков; 44 - тросы управления, трубопровод; 45 и 46 - центральная качалка элеронов, тросы управления, трубопровод; 47 - ракетницы; 48 - очистка туалетной; 49 - цилиндр гидроуправления щитками; 50 - трехходовой бензокран, трубопровод бензосистемы, датчик давления бензина; 51 - задний бензобак; 52 - трубопровод гидросистемы и бензосистемы; 53 - тросы управления элероном; 54 - тандеры и тросы управления триммером элерона; 55 - тросы управления элеронами, болты соединения хвостовой отъемной части крыла; 56 - качалки управления элеронами; 57 - барабан триммера руля поворота; 58 - крепление обтекателя киля

3. Проверить состояние заслонок масляного радиатора и управление ими. При наличии зазоров между заслонками добиться плотного прилегания. Заменить изношенные резиновые прокладки заслонок новыми из морозостойкой листовой резины¹ Р-III толщиной 1,5 мм.

4. Покрыть изоляцией все резиновые детали мотора, подвергающиеся действию горячего воздуха при подогреве, предохранив их от разрушения и усыхания. Для изоляции применять асбестовый шнур, который покрыть сверху жидким стеклом. Покрывать изоляцией необходимо следующие детали:

а) проводники зажигания свечей цилиндров № 3, 4, 5, 6, 7 и 8 на участках 300 мм от свечей;

б) дюритовые шланги кожухов толкателей цилиндров № 3, 4, 5, 6, 7, 8;

в) дюритовые шланги сливной масляной магистрали мотора от переднего картера к отстойнику и от отстойника к заднему картеру нагнетателя;

г) шланг высокого давления, идущий от насоса флюгерного винта к регулятору давления.

5. Убедиться в исправности системы разжижения масла, осмотреть краны, трубопроводы и арматуру.

Для самолетов, не оборудованных краном разжижения, изготовить мерную посуду емкостью 7—8 л с точностью до 0,2 л.

6. Во всех шарнирах управления мотором и его агрегатами заменить летнюю смазку зимней НК-30 или КВ. Смазку набивать до тех пор, пока новая смазка начнет выходить из торцов подшипников или шарниров.

7. Продуть сжатым воздухом дренажные трубопроводы масляных и бензиновых баков.

Установка жалюзи

1. Снять с мотора капот NACA.

2. Убедиться в исправности жалюзи, проверить все крепления и плавность хода подвижного диска, а также отсутствие перекосов направляющих роликов.

3. Снять воздушные винты.

4. На передней стороне фланца редуктора мотора отвернуть гайки на выступающей части болтов крепления неподвижной шестерни редуктора (рис. 10); отворачивать гайки только на тех болтах, под которые предусмотрены отверстия на диске жалюзи.

Так как болты от выпадания внутрь картера предохраняются пружинными замками, необходимо, чтобы жалюзи совершенно свободно садились на болты.

Тугая посадка жалюзи на болты приводит к тому, что болты вместе с пружинными замками выступают в картер, что приводит к поломке шестерни редуктора.

¹ С 254-й серии заслонки выполнены без резины.

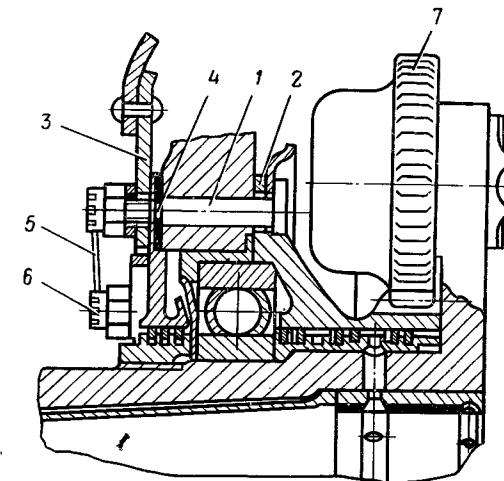


Рис. 10. Крепление жалюзи:

1 — болт крепления жалюзи и неподвижной шестерни; 2 — неподвижная шестерня; 3 — жалюзи; 4 — пружинный замок; 5 — контровочная проволока; 6 — гайка; 7 — сателлит редуктора

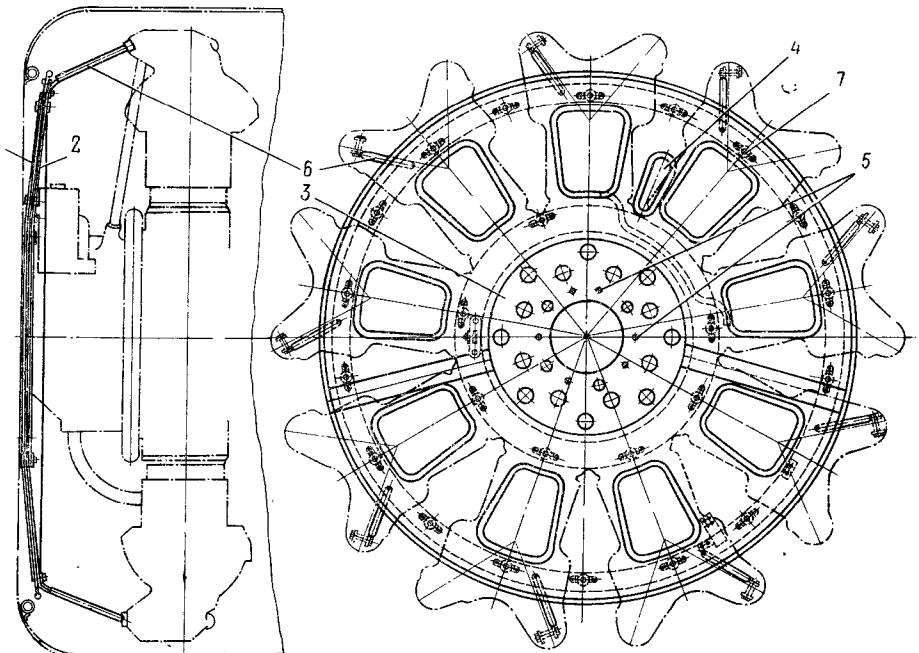


Рис. 11. Жалюзи капота:

1 — неподвижный диск; 2 — подвижный диск; 3 — диск; 4 — вырез в диске под регулятор оборотов; 5 — отверстия под шпильки редуктора для крепления жалюзи; 6 — кронштейны крепления жалюзи; 7 — ролики

5. Установить жалюзи на мотор так, чтобы вырез 4 (рис. 11) в жалюзи совпал с регулятором оборотов, а кронштейны крепления подходили к отверстиям бобышек клапанных коробок цилиндров. Затянуть гайки на редукторе. Если при навертывании гайки болты проворачиваются, значит, они были утоплены. Для устранения этого необходимо, вращая болт, вытянуть его до уровня остальных болтов, тогда грани готового болта попадут на выточку и при затягивании гайки болт вращаться не будет.

6. Установить болты крепления кронштейнов жалюзи в отверстия клапанных коробок. Если перекосов жалюзи нет, то гайки затянуть.

7. Закрепить трубы с тросами управления.

8. Соединить тросы с диском жалюзи и качалкой на противопожарной перегородке.

9. Отрегулировать управление, добиваясь полного открытия и закрытия и синхронной работы обоих жалюзи.

При эксплуатации рекомендуется систематически проверять крепление жалюзи и следить за состоянием роликов управления.

Не допускать «дребезжания» подвижного диска в полете, следить за нормальным креплением роликов управления. Срабатывающиеся ролики заменять новыми.

Снятие дополнительного маслорадиатора

При подготовке самолета к зимней эксплуатации необходимо снять с мотогондол дополнительные маслорадиаторы 2116С-03, устанавливаемые на самолетах Ли-2 с 270-й серии на летний период, для лучшего охлаждения масла. Дополнительные маслорадиаторы включены в систему охлаждения каждого мотора последовательно с основным маслорадиатором.

Порядок работ

1. Снять крышки внутренних капотов.
2. Слить масло из маслосистемы.
3. Отсоединить и снять трубопроводы дополнительного маслорадиатора.
4. Присоединить при помощи дюритовых соединений к штуцерам маслобака и основного маслорадиатора 2116С-05 трубопровод 4009217-72.
5. Отвернуть винты 1327С5-18, крепящие обтекатель маслорадиатора к обшивке мотогондол, и снять обтекатель.
6. Отвернуть болты стяжных лент, распустить ленты и вынуть дополнительные маслорадиаторы из кронштейнов.
7. Отвернуть болты 1302С5-14, крепящие кронштейны маслорадиаторов к мотогондолам, и снять кронштейны.

8. Ввернуть в отверстия на мотогондоле, служившие для крепления обтекателя и кронштейна, винты 1327С5-14 (58 шт. для обеих мотогондол).

9. Вырезы в обшивке мотогондол закрыть крышками (дет. 11289-10) (рис. 12), прикрепив их к обшивке мотогондол винтами 1327С5-18 (по 8 шт. на каждую крышку).

10. Поставить на место крышки внутренних капотов.

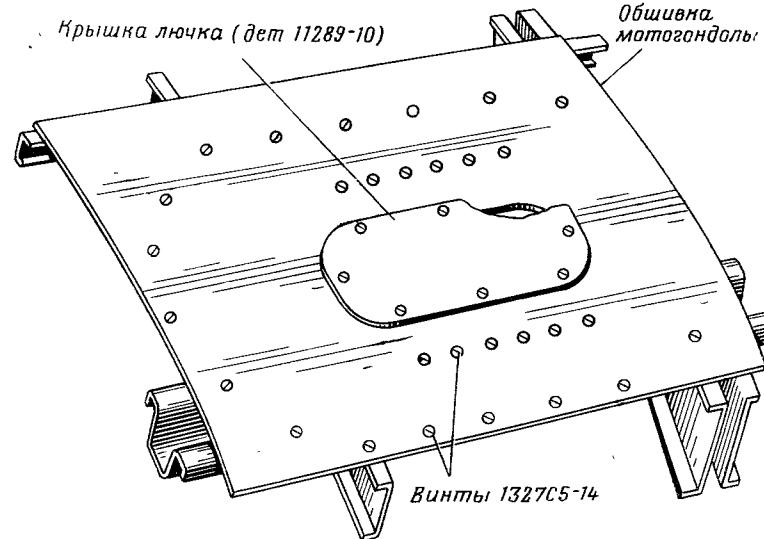


Рис. 12. Установка крышки, закрывающей лючок в обшивке мотогондолы, сделанный для подсоединения труб к дополнительному маслорадиатору

Зимние чехлы моторов

1. Осмотреть зимние чехлы моторов и устраниить дефекты.
2. Зимние чехлы моторов должны плотно закрывать всю моторную установку.

Для подогрева моторов без снятия чехлов должны быть хорошо подогнаны клапаны, застегиваемые ремнями. Отверстия в чехлах под клапанами должны иметь диаметр, обеспечивающий достаточные зазоры между трубами подогрева и чехлами, во избежание загорания чехлов от труб подогрева.

Для подогрева маслорадиатора и маслобака нижние края чехлов необходимо загибать и застегивать при помощи крючков и колец.

3. Каждый чехол спереди и снизу застегивают при помощи 18 амортизационных шнуров 36С8-200 и специальных крючков и крепят к центроплану пятью амортизационными шнурами 36С8-250 (двумя сверху и тремя снизу) к специальным крючкам, установленным на центроплане.

Для заправки бака маслом необходимо отстегнуть два верхних амортизатора и завернуть чехол таким образом, чтобы был доступ к заливной горловине.

4. Чехлы изготавлять по эталону из следующих материалов: верхний слой — парусина, ГОСТ 351—41, артикул 383 (пропитанная, цвета хаки, шириной 72 см); нижний слой — ткань плащ-палатка, ОСТ НКТекстиль 30013-40, артикул 1867 (цвета хаки, шириной 101 см) и средний слой — из ваты.

Все три слоя простегивать пошивочными нитками № 1.

Примечание. Перечень материалов, необходимых для изготовления зимних чехлов, приведен в приложении 2.

Отепление масляной системы

Отепление трубопроводов

Все трубопроводы масляной системы, кроме трубок дренажа бака и слива масла, обматывают одним слоем асбестового шнура диаметром 2 мм, а снаружи киперной лентой шириной 20 мм. На концах обмотки ленту прошивают нитками. Снаружи слой отепления трубопроводов покрывают жидким стеклом, значительно уменьшающим теплоотдачу. В местах соединений между отеплением и дюритом оставляется свободный участок трубопроводов длиной 10 мм (рис. 13).

При отсутствии асбеста для отепления трубопроводов можно применять шинельное сукно, обшитое дерматином.

Отепление масляного бака

Масляный бак отелен специальным чехлом, который плотно закрывает всю поверхность бака. В чехле имеются отверстия для заливной горловины, масломера, штуцеров и отверстие для пробки фильтра и подогрева маслобака, закрывающееся клапаном при помощи перчаточных кнопок. По краям разъемов, необходимых для надевания чехла на бак, установлены башмачные пистоны, которые прошнурованы шпагатом, что обеспечивает плотное прилегание чехла ко всей поверхности бака. В летний период чехол снимать не обязательно. Чехол маслобака изготавливают по эталону из материалов: верхний слой — ткань плащ-палатка, артикул 1867 ОСТ НКТекстиль 30013—40 (цвета хаки, шириной 101 см); средний и нижний слой — из шинельного сукна. Все три слоя прошиты пошивочными нитками № 20.

Примечание. Потребное количество материала для зимних чехлов маслобаков указано в приложении 2.

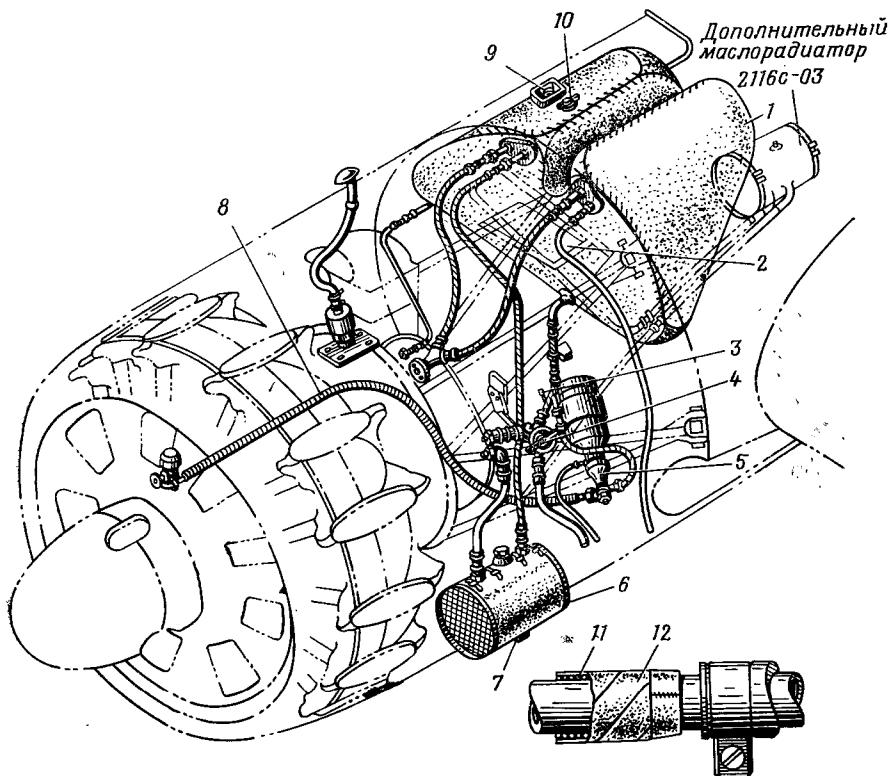


Рис. 13. Отепление масляной системы:

1 — чехол масляного бака; 2 — клапан в чехле; 3 — штуцер разжижения масла; 4 — кран слива; 5 — насос флюгерного винта; 6 — чехол маслорадиатора; 7 — сливная пробка; 8 — гибкий шланг; 9 — заливная горловина; 10 — масломер; 11 — асбестовый шнур; 12 — киперная лента

Предупреждение. При установке масляного бака с зимними чехлами необходимо прокладки под ленты толщиной 12 мм заменить на прокладки толщиной 4 мм, в противном случае ферма шасси в убранном положении будет касаться лент подвески бака.

Отепление масляного радиатора

Отеплить масляный радиатор, надев на него специальный чехол, изготовленный из двух слоев шинельного сукна, обшитого сверху дерматином. Чехол плотно застегнуть при помощи четырех ремней и следить за тем, чтобы сливная пробка масляного бака попала в отверстие, предусмотренное для нее в чехле.

Винты

1. Снять передний обтекатель кока винта, проверить фетр, прикрепленный к внутренним стенкам, и устранить дефекты.

2. Подогнать чехлы на лопасти винта, а если чехлов нет, то изготовить их по форме лопасти из парусины АЛП, пропитанной, цвета хаки, артикул 383, шириной 72 см (ГОСТ 351—41).

Для крепления чехла к краю его, подходящему к коку, пришить хлопчатобумажную ленту цвета хаки шириной 20 мм и длиной 420 мм.

ПОДГОТОВКА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППЫ К ПОЛЕТУ

Общие сведения

Если самолет имел продолжительную стоянку и моторы не поддерживались в подогретом состоянии, то запуск мотора затрудняется, так как масло, оставшееся в моторе, застывает на стенках цилиндров и в подшипниках. Вследствие этого увеличивается трение деталей мотора до такой степени, что нормальные пусковые приспособления не могут сообщить мотору достаточной скорости вращения для получения необходимой карбюрации и зажигания. Запуск при смазке маслом, обладающим малой вязкостью, несколько легче, однако при температуре окружающей среды ниже -5°C в масляный бак необходимо заливать горячее масло, а мотор подогревать специальными подогревателями.

Чрезмерная заливка бензина для облегчения запуска в зимних условиях не достигает цели, так как при этом смывается масло со стенок цилиндров и других деталей и создается опасность образования конденсата в нагнетателе и попадания конденсата в нижние цилиндры, что может вызвать серьезное повреждение мотора.

Запуск непрогретого мотора длительным проворачиванием винта автостартером более 10—15 с запрещается, так как при таком способе запуска изнашиваются цилиндры и поршневые кольца и появляется опасность повреждения деталей нагнетателя (диффузора, крыльчатки) и задира шейки коленчатого вала.

Подготовка моторной установки к подогреву

Перед подогревом мотора, кроме обычного осмотра, необходимо:

- 1) устранить все дефекты моторной установки;
- 2) убедиться в отсутствии течи бензина и масла из соединений трубопроводов и агрегатов;
- 3) удалить масляные подтеки на моторе;
- 4) поставить жалюзи капота в положение «Закрыто»;

5) поставить заслонки масляного радиатора в положение «Закрыто»;

6) открыть клапаны чехлов мотора и масляного бака;

7) открыть лючки на кольце капота NACA;

8) поставить возле самолета огнетушитель и стремянку для снятия чехлов с мотора.

Вся моторная установка должна быть закрыта зимним чехлом. Края чехла в месте прохода шланга к масляному баку и масляному радиатору должны быть подобраны и застегнуты.

В тех случаях, когда из масляного бака слито масло, шланг для подогрева масляного бака не ставить. Клапан чехла масляного бака и чехол мотора при этом также должны быть закрыты.

Подогрев мотора

Убедившись в исправности подогревательной лампы, поднести ее к подогревателю и осторожно поставить внутрь его. Во время подогрева около лампы должен постоянно находиться механик и следить за работой подогревателя. Температура горячего воздуха, выходящего из обогревательных шлангов для подогрева мотора, должна быть (и практически бывает) не выше $+180^{\circ}\text{C}$.

При подогреве мотора (рис. 14) следить за равномерным прогревом не только цилиндров мотора, но и корпуса нагнетателя, так

узел А

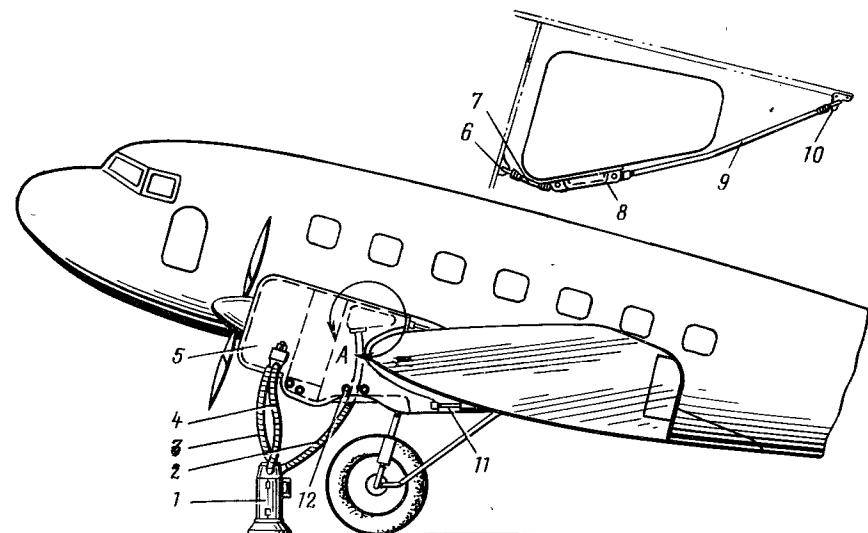


Рис. 14. Установка подогревателя и зимнего чехла:
1 — колпак с лампой; 2 — гибкий шланг для подогрева масляного бака; 3 и 4 — гибкие шланги для подогрева мотора; 5 — чехол моторной установки; 6 и 10 — крючки; 7, 9 и 11 — амортизационные шнуря; 8 — коробка шланга; 12 — кольцо

как в нагретый нагнетатель легче поступает масло. Для более равномерного прогрева мотора необходимо проворачивать винт через каждые 5—10 мин.

Степень подогрева мотора определять на ощупь и по показаниям термометров головок цилиндров, смеси и масла, а также по усилиям при проворачивании винта.

Прогревать мотор следует до тех пор, пока температура головок цилиндров не достигнет 20—30° С и винт от руки будет легко проворачиваться.

Перед окончанием подогрева мотора при температуре окружающего воздуха —30° С и ниже следует подогревать горячим воздухом соты радиатора. При этом необходимо следить за температурой, чтобы не распаять соты. Температура горячего воздуха, идущего на подогрев радиатора, не должна превышать +75° С. Для этого патрубок необходимо задросселировать.

Предупреждения: 1. Категорически запрещается под самолетом устранять неисправности лампы АПЛ-2 или прочищать иглой форсунку.

В случае срыва пламени или плохого горения лампы (замечен дым) необходимо немедленно погасить лампу и удалить ее из-под самолета для устранения неисправности. Затем лампу зажечь вновь вне самолета.

2. Запрещается разжигать лампу в непосредственной близости от самолета.

3. Запрещается оставлять горящую лампу без присмотра.

4. Запрещается применять для лампы горючее с примесью Р-9.

После окончания подогрева убрать подогреватель, залить в масляный бак масло, подогретое до 75—85° С (если масло было раньше слито), открыть масляный кран, слить из подающей магистрали около 1 л масла и закрыть лючки на капоте NACA, клапан на чехле масляного бака, быстро снять чехол с мотора и подготовить мотор к запуску. Запускать мотор в обычном порядке согласно инструкции.

Предупреждение. Во время подогрева мотора рукоятка нормального газа должна находиться в положении «До отказа на себя» (дроссель полностью закрыт), работать им категорически запрещается.

Категорически запрещается производить запуск и пробу одного из моторов во время подогрева другого.

Перед запуском мотора проверить состояние дренажных трубок маслобаков и бензобаков (проверить, не замерзли ли они).

Заправка и слив масла в зимних условиях

1. Перед полетом следует заправлять баки самолета маслом, подогретым до 75—85° С. При подогреве не нагревать масло до кипения.

Запрещается заливать в баки масло после кипения, так как такое масло теряет вязкость.

Предупреждение. В маслобаки самолетов, оборудованных флюгерными винтами, заливать масло до полного объема не разрешается.

На самолетах с одноканальными моторами и одноканальными флюгерными винтами допускается заливка масляных баков до 80 л в каждый бак.

На самолетах с двухканальными моторами и одноканальными флюгерными винтами можно заливать баки до 90 л в каждый бак.

При превышении указанных норм возможны случаи выброса излишков масла в полете через дренажные трубы маслобаков.

2. При подогреве мотора необходимо масло заправлять непосредственно после подогрева.

3. Горячее масло, залитое в бак, пропустить через подающую в мотор магистраль. Для подогрева маслопровода на участке от бака к масляному насосу слить 1—2 л масла через сливной кран и убедиться, что трубопровод теплый по всей длине.

4. Если моторная установка не поддерживается в теплом состоянии, необходимо после полета неразжиженное масло слить. Масло МК и МС сливать при температуре окружающего воздуха —5° С. Во время слива проворачивать винт мотора.

Масло из маслосистемы сливать через сливной кран в предназначенную для этого тару.

Масло из радиатора сливать через сливную пробку радиатора. Для этой цели снять нижнюю крышку или же открыть специальный лючок.

Для полного слива масла из мотора и маслосистемы необходимо снять две нижние крышки капота кольца NACA и открыть сливной кран отстойника мотора, снять боковую крышку внутреннего капота и контрольную шпильку и открыть сливной кран. Открыть лючок или снять нижнюю крышку капота, вывернуть пробку радиатора и, открыв клапан чехла масляного бака, вывернуть на отстойнике масляного бака пробку вместе с фильтром.

Подготовка системы дренажа

1. При подготовке самолета к зимней эксплуатации тщательно проверить дренажные трубопроводы и их соединения.

2. Продуть всю систему для удаления влаги из трубопроводов.

В процессе эксплуатации в начале и конце летного дня вслед за сливом конденсата из отстойников бензобаков и фильтров нужно проверять, не засорены ли дренажные трубы бензиновых и масляных баков.

Запуск и прогрев моторов зимой¹

1. Запуск и прогрев моторов производятся в той же последовательности, как и летом, только прогрев зимой более длителен.

2. При прогреве заслонки маслорадиатора и жалюзи капота должны находиться в положении «Закрыто», а входные отверстия капотов маслорадиаторов закрыты специальными «подушками».

В зимних условиях с целью прогрева масла в цилиндре винта необходимо 3—4 раза перевести винты с малого шага на большой и обратно.

Предупреждение. При запуске моторов не следует производить резкойдачи газа, так как это может послужить причиной разрыва сот непрогретого масляного радиатора.

Поддержание ВМГ в теплом состоянии

1. Если винтомоторную группу самолета нужно поддержать в теплом состоянии, то при низкой температуре окружающего воздуха необходимо закрыть моторную установку теплыми чехлами.

Предупреждение. Не закрывать моторы зимними чехлами при температуре головок цилиндров выше 140° С, так как при этом портится изоляция проводников зажигания и масло стекает со стенок цилиндров. Выхлопная труба и коллектор должны быть достаточно охлаждены во избежание загорания чехла.

2. В исключительных случаях можно поддерживать моторы в теплом состоянии путем периодических запусков. Перерывы между запусками регламентируются в зависимости от температуры окружающего воздуха, скорости и направления ветра, а также укрытия моторов теплыми чехлами.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОСАДОЧНЫХ УСТРОЙСТВ И ГИДРОСИСТЕМЫ

Шасси и установка хвостового колеса

В период подготовки самолета к зимней эксплуатации заменить летнюю смазку на зимнюю в шарнирных соединениях шасси и хвостового колеса и в подшипниках колес. Перезарядку амортизационных стоек не производить, так как они заполнены спирто-глицериновой смесью, годной для эксплуатации в зимнее и летнее время.

¹ Инструкция по разжижению масла бензином приведена в приложении 4.

При низких температурах смесь приобретает несколько большую вязкость, но работает вполне удовлетворительно на посадке при обжатии амортизационных стоек.

Давление в пневматиках колес шасси:	
для лета	3—3,2 кгс/см ²
для зимы	4 кгс/см ²
Давление в пневматике хвостового колеса	
для лета и зимы	3,5 кгс/см ²

Гидравлическая система

Самолеты, имеющие нераздельную гидравлическую систему, работающую на масле МВП, никакой особой подготовки своей гидравлической части к зимним условиям не требуют. Если по каким-либо причинам на некоторых самолетах масло МВП в гидросистеме было в летних условиях заменено другим маслом, температура застывания которого равна 15° С, то с наступлением холодов это масло необходимо заменить маслом МВП. Порядок замены приведен в разделе «Замена жидкости в гидросистеме».

Замена смазки в подшипниках колес

1. Поднять самолет подкрыльными домкратами на высоту, обеспечивающую свободное проворачивание колес шасси. Вне ангаря самолет можно поднимать только в безветренную погоду.

2. Отсоединить тормозные шланги от тормозных фланцев; снять стяжные болты захватов амортизационных стоек и, освободив тормозные фланцы и ось, откатить колеса.

3. Удалить болты, связывающие тормозные фланцы и ось, снять тормозные фланцы с оси и положить их на полу или земле на чистую подстилку.

4. Снять шпонку, контрящую один из упоров подшипников колеса на оси, и снять упор, отвернув его специальным ключом. После этого ось можно вытолкнуть из колеса.

5. Снять войлочные уплотнительные подшипники колеса, вынуть роликоподшипники и промыть их бензином.

6. Промыть втулку и тормозные рубашки колеса бензином и вытереть их сухими тряпками. Втулку и тормозные рубашки колеса следует тщательно осмотреть для выявления возможных трещин, коррозии и других дефектов.

7. Набить роликоподшипники новой зимней смазкой и установить их на место во втулке, после чего поставить на место войлочные уплотнители.

8. Вставить во втулку ось колеса и, установив съемный упор подшипников, отрегулировать затяжку подшипников. Затяжку подшипников регулировать следующим образом: навинчивать упор на ось до полного устранения продольного люфта оси, при этом при повороте колеса должно чувствоваться некоторое сопротивле-

ние в подшипниках. После этого упор следует немного повернуть в обратную сторону до совпадения верхних и нижних шпоночных канавок и установить контровую шпонку.

Колеса монтируют в последовательности операции, обратной последовательности спераций при снятии их. При монтаже тормозов необходимо обратить внимание на состояние тормозных колодок. В случае загрязнения тормозных колодок или замасливания феродо необходимо тщательно промыть их бензином.

Для замены смазки в подшипниках хвостового колеса необходимо:

1. Поднять хвост самолета домкратом, установленным под хвостовую бобышку.
2. Отвернуть гайку на оси, вынуть ось и снять хвостовое колесо.
3. Отвернуть контргайку и упорную гайку на распорной втулке, вынуть распорную втулку.
4. Снять войлочные уплотнители подшипников, снять подшипники и промыть их бензином.
5. Промыть бензином втулку колеса, протереть сухой тряпкой и проверить, нет ли трещин, коррозии или других дефектов.
6. Набить роликоподшипники зимней смазкой, установить их во втулку и поставить на свое место войлочные уплотнители.
7. Вставить распорную втулку в колесо, установить упорную гайку, отрегулировав затяжку подшипников, как на колесе шасси. Поставить контровую шайбу, контргайку и законтрить упор.
8. Установить хвостовое колесо на оси и вилке, затянуть гайку и законтрить ее шплинтом, опустить хвост самолета на землю.

Указания по эксплуатации шасси и гидросистемы

Если самолет длительное время находился на стоянке в условиях низкой температуры окружающего воздуха, необходимо перед полетом проверить состояние и работу отдельных агрегатов шасси и гидросистемы. Для этого:

1. Покачивая самолет за крыло, проверить работу амортизаторов шасси, хвостового колеса и давление в них; при необходимости дозарядить воздухом.

2. Создавая давление в гидросистеме ручным насосом, выпустить и убрать щитки и, работая тормозами, проверить герметичность гидросистемы, работоспособность ее агрегатов и величину давления воздуха в баке высокого давления; при необходимости дозарядить его воздухом.

3. Перед взлетом при выходе на старт необходимо проверить работу тормозов. Для проверки следует несколько раз плавно нажимать на тормозные педали.

4. При запуске моторов для предохранения моторных насосов и других агрегатов гидросистемы от повреждений и порчи число оборотов моторов вначале должно быть малым и повышать их следует только после того, когда масло в гидросистеме несколько

прогреется. При этом для более равномерного прогрева смеси во всей системе работать необходимо щитками и тормозами.

В гидросистеме раздельного питания шасси, щитки и тормоза работают на спирто-глицериновой смеси. Состав смеси должен меняться с изменением температурных условий, в которых эксплуатируется самолет. В летний период в систему заливается смесь, состоящая (по весу) из 40% спирта-ректификата и 60% очищенного глицерина.

С понижением температуры вязкость смеси увеличивается. Для создания нормальной вязкости процентное содержание спирта в смеси должно быть изменено. Для эксплуатации в зимних условиях содержание спирта должно быть (по весу) 50% (добавлено 15% воды), а количество глицерина сокращено до 50%.

Признаком повышенной вязкости смеси является замедленное создание давления в системе при работе моторных гидронасосов. Моторный насос должен создавать давление в системе от нуля до срабатывания регулятора давлений (56 кгс/см^2) в течение 1 мин.

При переходе к летним условиям смесь с большим содержанием спирта может оказаться слишком жидкой, показателем чего будет являться протекание смеси по штокам цилиндров и в соединениях. В этих случаях необходимо увеличить содержание глицерина в смеси.

При недостаточном содержании спирта или глицерина в смеси количество его может быть увеличено путем добавления в резервный бак гидросистемы. При этом для получения однородной смеси во всей гидросистеме необходимо включить моторный гидронасос (левый) на 15—20 мин; за это время 2—3 раза поднять и опустить щитки и включить тормоза. Уборку и опускание шасси производить в полете.

Уборка шасси при низких температурах

Если в зимних условиях шасси не будет подниматься вследствие загустевания жидкости в подъемнике шасси и в трубопроводах гидросистемы, то в этом случае уборку необходимо осуществить в несколько приемов.

Убедившись в том, что в момент, когда кран находится в положении «Подъем» и давление в гидросистеме равно $42\text{--}56 \text{ кгс/см}^2$, шасси не поднимается, следует перевести кран в положение «Выпуск» и через 1—2 с вновь установить рукоятку в положение «Подъем». Указанные операции выполнять до полной уборки шасси. Нормально при температуре до -40°C шасси поднимается после двух-трех циклов.

Если при этом шасси поднять не удастся, необходимо произвести посадку и уточнить причину.

ПОДГОТОВКА СПЕЦОБОРУДОВАНИЯ

В период подготовки к зимней эксплуатации самолета необходимо тщательно проверить исправность спецоборудования, устранить все дефекты, так как нормальная эксплуатация спецоборудования зимой в значительной мере зависит от правильной его подготовки и регулярного ухода.

При выполнении этих работ и при эксплуатации специального оборудования зимой необходимо руководствоваться указанием главного инженера ВВС ВС СССР № 673/124 от 15 августа 1947 г. «О подготовке и эксплуатации специального оборудования самолетов ВВС ВС в зимний период», а также рекомендациями, изложенными ниже.

Электрооборудование

Электрическая сеть самолета

Тщательно проверить внешнее состояние изоляции открытых участков электрической сети и электрических проводов, проложенных в желобах под полом фюзеляжа. Измерить сопротивление изоляции как отдельных фидеров, так и всей системы в целом. Метод измерения сопротивления изоляции изложен в «Альбоме фидерных схем самолета Ли-2» для самолетов с 300-й серии.

Вскрыть ЦРУ, электрощитки, удалить влагу, пыль, грязь, следы коррозии и восстановить антакоррозийные лаковые покрытия мест соединений.

Вскрыть ответвительные и разъемные коробки, штепсельные разъемы. Осмотреть состояние контактных поверхностей штепсельных разъемов, удалить следы коррозии. Проверить заделку вводов в разъемных и ответвительных коробках. Места соединений, в том числе и выводы минусов электросети, не имеющие антакоррозийного лакового покрытия или имеющие поврежденную антакоррозийную защиту, вскрыть, зачистить до блеска контактные поверхности, соединить вновь и покрыть красным эмалевым лаком. Особенно внимательно проверить соединение минусов электросети с массой самолета.

Осмотреть соединения (плотность контакта, наличие контрв-ки) вводов электрической сети в коммутационной аппаратуре и в клеммовых отделениях регуляторных коробок. Неисправности устранить.

Вскрыть коробки реле, удалить влагу, пыль и зачистить контакты, реле, если на них есть нагар. Подогнать крышки коробок реле, исключив возможность попадания влаги внутрь коробок.

У плафонов общей кабины, коридора, туалетной комнаты и заднего багажного отделения через отверстия под заклепки крепления коробок к обшивке может попадать влага и скапливаться в

коробках. Неплотные соединения необходимо подклепать, тщательно зашпаклевать и окрасить.

В коленах труб, там, где может скапливаться вода, проверить, не забиты ли отверстия для стока воды (в мотогондолах: в трубах от разъемных коробок генераторов на противопожарной перегородке, в трубах к регуляторным коробкам РК-1500А, на колене трубы от РК до коробки на приборной доске). Прочистить отверстия, а при необходимости просверлить сверлом диаметром 3 мм новые отверстия в самой нижней точке изгиба трубы.

Все концевые выключатели, не встроенные в механизмы, необходимо тщательно очистить (при необходимости разобрать), смазать подвижные части тонким слоем смазки НК-30 и установить вновь, проверить их работу и регулировку. В период зимней эксплуатации систематически следить за состоянием концевых выключателей. Имея в виду частые случаи примерзания штоков, своевременно удалять с них снег, влагу, следы моторного масла.

Аккумуляторы

Произвести контрольный заряд — разряд.

Создать более высокую плотность электролита.

Привести в порядок отеплительные чехлы, которые прилагаются в одиночном комплекте к каждому самолету. Чехлы должны быть плотно подогнаны по аккумулятору и не должны иметь щелей, в противном случае теплоизоляционные свойства их резко снижаются. В процессе эксплуатации следить за чистотой и сухостью чехлов, так как грязь и влага ухудшают их теплоизоляционные свойства.

Аккумуляторы необходимо хранить в сухом помещении, температура в котором должна быть не ниже +15° С и не выше +30° С.

Хранение аккумуляторов на самолетах допускается только в случае, если установившаяся температура окружающей среды не ниже —5° С.

Электрические стартеры

Наиболее частый отказ в работе стартера происходит из-за попадания в картер маховика и загустевания моторного масла, что влечет за собой перегорание обмотки реле включения стартера от чрезмерно высокой и длительной (до 17 с) токовой нагрузки.

При подготовке самолета к зиме необходимо:

- а) осмотреть разъемы электросети в проводке к стартерам и убедиться в надежности электрических контактов;
- б) осмотреть контакты реле запуска, не подгорели ли они; подгоревшие контакты реле зачистить стеклянной бумагой № 200;
- в) проверить, не проникло ли масло из мотора в картер махо-

вика стартера (при наличии масла электростартер медленно набирает обороты или вообще не проворачивается);

г) проверить аварийное сцепление хвостовика стартера с валом двигателя. Тросик сцепления должен выступать из-за юбки капота и не заедать при вытягивании.

Зимой при запуске обращать внимание на продолжительность раскрутки маховика. Если при нормально заряженных аккумуляторах стартер не набирает оборотов в течение 5—6 с, то необходимо выключить его и промыть картер маховика от масла.

Авиаприборы

Гибкие валики тахометров

При подготовке самолета к зимней эксплуатации необходимо:

- снять гибкие валики с самолета;

б) тщательно промыть в бензине валик и оболочку, погружая валик в бензин для того, чтобы удалить старую смазку и моторное масло;

в) ввести шприцем масло КВ в оболочку валика. Если нет шприца, погрузить валик в сосуд с маслом на несколько минут, проворачивая валик в оболочке;

г) дать стечь лишнему маслу и поставить валик на самолет.

Через каждые 25 ч работы мотора необходимо снимать гибкий валик, осматривать его и смазывать, как указано выше. Если на валик попадает моторное масло, необходимо удалить его промывкой в бензине. Невыполнение указанных мероприятий неизбежно приводит к преждевременной поломке гибких валиков.

Манометры масла

Если на самолете установлены манометры масла без приемников, то в период подготовки самолета к зимней эксплуатации необходимо:

а) отсоединить трубопроводы манометров масла у приемника и указателя;

б) продуть трубопроводы воздухом под давлением 2—4 кгс/см² от аэродромного баллона или от ручного насоса;

в) промыть трубопроводы чистым бензином и высушить пропаркой воздухом;

г) заполнить трубопроводы трансформаторным маслом ОСТ 7959 или спирто-глицериновой смесью из 50% спирта-ректификата и 50% глицерина.

Заполнять трубопроводы следующим образом.

Набрать в насос трансформаторное масло в таком количестве, чтобы его хватило с некоторым избытком на заполнение всего трубопровода за один ход поршня. Присоединить насос к концу

трубопровода у приборной доски и нажимать на шток насоса до тех пор, пока у второго конца трубопровода у мотора не потечет чистое масло ровной непрерывающейся струей. Затем быстро присоединить трубопровод к приемнику мотора;

д) перед присоединением трубопровода к манометру необходимо удалить моторное масло из трубчатой пружины манометра, заполнить ее трансформаторным маслом или спирто-глицериновой смесью и быстро присоединить трубопровод, следя за тем, чтобы в трубопроводе не образовались воздушные пузырьки.

Спирто-глицериновой смеси хватает почти на весь период зимней эксплуатации. Трансформаторное масло диффундирует в масло мотора и постепенно в нем растворяется, а моторное масло заполняет трубопровод.

Признаком присутствия моторного масла в трубопроводе служит некоторая вязость реагирования стрелки манометра на изменение давления. В этих случаях трубопровод необходимо отсоединить и заполнить его свежим трансформаторным маслом.

Порядок приготовления спирто-глицериновой смеси:

1. Взять равные части (по весу) спирта-ректификата и глицерина и влить глицерин в спирт, тщательно размешивая до получения однородной смеси.

2. Дать раствору отстояться 6 ч для удаления воздушных пузырьков. После отстаивания смесь готова к употреблению.

Предупреждение. Несоблюдение правильной пропорции составных частей спирто-глицериновой смеси приводит к тому, что при низких температурах начинается кристаллизация глицерина и возможна закупорка трубопровода.

Проводка приемника воздушных давлений

Трубопроводы от приемника воздушных давлений (ПВД) необходимо продуть сжатым воздухом для удаления влаги, которая могла попасть в трубопровод в период осенней эксплуатации. Для этого необходимо отсоединить трубопровод от ПВД и от приборов и продуть их сжатым воздухом от аэродромного баллона под давлением до 3 кгс/см², но не выше 5 кгс/см², чтобы не повредить трубопроводы и дюритовые соединения. Чтобы влага из баллона не попала внутрь трубопровода, баллон должен стоять на кронштейне кверху, под углом не менее 30°. При продувке проверять давление, подключив манометр (со шкалой 12—15 кгс/см²) через тройник на время присоединения баллона к трубопроводу. После продувки проверить герметичность проводки. После подключения трубопровода к ПВД и к приборам еще раз убедиться в герметичности соединений. После присоединения приборов обязательно проверить правильность произведенного включения.

При стоянке на земле обязательно закрывать приемник воздушных давлений чехлом для того, чтобы в него не попадала влага или снег.

При предполетной подготовке зимой рекомендуется проверить работу обогрева ПВД на ощупь, включив обогрев на 2—3 мин, а также при помощи ПУС (по реагированию приборов) убедиться в отсутствии ледяных пробок в проводке.

Гироприборы

Перед наступлением холода необходимо продуть трубопроводы вакуума гироприборов сжатым воздухом под давлением до 3 кгс/см², предварительно отсоединив их у вакуумнасоса и гироприборов. Осмотреть и заменить, если это необходимо, групповой пылефильтр. После полетов в сырую погоду необходимо сливать через сливные пробки воду из трубок воздухопроводки.

Часы

Основной причиной отказа часов зимой при пользовании электрообогревом является конденсация паров при выключении электрообогрева, что приводит к коррозии деталей.

Обогреватель следует включать только при температуре ниже —15°, чтобы не допустить высокой температуры внутри корпуса часов.

Термометр наружного воздуха

Для предупреждения обледенения термометр наружного воздуха в период зимней эксплуатации рекомендуется систематически через каждые 25 ч полета смазывать техническим вазелином или смазкой НК-30.

Автопилот

Гидросистема самолета заполняется маслом МВП на период летней и зимней эксплуатации и не требует замены при переходе на зимнюю эксплуатацию.

При подготовке самолета к зимней эксплуатации следует убедиться в герметичности маслопроводки и вакуумпроводки автопилота, проверить, нет ли заедания тросов следящей системы, и убедиться в легкости хода роликов.

В эксплуатации при низких температурах возможны случаи тяжелого хода управления или полного заклинивания рулей. Причиной этого может быть загустевание масла в рулевых машинках автопилота.

Перед каждым полетом необходимо:

1. Проверить легкость хода рулей с выключенным автопилотом.

2. При работающих моторах выключить автопилот и переложить автопилотом несколько раз рули в крайние положения для того, чтобы заменить масло в рулевых машинках и убедиться в работоспособности автопилота.

Во время работы мотора масло прогревается в гидросистеме, его вязкость уменьшается и ход рулей заметно облегчается.

3. Выключить автопилот и, если рули отклоняются тяжело, осмотреть всю проводку управления. При исправной проводке проверить, не является ли причиной тяжелого хода рулей загустевание масла в рулевых машинках. Для этого отсоединить тросовую проводку управления у одной из рулевых машинок, поставить временно перемычку в разъем тросов и поработать рулем. Если замечено резкое облегчение хода, перекрыть кран автопилота на гидропанели, снять рулевые машинки, заглушить маслопроводы и в разъем тросов поставить перемычки. В этом случае автопилотом в полете не пользоваться.

Радиооборудование

Вследствие возможного обледенения или гололедицы антенные устройства в период зимней эксплуатации могут быть значительно перегружены. Поэтому перед полетом и после полета:

- Проверить целостность антенных канатиков. Оборванные жилы заменить новыми.
- Очищать от снега, льда и грязи антенные изоляторы, противобледенительные колпачки и мачту.

Помнить, что чистые изоляторы, стойки и антенные канатики меньше подвержены обледенению, чем загрязненные.

в) Тщательно проверить надежность контактов наружных и внутренних вводов у проходных изоляторов.

г) Штурман должен оставлять механизм поворота рамки РПК всегда в нулевом положении (в случае примерзания можно пользоваться РПК лассивным методом).

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПОДОГРЕВАТЕЛЯ ВОЗДУХА, ВХОДЯЩЕГО В КАРБЮРАТОР

Назначение подогревателя воздуха — предотвращать образование льда в диффузорах карбюратора и улучшать испаряемость топлива в холодную погоду. Испарение топлива сопровождается понижением температуры у распылителя, что может вызвать конденсацию и замерзание водяных паров, находящихся в воздухе. Лед оседает в распылителе, диффузоре и других местах всасывающей системы за распылителем. На дроссельной заслонке также может образоваться большое количество льда, который будет препятствовать движению дроссельной заслонки.

Образование льда опасно по следующим причинам:

1. Лед уменьшает сечение для прохода воздуха и тем самым вызывает потерю мощности, а иногда и полную остановку мотора.
2. Кусочки льда могут попасть на крыльчатку нагнетателя и повредить лопатки.

В полете обледенение карбюратора происходит чаще всего в сырую или дождливую погоду при большом содержании влаги в воздухе и температуре окружающего воздуха от $+5^{\circ}\text{C}$ до -5°C , а особенно при температуре, близкой к 0°C . При таких условиях температура вокруг распылителя карбюратора может понизиться настолько, что водяные пары, находящиеся в воздухе, будут конденсироваться, образуя капли воды или лед.

При полете во время дождя или в облаках капли воды, попадающие в карбюратор, могут замерзнуть во всасывающем патрубке, если температура окружающего воздуха ниже $+10^{\circ}\text{C}$. Для предотвращения возможности обледенения карбюратора необходимо поддерживать температуру смеси от $+3^{\circ}$ до $+5^{\circ}\text{C}$.

Обледенение карбюратора обнаруживается по постепенному падению наддува, вызываемому уменьшением проходного сечения диффузоров карбюратора вследствие образования на стенках их льда.

Образующийся в карбюраторе лед можно расплавить увеличением подогрева воздуха, входящего в карбюратор настолько, чтобы температура смеси, измеряемая в переходнике за карбюратором по термометру на доске приборов, была от $+5^{\circ}$ до $+8^{\circ}\text{C}$. Такой подогрев поддерживается до тех пор, пока повышение наддува при неизменном положении рукоятки управления дросселями не прекратится, достигнув заданной величины. Затем подогрев уменьшить до первоначального, при котором температура смеси будет исключать опасность обледенения, т. е. от $+3^{\circ}$ до $+5^{\circ}\text{C}$.

В зависимости от атмосферных условий степень подогрева воздуха регулируют заслонками, управляемыми летчиком. Заслонки должны допускать полное выключение теплого воздуха, что необходимо для работы при высокой температуре окружающей среды, иначе мотор начнет терять обороты, греться и работать неровно.

Изменение подогрева влечет за собой изменение качества смеси: уменьшение подогрева обедняет смесь, а увеличение подогрева обогащает ее. Подогрев должен быть выключен при взлете и наборе первых 300 м высоты и при посадке.

Если полет будет происходить при температурах наружного воздуха ниже -30°C , необходимо, не изменяя положения дросселя нормального газа, через каждый час полета два раза плавно переключать винты на большой и малый шаг, после чего установить нормальные обороты. Это предотвращает застывание масла в цилиндрах винтов и обеспечивает нормальную работу регулятора оборотов.

При полете в сырую и холодную погоду необходимо включать подогреватель воздуха, поступающего в карбюратор, с таким расчетом, чтобы температура смеси, измеряемая в переходнике карбюратора была от $+3^{\circ}$ до $+5^{\circ}\text{C}$.

ОБМЕРЗАНИЕ И ОБЛЕДЕНЕНИЕ САМОЛЕТОВ ПРИ ХРАНЕНИИ ИХ В ЗИМНИХ УСЛОВИЯХ НА ОТКРЫТЫХ ПЛОЩАДКАХ

При продолжительной стоянке необходимо:

1. Подложить под колеса шасси и под хвостовое колесо деревянные щиты во избежание примерзания колес.
2. Уложить по две колодки под колеса шасси и под хвостовое колесо, предварительно заперев его замком.
3. Закрыть моторы теплыми чехлами, надеть чехлы на фонарь, винты, колеса и ПВД.
4. Установить струбцины на всех органах управления.
5. Закрепить самолет на стоянке (рис. 15).

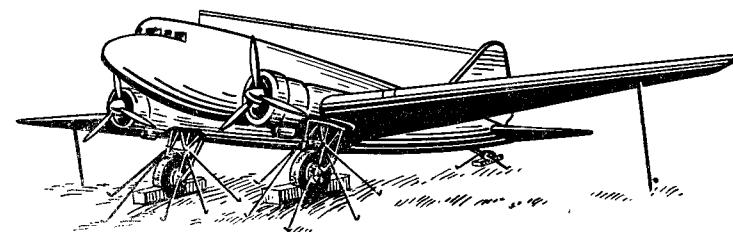


Рис. 15. Швартовка самолета

Самолет на стоянке крепить в пяти точках:

- a) за верхние узлы амортизационных стоек (шестью концами за каждую ногу шасси);
- b) за вилку хвостового колеса;
- b) за два конца на консолях крыла.

Основными местами крепления являются хвостовое колесо и верхние узлы амортизационных стоек шасси. Крепление самолета за консоли является вспомогательным.

- Предупреждение.** Не следует сильно натягивать тросы крепления крыла во избежание деформаций консолей при усадке одной из амортизационных стоек шасси.
6. Установить распределительный кран включения бензиновых баков в положение «Закрыто».

7. Проверить, установлен ли рычаг управления уборкой и выпуском шасси в положение «Опущено», закрепить штурвал и педали специальным амортизационным шнуром и зажимами.

8. Прикрепить фермы шасси специальными контровыми шпильками к переднему лонжерону центроплана.

9. Произвести заземление самолета.

10. Сливать воду из системы отопления.

11. Проверить, закрыты ли все двери, окна и люки.

Обмерзание самолетов обычно происходит при температуре окружающего воздуха около 0° С и ниже, при переохлажденном дожде (гололедице) и в туман. Во время обмерзания самолетов на земле ледяная корка образуется на передних кромках и в верхней части обшивки крыльев и стабилизатора, на верхней части фюзеляжа, на передней кромке киля и на хвостовом оперении.

Для предохранения самолета от обледенения на земле можно применять чехлы, закрывающие верхнюю поверхность крыла, центроплана и стабилизатора.

ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ САМОЛЕТА

Перед полетом необходимо очистить поверхность самолета от снега, льда и грязи.

1. Снег удалять с поверхности самолета мягкой волосянной щеткой.

2. Удаление льда с обшивки самолета и других деталей произвести путем обдува обледеневших участков теплым воздухом от подогревателя.

3. Лед и иней с окон удалять спиртом.

4. Проверить все выступающие наружу шарниры щитков, рулей, элеронов, триммеров и дверей. Обнаруженный на них лед немедленно удалить.

5. Осмотреть и очистить от снега, льда и грязи зазоры между подвижными и неподвижными органами управления самолета (щитками, рулями, элеронами, триммерами, тормозами и дверями).

ГЛАВА V

УХОД ЗА ВИНТОМОТОРНОЙ ГРУППОЙ САМОЛЕТА

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ВМГ

Моторные установки (две), установленные на самолете Ли-2, оборудованы одинаковыми основными агрегатами и отличаются друг от друга только положением разъемов трубопроводов на противопожарной перегородке, расположением тяг и тросов управления мотором, выхлопными коллекторами и трубами, передними кольцами и боковыми крышками внутреннего капота. Каждая моторная установка состоит из следующих главных агрегатов:

1. Мотора АШ-62ИР с регулятором оборотов Р-2, установленного на самолетах по 284-ю серию, и мотора АШ-62ИР, имеющего улучшенное уплотнение каналов подвода масла к флюгерному винту, с регулятором оборотов Р-7Ф с 284-й серии. На самолетах с 297-й серии устанавливаются моторы АШ-62ИР, имеющие двухканальный подвод масла к винту. На моторах установлены: генератор ГС-1000 по 264-ю серию или ГСК-1500 с 264-й серии, стартер РИМ-24, масляный насос МШ-8, карбюратор АК-62ИР с автоматическим регулятором смеси, высотным краном и стоп-краном, бензиновый насос БНК-12Б, масляный насос высокого давления, вакуум-насос АК-4 на двойном приводе по 275-ю серию и АК-4С со смазкой через фланец с 275-й серии.

2. Моторной рамы, сваренной из стальных труб и штампованных узлов со вставленными резиновыми амортизаторами в местах крепления мотора и в местах крепления рамы к фюзеляжу.

3. Воздухоприемника карбюратора с заслонкой для регулирования подачи горячего воздуха.

4. Выхлопной системы, состоящей из кольцевого коллектора и выхлопной трубы. Внутри коллектора установлена жаровая труба, подающая горячий воздух в карбюратор, а сверху на коллектор надет кожух для подачи горячего воздуха в систему противобледенения крыла. На выхлопной трубе правого мотора установлен паровой котел для отопления кабин.

5. Внешнего кольца NACA и внутреннего капота мотора.

6. Жалюзи капота с управлением ими.
7. Приспособления для ручного запуска мотора.
8. Воздушного винта с обтекателем.
9. Масляного радиатора с кронштейном, заслонками и управлением.

На самолетах по 284-ю серию устанавливались винты ВИШ-21 и суфлирование моторов осуществлялось через носок вала редуктора мотора. Задняя полость мотора суфлировалась через заднюю крышку мотора двумя трубками диаметром 12×10 мм, соединенными с масляным баком. Дренаж бака осуществлялся с помощью трубы диаметром 8×6 мм.

На самолетах с 284-й серии установлены флюгерные винты с одноканальным подводом масла и специальным насосом, подающим масло к винту. Ввиду недостаточного суфлирования мотора через отверстия в флюгерном винте система суфлирования мотора была изменена следующим образом. Передний картер мотора соединен суфлирующей трубкой диаметром 12×10 мм с задней половиной нагнетателя. Одна левая трубка диаметром 22×20 мм соединяет заднюю полость мотора с масляным баком. Дренажная трубка масляного бака установлена диаметром 12×10 мм (самолеты, выпущенные с флюгерными винтами и с системой суфлирования под винт ВИШ-21, переоборудованы указанным выше способом).

На самолетах с 297-й серии суфлирование осуществляется установкой на переднем корпусе нагнетателя суфлерного бачка с трубкой диаметром 22×20 мм, имеющей на конце грибок. Задняя крышка мотора соединена с маслобаком двумя трубками: правая — диаметром 12×10 мм и левая 22×20 мм. Для дренажа масляного бака установлена трубка диаметром 12×10 мм. На масляном баке под левую суфлирующую мотор трубку и дренажную трубку установлен специальный фланец, распределяющий потоки воздуха.

Система охлаждения масла, выходящего из мотора, имела следующие изменения:

1. На самолетах до 232-й серии каждая моторная установка оборудована одним масляным радиатором типа 2116С05 диаметром 9", расположенным вертикально внутри моторного отсека.

2. На самолетах с 233-й по 270-ю серию радиатор установлен горизонтально внизу моторной установки.

3. На самолетах с 271-й по 292-ю серию каждая моторная установка оборудована двумя последовательно включенными масляными радиаторами, причем основной радиатор диаметром 9" установлен горизонтально внизу моторной установки, а второй диаметром 6" установлен на верхней части мотогондолы.

4. С 293-й по 296-ю серию каждая моторная установка оборудована одним масляным радиатором № 857, установленным горизонтально внизу моторной установки.

5. Начиная с 296-й серии каждая моторная установка вновь оборудована двумя масляными радиаторами диаметром 9 и 6", последовательно включенными по способу, указанному в п. 3.

При системе охлаждения масла, указанной в п. 5, и способе суфлирования двухканального мотора с одноканальным флюгерным винтом допускается заливка в каждый масляный бак 90 л масла.

Примечание. При необходимости установить маслорадиатор № 857 вместо радиатора диаметром 9" следует снять на опорах крепления радиатора прокладки и швельлеры из-под лент. В зимний период дополнительный радиатор диаметром 6" снимается.

С 297-й серии устанавливается С-образный масляный радиатор типа № 812.

Кроме указанных агрегатов, в моторную группу входят: система бензопитания, масляная система, система разжижения масла, система зажигания, система управления мотором и бензокранами с пультом в кабине пилотов и система управления термическим противобледенителем крыла. Все агрегаты, узлы и детали моторной группы, а также вся моторная установка взаимозаменяемы.

УКАЗАНИЯ ПО УПРАВЛЕНИЮ ФЛЮГЕРНЫМИ ВИНТАМИ

Общие сведения

Ввод флюгерного винта во флюгерное положение производится в следующих случаях:

- а) при остановке в полете одного или двух моторов;
- б) в контрольных полетах;
- в) по специальному заданию.

Ввод лопастей во флюгерное положение и вывод их из него

Если по какой-либо причине в полете требуется на неработающем моторе ввести лопасти винта во флюгерное положение, необходимо, не выключая зажигания, полностью убрать газ, поставить аварийный выключатель в положение «Включено», нажать вверх ручку переключателя НП-1М и отпустить. После этого перевести ручку трехходового бензинового крана на работающий мотор, ручку двухходового бензокрана в положение «Закрыто» и выключить зажигание неработающего мотора. Через 8—9 с лопасти винта войдут во флюгерное положение.

Вывод винта из флюгерного положения производится не раньше чем через 30 с после ввода в следующем порядке:

- а) включить зажигание неработающего мотора;
- б) нажать вниз ручку переключателя НП-1М и держать в таком положении;

в) при выходе лопастей винта из флюгерного положения от встречного потока воздуха винт начнет вращаться. Как только мотор разовьет 400—500 об/мин, необходимо отпустить ручку переключателя НП-1М;

г) переставить ручку трехходового бензинового крана в положение «Оба включены»;

д) медленно перемещая рычаг на пульте, дать газ мотору и держать число оборотов мотора не выше 1100—1300 об/мин до подогрева головок цилиндра до 120° С;

е) перевести рычаг управления шагом винта на заданное полетное число оборотов;

ж) открыть заслонки радиатора и жалюзи капота.

Проверка управления флюгерным винтом

Проверка управления флюгером производится только в случае замены винта или электрогидравлической аппаратуры.

Примечания: 1. При проверке на земле необходимо, чтобы масло в баках было прогрето до 65—70° С, так как в противном случае увеличится на 15—20 с время ввода винта во флюгер.

2. Проверку на неработающем моторе можно производить от аэродромного питания или от бортовой сети при одном работающем моторе.

3. После проверки на земле ввода лопастей винта во флюгерное положение и вывода их из него необходимо слить масло из отстойника мотора.

4. Более подробные сведения даны в описании флюгерных винтов, которое прикладывается к каждому самолету.

МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ МОТОРОВ

Монтаж и демонтаж моторов со всеми входящими в моторную установку агрегатами и узлами, кроме винтов, выхлопной трубы и капотов, производится отдельно от самолета на специальном стенде.

Установка на самолет и снятие с самолета моторной установки производятся в собранном виде. Монтаж и демонтаж воздушных винтов и калотов на моторе производится в то время, когда моторная установка установлена на самолете.

Установка мотора на моторную раму

Для установки мотора надо подготовить рабочее место для монтажа моторной установки, подъемный кран или таль с тросами (обязательно проверить, исправен ли кран и тросы), стапель для установки мотора с моторной рамой, стол или брезент для деталей и инструмента.

1. Укомплектовать моторную установку расконсервированным мотором, агрегатами и узлами для монтажа.

2. Установить на стенде и закрепить на четырех болтах моторную раму с установленным на ней кольцом внутреннего капота.

3. Вставить в отверстия узлов переднего кольца моторной рамы резиновые амортизаторы и ограничительные втулки. Поставить на стержни моторной рамы кронштейны с качалками управления нормальным газом.

4. Закрепить на моторе подвеску. Для этого снять гайки болтов рычагов клапанов у цилиндра № 2, рычага выпускного и выпускного клапанов у цилиндра № 9; надеть пластинки подвески (лиру) на цилиндрическую часть гаек и поставить гайки на место. Захватить подвеску крюком тали и, подтянув ее до натяжения тросов подвески, отсоединить мотор от люльки упаковочного ящика. Мотор снимать талью грузоподъемностью не менее 1 т.

5. Подготовить мотор к установке на моторную раму, для чего:

а) снять с мотора карбюратор с переходником. Снимая две внутренние гайки крепления переходника, не допускать попадания контровки и самих гаек в полость нагнетателя. После снятия переходника закрыть фанерой отверстие нагнетателя;

б) снять с мотора трубку слива масла в маслоотстойник. Отверстия в моторе и трубы закрыть пробками или обернуть тканью;

в) вывернуть свечи из цилиндров, промыть их в чистом бензине, просушить и проверить. Негодные свечи заменить. Отверстия в моторе закрыть пробками;

г) установить на мотор стартер;

д) установить на мотор генератор. Проверить посадку валика генератора в валик привода в шести положениях. Тугая посадка не допускается. После установки генератора тщательно затянуть гайки его крепления и законтрить их специальными замками. Затяжку гаек производить равномерно, не допуская перекоса оси генератора относительно оси валика привода мотора. Под нижнюю гайку генератора на правом моторе поставить пластинку для хомутов крепления труб бензопитания и давления наддува;

е) установить на мотор вакуум-насос АК-4С. Следить, чтобы канал подвода масла на фланце двойного привода, отверстие в прокладке и канал в вакуум-насосе совпадали. Поставить под гайку пластинку для хомута крепления трубы давления масла;

ж) установить на мотор масляный насос МШ-3;

з) снять с корпуса нагнетателя штуцер суфлера и установить специальный бачок суфлирования мотора;

и) поставить на заднюю крышку мотора вильчатый штуцер суфлирования мотора и штуцер давления масла;

к) установить на стартер и генератор хомуты и соединить их тягами.

6. Подвезти к моторной раме поднятый на тали мотор. Ввести заднюю часть картера мотора в кольцо моторной рамы, при этом необходимо следить за тем, чтобы не повредить об узлы моторной рамы мотор и агрегаты, установленные на задней крышке.

7. Поставить шайбы и кольцевые перегородки, вставить болты в узлы моторной рамы и в приливы мотора, равномерно затянуть гайки и зашплинтовать их.

Гайки крепления мотора необходимо равномерно завертывать. Для обеспечения равномерной затяжки гаек мотор следует держать подвешенным на тали. Не следует перетягивать гайки крепления мотора, так как это может вызвать разрушения фланцев резиновых амортизаторов или срыв резьбы болта и гайки.

Причина: 1. Признаком правильной затяжки, обеспечивающей нормальную амортизацию мотора, служит небольшое смятие (выпучивание) фланцев амортизаторов, что соответствует упору ограничительной втулки в шайбы.

2. Необходимо следить, чтобы между приливами мотора и узлами моторной рамы были поставлены шайбы одинаковой толщины, меньшей, чем шайбы, поставленные под головку болта. Толщина передней шайбы 4 мм, толщина задней шайбы 6 мм (рис. 16).

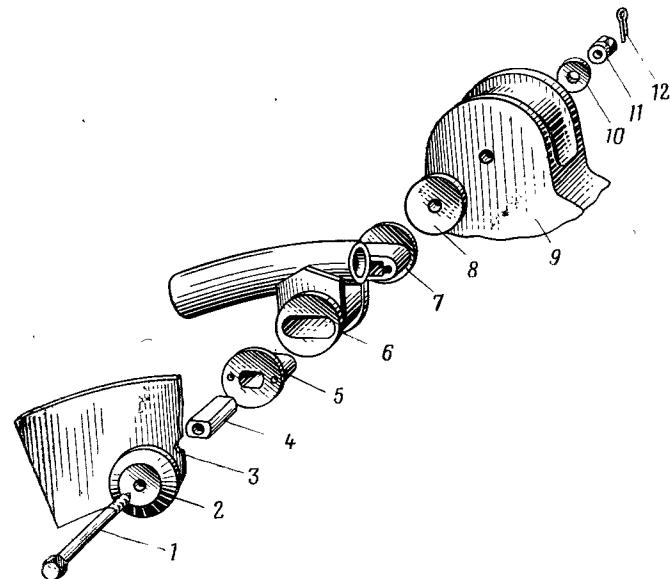


Рис. 16. Узел крепления мотора к моторной раме:

1 — болт; 2 — шайба; 3 — кольцо капота; 4 — втулка; 5 — амортизационная втулка; 6 — ухо; моторной рамы; 7 — амортизационная втулка; 8 — шайба; 9 — бобышка картера мотора; 10 — шайба; 11 — гайка; 12 — шплинт

8. Отпустить трос тали, снять с мотора подвеску и отвезти кран.

9. Для монтажа заборного патрубка жаровой трубы коллектора вырезать в дефлекторах между цилиндрами № 4 и 5 и между цилиндрами № 6 и 7 каждого мотора два отверстия диаметром 60 мм. Вставить в отверстия резиновые прокладочные кольца 563ЧН19.

10. Для монтажа тросов управления жалюзи вырезать в дефлекторах между цилиндрами № 3 и 4 левого мотора и между цилиндрами № 7 и 8 правого мотора по одному отверстию диаметром 20 мм.

11. Для монтажа трубы обдува генератора вырезать в дефлекторах между цилиндрами № 7 и 8 каждого мотора одно отверстие диаметром 36 мм, прикрепить патрубок с прорезью и хомутом 551ЧН38-15.

12. Установить на мотор трубу слива масла в отстойник.

Примечание. Указанные в пп. 10, 11, 12 доработки производить только на новых моторах.

13. Поставить заборные патрубки жаровой трубы коллектора.

14. Поставить трубы обдува магнето и закрепить их хомутами.

15. Поставить трубу обдува генератора и закрепить ее хомутами.

16. Снять крышки с выхлопных окон цилиндров, поставить медноасбестовые прокладки и установить выхлопной коллектор. Соединить болтами заборный патрубок с жаровой трубой коллектора.

17. Поставить карбюратор и переходник.

18. Ввернуть переходный штуцер разрядки в переходник карбюратора на левом моторе.

19. Ввернуть штуцер термометра в переходник карбюратора.

20. Установить воздухоприемник карбюратора, соединить жаровую трубу коллектора и воздухоприемник карбюратора двумя гибкими металлическими шлангами. Входное отверстие воздухоприемника закрыть плотной материей.

21. Ввернуть угольники и штуцеры в масляный насос МШ-3, в масляный насос МШ-8 и вакуум-насос АК-4С.

22. Ввернуть шпильки бензонасоса в картер мотора и установить привод и бензонасос. Под гайку привода поставить пластину для хомута крепления трубы давления наддува.

23. Смазать бензостойкой смазкой коническую резьбу угольников и штуцеров бензонасоса и карбюратора. Поставить прокладки под штуцеры с цилиндрической резьбой.

24. Поставить и присоединить к штуцерам бензонасоса трубопроводы основного и перекрестного бензопитания. Присоединить трубопровод от бензонасоса к штуцеру на карбюраторе. Поставить сливные трубы бензонасоса и карбюратора. В гибких дюритовых соединениях трубопроводов установить втулки («бочонки»).

25. Поставить трубку заливки мотора. Припасть к ниппелю мотора и к заливной трубке медную трубку диаметром 6×4 мм и длиной 25 мм.

26. Ввернуть угольник в переходный штуцер разрядки на переходнике карбюратора левого мотора и присоединить трубку.

27. Ввернуть угольник в корпус нагнетателя, поставить трубку давления наддува и припасть ее к ниппелю.

28. Поставить трубку давления масла. В гибкое дюритовое соединение трубы поставить втулку («бочонок»).

29. Поставить поворотный штуцер на регулятор шага винта Р-7Ф и ввернуть угольник.

30. Установить трубопроводы вакуум-насоса АК-4С. Соединить трубку разрядки с выхлопным коллектором. В гибкое дюритовое соединение поставить втулки («бочонки»).

31. Установить трубку слива из масляного насоса МШ-3 и соединить ее с трубкой разрядки вакуум-насоса. Установить трубку слива из генератора. Присоединить сливную трубку к поворотному штуцеру комбинированного клапана нагнетателя.

32. Установить на моторной раме кронштейн крепления трубопроводов, поставить хомуты и колодки на трубопроводы и прикрепить хомуты к кронштейнам и пластинам.

33. Установить под гайки крышки масляного насоса МШ-8 на правом моторе кронштейн крепления гидрошлангов насоса МШ-3.

34. Установить гидрошланги насоса МШ-3 и закрепить их.

35. Установить под гайки крышки масляного насоса МШ-8 кронштейн и масляный сливной кран. Соединить кран дюритовым шлангом с угольником масляного насоса МШ-8; в соединение установить втулку («бочонок»). Присоединить к крану сливную трубу и закрепить ее к кронштейну.

36. Установить на головки цилиндров опорные кронштейны для переднего капота.

37. Поставить трос включения стартера.

38. Поставить козырек на кольцо (юбку) внутреннего капота.

39. Установить на подкос моторной рамы промежуточный вал ручного запуска стартера и кронштейн вала. Другой конец вала соединить с втулкой на стартере.

40. Установить кронштейн и датчик числа оборотов мотора и присоединить гибкий валик к валику на приводе бензонасоса.

41. Смонтировать электропроводку:

а) присоединить электропроводку к генератору;
б) установить на подкосе моторной рамы сборную коробку, фильтр АФП с электропроводкой, присоединить к пусковой катушке реле храповика и стартера;

в) установить крестовину электропроводки и пусковую бобину с кронштейном; присоединить бобину к магнето;

г) поставить термометр масла в штуцер масляного насоса и присоединить электропроводку;

д) поставить термометр смеси в штуцер на переходнике карбюратора и присоединить проводку.

42. Установить и закрепить трубы противообледенителя винта и кронштейн с наконечником («гусь»), подающим антифриз в же-лобок винта.

43. Снять с рычага дросселя шарнирное соединение и для монтажа тяги управления газом развернуть отверстие рычага до диаметра $6A_3^{+0,025}$.

44. Развернуть для монтажа тяги управления высотным краем отверстие рычага крана до диаметра $5A_3^{+0,025}$.

45. Снять для монтажа тяги управления регулятором шага винта с регулятора ролик, отсоединить от ролика осевой поводок с

звездочкой, приклепать поводок к специальному рычагу и поставить рычаг на ось регулятора. Рычаг регулятора ставить поводком вниз.

Примечание. Указанные впп. 43, 44 и 45 доработки проделать только на новых агрегатах.

Крепление моторной установки к мотогондоле

1. Подготовить рабочее место и инструмент.

2. Подготовить агрегаты и детали для монтажа моторной установки на мотогондоле самолета.

3. Проверить исправность деталей, смонтированных на мотогондоле. До подключения моторной установки на мотогондоле должно быть сделано следующее:

а) установлены выхлопные трубы;

б) подведены все трубы (бензопитания, гидропроводки, вакуумлиния и другие трубы) к узлу на противопожарной перегородке и присоединены к переходным штуцерам;

в) подведены все тросы управления мотором к противопожарной перегородке и присоединены к установленным трехрогим качалкам. Трос стоп-крана проведен на кронштейне с роликом;

г) установлены на противопожарной перегородке промежуточные двурогие качалки управления шагом винта, высотным краном, заслонкой подогрева воздуха карбюратора и дросселем нормального газа и соединены тягами с соответствующими трехрогими качалками;

д) установлен масляный бак с ввернутыми штуцерами и дренажной трубкой, выведенной за борт и продутой сжатым воздухом.

Примечание. Летом на мотогондоле монтировать дополнительный радиатор с обтекателем. Выходное отверстие радиатора соединить с верхним штуцером на маслобаке.

Если на самолете установлен маслорадиатор типа 812, то дополнительный радиатор монтировать не надо.

е) подведена к противопожарной перегородке вся электропроводка;

ж) установлены на противопожарных перегородках насосы флюгерного винта с электромоторами;

з) в узлы крепления моторной установки поставлены амортизаторы.

4. Подвезти моторную установку к самолету. Подвезти кран или таль. Установить на цилиндры мотора подвеску. Зацепить подвеску крюком тали. Подтянуть трос тали и отсоединить моторную установку от стендса.

5. Поднять моторную установку на уровень мотогондолы. Совместить узлы моторной рамы с узлами на мотогондоле. Поставить в верхние узлы болты с металлизацией и завернуть болты (рис. 17).

Установить распорный стержень нижних узлов моторной рамы и поставить нижние болты. Завернуть болты и законтрить их. Отпустить трос тали и снять подвеску с цилиндров мотора. Откатить кран. Поставить на болты рычагов цилиндров мотора гайки и зашплинтовать их. Присоединить ленты металлизации к распорному стержню моторной рамы. Установить щиток выхлопной трубы и подвижное соединение коллектора с выхлопной трубой. При установке подвижного соединения для обеспечения подвижного и плотного стыка необходимо при завертывании гаек не доводить затяжку пружин до полного их сжатия.

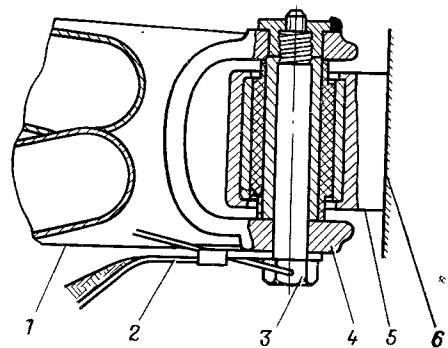


Рис. 17. Узел крепления моторной рамы к мотогондоле:
1 — узел моторной рамы; 2 — лента металлизации; 3 — болт; 4 — амортизатор; 5 — хомут; 6 — мотогондола

6. Удалить пробки и заглушки из отверстий штуцеров моторной установки и на противопожарной перегородке; проверить чистоту отверстий.

7. Присоединить следующие трубопроводы моторной установки к штуцерам на противопожарной перегородке:

- подводящий бензотрубопровод;
- трубопровод общего бензопитания моторов;
- трубку заливки бензина;
- трубку давления наддува;
- трубку давления масла;
- трубку разрядки (только на левом моторе);
- трубопровод противообледенителя винта;
- трубопровод вакуум-насоса АК-4С.

В гибкие дюритовые соединения ставить втулки («бочонки»).

8. Присоединить гидрошланги к клапанам на противопожарной перегородке.

9. Смонтировать основной масляный радиатор. Поставить на радиатор переднюю и заднюю опоры с прокладками и лентами. Прикрепить к задней опоре кожух с заслонками. Установить продольные стержни.

10. Поставить кронштейны на мотогондолу, присоединить стержни и установить маслорадиатор.

11. Ввернуть в радиатор штуцеры и поставить трубопровод масляной системы.

12. Присоединить трубы суфлирования на задней крышке мотора к штуцерам масляного бака.

13. Проложить по мотору шланг флюгерного винта, присоединить его к угольнику на регуляторе Р-7Ф и закрепить на моторной установке. Шланг должен иметь внешнюю изоляцию из асбеста. Присоединить шланг к насосу флюгерного винта на противопожарной перегородке.

14. Поставить трубопровод питания насоса флюгерного винта и присоединить его к насосу и к подводящей маслопроводке. Присоединить к насосу сливную трубку.

15. Поставить и закрепить хомутами трубу термического противообледенителя крыла; труба должна иметь внешнюю изоляцию из асбеста.

16. Присоединить тяги управления дросселем карбюратора, высотным корректором, подогревом воздуха карбюратора, заслонками масляного радиатора, регулятором оборотов и трос управлением стоп-краном к агрегатам моторной установки и отрегулировать управление. Законтрить все соединения. На тягу управления регулятором оборотов поставить направляющую и закрепить ее на внешней стороне кольца внутреннего капота (юбки).

17. Присоединить к суфлерному бачку мотора трубку с грибком и закрепить ее на кольце внутреннего капота двумя хомутами.

18. Установить жалюзи мотора. Поставить тросы управления с трубками и закрепить трубы на моторе. Присоединить тросы к подвижному диску жалюзи и к качалке на противопожарной перегородке.

19. Присоединить электропроводку моторной установки.

20. Поставить на мотор свечи и присоединить электропроводку зажигания. Поставить термопару под заднюю свечу цилиндра № 1.

21. Перед первым запуском мотора, вновь устанавливаемого на самолет, зашприцевать во все цилиндры по 75—100 г масла при положении поршня в НМТ.

22. Поставить на моторную установку кольцо NACA и закрепить его внутренним и наружным тросами. Поставить крышки внутреннего капота.

УСТАНОВКА ВИНТА НА МОТОР

Для установки винта¹ на мотор необходимо подготовить носок вала мотора к установке винта:

- а) снять предохранительную гайку с носка вала;
- б) проверить соответствие подвода масла к винту в вале редуктора типу устанавливаемого винта;
- в) протереть насухо шлицы, резьбу и внутреннюю полость носка вала;
- г) проверить, нет ли на резьбе и шлицах забоин;
- д) проверить резьбу носка вала завинчиванием гайки переднего конуса, предварительно смазав резьбу вазелином. Нормально гайка должна завинчиваться от руки на всю длину резьбы;
- е) смазать шлицы и резьбу вала чистым моторным маслом или тонким слоем вазелина.

Подготовить прибывший после расконсервации флюгерный винт для установки его на вал мотора. Подготовить рабочее место, укомплектовать детали для монтажа винта, подготовить инструмент, масло для смазки деталей, чистые концы, поставить винт на станок. Установить на винт храповик и законтрить гайки крепления храповика.

Установить на болты корпуса винта желобковое кольцо противобледенителя, закрепить его гайками и зашплинтовать. Поставить под болты корпуса винта скобы с трубками противообледенителя и соединить трубы с штуцерами желобкового кольца. Поставить на каждую лопасть хомуты противообледенителя так, чтобы две трубы каждого хомута вошли в отверстия на лопасти, а трубы, установленные на втулке винта, вошли в карманы хомутов. Закрепить хомуты болтами и зашплинтовать. Перед установкой хомутов и трубок продуть сжатым воздухом трубы и отверстия в лопастях винта, убедиться, что концы выводных трубок на лопастях не смыты и выходные отверстия не забиты маслом или грязью.

Снять с корпуса винта узел цилиндра. Для этого необходимо:
а) перевести вручную лопасти винта в положение малого шага;
б) расконтрить и отвернуть гайку цилиндра;
в) сдвинуть цилиндр вперед так, чтобы между корпусом винта и торцом цилиндра был зазор 10—12 мм. В образовавшееся пространство между корпусом винта и торцом цилиндра вставить отвертку и за ушко замка траверсы отжать стопор и повернуть цилиндровую группу в любую сторону на 60° до совпадения торцевых выступов поршня флюгера с торцевыми пазами траверсы, после чего осторожно снять с винта цилиндровую группу;
г) протереть насухо шлицы винта. Проверить, нет ли забоин на шлицах, и обнаруженные забоины зачистить;

¹ Порядок расконсервации и подготовки к установке на мотор изложен в техническом описании флюгерного воздушного винта.

д) смазать шлицы винта чистым моторным маслом или тонким слоем вазелина.

Порядок установки винта на носок вала мотора:

1. На лопасти винта со снятой цилиндровой группой прикрепить специальные хомуты или стропы и поднять краном винт на уровень вала мотора.

2. Надеть на носок вала кольцо заднего конуса.

3. Надеть на носок вала задний конус.

4. Надвинуть винт на вал, предохраняя резьбу от забоин. Нормально винт должен садиться от руки на всю длину шлиц до упора в задний конус. Наконечник («гусь») трубы противообледенителя, установленный на моторе, должен войти в желобок кольца, установленного на винте.

5. Надеть внутренними кольцевыми выточками половинки переднего конуса на фланец гайки переднего конуса, смазав их предварительно со всех сторон чистым моторным маслом или вазелином.

6. Навернуть ключом от руки на носок вала гайку переднего конуса. Отпустить трос крана, снять с лопастей стропы и отвести от мотора кран. Дальнейшую затяжку гайки производить при помощи рычагов длиной 1 м; момент затяжки 100—120 кгм. При затяжке гайки винт удерживать от проворачивания руками или поставить под него деревянную подставку с мягкой подкладкой не ближе чем на 400—500 мм до конца лопасти.

7. Установить втулку-съемник.

8. Надеть на восьмигранник гайки переднего конуса контрольную звездочку так, чтобы зубья ее вошли в пазы на ступице корпуса. Совмещение зуба с пазом достигается подтяжкой гайки переднего конуса. Отвертывать гайку переднего конуса для совмещения зуба звездочки с пазом запрещается.

9. Вставить в проточку пружинное кольцо.

10. При установке флюгерных винтов на резьбовую часть супфлера надеть уплотнительное кольцо и ввернуть супфлер в переходник в носке вала, момент затяжки 3—5 кгм. Для предохранения от отвертывания супфлер соединяется с гайкой переднего конуса при помощи контрольной шайбы и двух шплинтов. При установке супфлера необходимо добиться соосности его с носком вала мотора. Перекос супфлера создает одностороннее прилегание манжет и вызывает течь масла.

При установке флюгерных винтов в полость носка вала мотора установить прокладку и узел фиксатора шага, вторую прокладку и штуцер подвода масла в цилиндровую группу. Завернуть гайку штуцера с моментом затяжки 40—85 кгм.

Установить контрольную шайбу гайки штуцера так, чтобы зуб шайбы вошел в паз гайки штуцера, а два отверстия по внешнему диаметру контрольной шайбы совпали с отверстиями на гайке переходного корпуса. В совпавшие отверстия поставить шплинты.

11. Перевести вручную лопасти винта в положение малого шага (если ранее они не были переведены).

12. Поставить на корпус винта прокладку цилиндра.

13. Собранный цилиндровую группу соединить с траверсой, для чего торцевые выступы малого цилиндра вставить в торцевые пазы траверсы и всю цилиндровую группу повернуть на 60° в любую сторону до защелкивания стопора замка траверсы (момент защелкивания определяется по звуку). Затем всю цилиндровую группу повернуть до совпадения пазов цилиндра с выступами на передней половине корпуса и сдвинуть цилиндр до упора в корпус. При установке цилиндра выступающий конец штуцера должен с небольшим натягом войти внутрь неподвижного поршня через уплотняющие манжеты.

14. Завернуть гайку цилиндра, момент затяжки 40—50 кгм. Двумя винтами привернуть контровую пластинку и винты законтрить проволокой.

15. Проверить биение лопастей. Допускаемое биение лопастей на радиус 1000 мм до 2 мм на малом шаге.

16. Проверить разницу в длинах лопастей. Для этого провернуть винт на валу мотора и отметить положение концов лопастей на рейке, установленной касательно к концу лопасти. Допускается разница в длинах лопастей на собранном винте 1 мм.

17. Поставить малогабаритный кок на цилиндровую группу винта. Закрепить специальными болтами кок на болтах храповика и законтрить болты проволокой.

ДЕМОНТАЖ МОТОРНОЙ УСТАНОВКИ С САМОЛЕТА

Для снятия моторной установки с самолета необходимо:

1. Подготовить подъемный кран или таль с подвеской («лирой»), стапель для установки снятого мотора, стол и ящики для снятых деталей и инструмент, имеющийся при самолете.

Предупреждение. Прежде чем начать демонтаж мотоустановки, проверить, выключены ли магнето. Переключатель магнето должен стоять в положении «0», выключатель запуска выключен.

Примечание. Моторы, предназначенные к демонтажу, должны отработать на чистом бензине Б-70 в течение 30 мин на режиме от 700 до 1200 об/мин, после чего их нужно подвергнуть нормальной консервации.

2. Снять чехлы, сегментные кольца капота NACA и крышки внутреннего капота.

3. Снять винт и кок.

При снятии винта выполнять те же операции, что и при установке, но в обратном порядке.

Перед снятием моторной установки слить масло из масляного бака, радиатора и масляного электронасоса 164 и слить бензин из баков и бензосистемы.

1. Отсоединить трубопроводы масляной системы: питающей — у сливного крана, отводящей — у штуцера радиатора. Отсоединить трубопроводы давления масла, суфлирования задней крышки и дренажа масляного бака у противопожарной перегородки.

2. Отсоединить гибкий шланг регулятора шага винта у штуцера масляного электронасоса.

3. Отсоединить хомуты и снять трубу термического противообледенителя крыла.

4. Отсоединить все соединения трубопроводов на переходной панели противопожарной перегородки, гидрошланги от разъединительных клапанов и шланг от масляного электронасоса.

5. Разъединить на противопожарной перегородке штепсельные соединения электропроводки.

6. Разъединить у качалок на противопожарной перегородке тяги управления мотором, тяги заслонок масляного радиатора и тросы управления жалюзи.

7. Разъединить трос управления стоп-краном у рычага крана.

8. Снять термопару головки цилиндра.

9. Отсоединить подвижное соединение коллектора от выхлопной трубы.

10. Снять жалюзи, для чего отсоединить хомуты, крепящие трубы тросов, отвернуть гайки на передней крышке картера мотора, отсоединить кронштейны у головок цилиндров и снять диски жалюзи вместе с тросами и направляющими трубками. После снятия жалюзи завернуть гайки на передней крышке мотора.

11. Отсоединить проводники металлизации.

12. Снять хомут троса включения стартера. Проверить, разъединены ли все детали управления, трубопроводы и электропроводка.

13. Подвезти к мотору подъемный кран или таль. Закрепить на моторе подвеску («лиру»). Способ крепления подвески указан в разд. «Установка мотора на моторную раму» (см. стр. 98).

14. Натянуть краном тросы подъема мотора. Расконтрить и отвернуть болты крепления моторной рамы к узлам мотогондолы.

15. Выбить сначала нижние два болта, а затем верхние болты и, подав мотор вперед до выхода узлов моторной рамы и подвижного соединения выхлопа из мест соединения, поднять мотор. Снять дополнительный стержень нижних узлов моторной рамы. Снять жароотражатель выхлопной трубы и подвижного соединения коллектора.

16. Отвезти от самолета моторную установку и установить ее на монтажный стапель, закрепив болтами четыре узла моторной рамы. При работе в поле опустить мотор на расстеленный по земле чехол так, чтобы мотор упирался на цилиндры и носок вала, закрытый предохранительной гайкой.

17. Снять с самолета трубопроводы от масляных радиаторов (основного и дополнительного) и трубопроводы масляного электронасоса. Поставить пробки на штуцеры радиаторов и насоса.

18. Снять масляные радиаторы и насос. Снять кронштейны крепления радиаторов и насоса.
19. Поставить пробки или колпачки на все открытые трубопроводы и штуцеры на моторе и на противопожарной перегородке.
20. Снять тяги на качалках противопожарной перегородки.

СНЯТИЕ МОТОРА С МОТОРНОЙ РАМЫ И ДЕМОНТАЖ АГРЕГАТОВ МОТОРА

Подготовить рабочее место. Подвести подъемный кран или таль, подготовить подвеску для мотора («лиру»), ящики для деталей, инструмент и пр.

1. Снять с мотора тяги управления:
 - а) нормального газа с кронштейнами и качалками;
 - б) высотного корректора;
 - в) управления заслонкой подачи горячего воздуха в карбюратор;
 - г) регулятора оборотов с поводком.
2. Снять верхний козырек кольца капота.
3. Вывернуть из переходника карбюратора штуцер приемника термометра смеси. На левом моторе вывернуть штуцер разрядки.
4. Снять воздухоприемник карбюратора и гибкие металлические шланги подачи горячего воздуха.
5. Снять трубку слива конденсата из карбюратора.
6. Разъединить и снять электропроводку:
 - а) от магнето и снять вместе с крестовиной;
 - б) от электроинерционного стартера;
 - в) от пусковой катушки и реле храповика и снять вместе с фильтром АФП и сборной коробкой на моторной раме;
 - г) от генератора.
7. Снять трос ручного включения стартера.
8. Отсоединить промежуточный вал ручного привода от втулки стартера и снять его вместе с кронштейном.
9. Снять кран слива масла с кронштейном и сливной трубкой.
10. Снять отводящий масляный трубопровод.
11. Снять трубку давления масла. Снять трубку давления наддува.
12. Снять дренажные трубы масла.
13. Снять с мотора трубу слива масла из картера в отстойник.
14. Снять с вакуумнасоса АК-4С трубопровод вакуума и трубопровод разрядки от вакуумнасоса к коллектору выхлопа.
15. Снять трубку слива масла из гидронасоса МШ-3.
16. Снять вакуум-насос с угольником.
17. Снять гидронасос со шлангом. На правом моторе снять кронштейн крепления шлангов гидронасоса.
18. Снять весь трубопровод бензосистемы и трубку заливки мотора.
19. Снять трубки слива из бензонасоса.

20. Отсоединить гибкий валик счетчика оборотов.
 21. Снять бензонасос.
 22. Снять привод бензонасоса и вывернуть из картера мотора шпильки крепления бензонасоса.
 23. Отсоединить на регуляторе числа оборотов поворотный штуцер и снять шланг масляного электронасоса вместе с поворотным штуцером, угольником и болтом. Отверстие в регуляторе закрыть плотной тканью и завязать шлагатом.
- Примечание.** Угольники и штуцеры вакуумнасоса, гидронасоса и бензонасоса без особой необходимости вывертывать не рекомендуется.
24. Снять карбюратор.
 25. Снять переходник карбюратора.
 26. Снять на моторе проводку противообледенителя винта.
 27. Снять трубу обдува магнето.
 28. Снять трубу обдува генератора.
 29. Снять трубку слива масла из генератора.
 30. Снять трубку слива конденсата из нагнетателя.
 31. Снять трубу с грибком суфлирования картера мотора.
 32. Подвести подъемный кран к мотору. Закрепить на моторе подвеску («лиру»). Способ крепления подвески указан в разд. «Установка мотора на моторную раму». Натянуть трос крана так, чтобы освободить болты крепления мотора. Расшплинтовать и отвернуть гайки болтов крепления мотора; подать мотор вперед до выхода болтов.
 33. Установить мотор на станок или положить его на расстеленный по земле чехол так, чтобы мотор опирался на цилиндры и носок вала, закрытый предохранительной гайкой.
 34. Снять упорные кронштейны под опоры колец НАСА.
 35. Снять приемники трубы обдува магнето.
 36. Снять приемники подачи горячего воздуха в карбюратор.
 37. Снять вильчатый тройник дренажа, задней крышки мотора.
 38. Вывернуть штуцер давления масла.
 39. Снять хомуты генератора и стартера.
 40. Снять генератор.
 41. Снять стартер.
 42. Отсоединить и снять кольцо выхлопного коллектора и промежуточные патрубки (стаканчики), отвернув гайки на фланцах выхлопных окон цилиндров.
 43. Снять с картера суфлерный бачок.
 44. Присоединить к мотору трубку слива масла из картера в отстойник.
 45. Поставить на мотор переходник с карбюратором и закрыть карбюратор фанерой.
 46. Заглушить все отверстия мотора.

ДЕМОНТАЖ МОТОРНОЙ РАМЫ

1. Снять с кронштейнов моторной рамы и опорных кронштейнов переднее кольцо капота (юбку) и снять с подкосов моторной рамы опорные кронштейны.
2. Снять амортизаторы и другие детали крепления мотора к моторной раме.
3. Снять все кронштейны крепления трубопроводов на подкосах моторной рамы.
4. Снять кронштейн с качалками управления мотором.
5. Снять кронштейн и датчик счетчика числа оборотов.
6. Снять коробки и всю электропроводку.

УХОД ЗА СИСТЕМАМИ ВСАСЫВАНИЯ, ПОДОГРЕВА И ВЫХЛОПА

Уход за системой всасывания

К системе всасывания относятся воздухоприемник, установленный на карбюраторе, и всасывающая система мотора. Так как всасывающий патрубок карбюратора при работе мотора подвергается тряске и воздействию горячего воздуха, поступающего из выхлопного коллектора в карбюратор, то следует после каждого летного дня проверять состояние и работу деталей всасывающего патрубка.

1. Осмотреть сопло, заслонку и подшипники оси заслонки. Обнаруженные трещины в корпусе воздухоприемника засверлить по концам и заварить. Если нельзя заварить, то приклепать накладку из листового дюралюмина. Трещины на заслонке засверлить по концам и заварить или приклепать накладку из листовой стали. При незначительном прогаре заслонки приклепать накладку. В случае значительного повреждения заслонку заменить.

2. Убедиться в отсутствии люфта рычага оси заслонки. Если имеется люфт, то заменить болты крепления рычага. Проверить плавность хода вращения заслонки. Убедиться, что при перемещении рычага на пульте в крайнее положение от себя заслонка полностью закрывает доступ горячему воздуху в карбюратор; при крайнем положении рычага на себя заслонка закрывает доступ холодному воздуху в карбюратор.

3. Осмотреть тормозные колодки оси заслонки и пружины, стягивающие колодки. В случае значительного износа колодки заменить. Сильно изношенную или сломанную ось заменить. При износе или разрушении подшипники заменить.

4. Проверить натяжение пружины заслонки обратного выхлопа. При невозможности исправить ослабленную пружину заменить новой. Расшатанные петли заслонки исправить или заменить новыми.

5. Осмотреть гибкие металлические шланги подогрева воздуха. При обнаружении прогара и невозможности наложить накладку шланг заменить.

6. Осмотреть крепление карбюратора, а также состояние прокладок карбюратора, всасывающего патрубка и переходника, нет ли подсоса. Негерметичность карбюратора по разъему между всасывающим патрубком и переходником устранить заменой прокладки и равномерной подтяжкой гаек крепления.

7. Убедиться в отсутствии шатания всасывающих труб мотора. При обнаружении шатания подтянуть гайки уплотнения всасывающих труб.

Уход за системой подогрева и выхлопа

После окончания летного дня необходимо проводить внешний осмотр выхлопного коллектора, выхлопной трубы и подвижного соединения коллектора с выхлопной трубой.

Осмотр сводится к следующему:

1. Проверить крепления выхлопных патрубков к фланцам цилиндров мотора, в случае прохода газов по разъему между цилиндром и патрубком ослабленные гайки подтянуть.

2. Осмотреть коллектор выхлопа, выхлопную трубу и подвижное соединение, нет ли следов перегрева, трещин, мест прогара. В этом случае следует снять поврежденную секцию коллектора или другой узел выхлопной системы и заварить трещину или приварить накладку в месте прогара; при этом необходимо вырезать место прогара и очистить от окалины края выреза.

3. Проверить плотность стяжных хомутов коллектора и плотность стыков подвижного соединения. При наличии зазоров или прохода газов в стыках подтянуть гайки на болтах. Не следует сильно затягивать стяжные хомуты коллектора и зажимать пружину на подвижном соединении, так как при работе мотора сильно затянутые хомуты могут лопнуть или нарушится подвижность стыка соединения.

Прогар секций выхлопного коллектора, закрытых кожухом противообледенителя крыла, или образование значительного зазора в стыке этих секций выявляется появлением дыма на выходе у конца крыла. В этом случае необходимо снять внешние хомуты и кожухи на коллекторе выхлопа, тщательно осмотреть внутренние стяжные хомуты и при наличии большого зазора между хомутами и стенкой коллектора подтянуть гайки крепления хомута. Нельзя сильно затягивать хомуты, чтобы секции коллектора при нагаре могли немного перемещаться и хомут не разорвался. Если после осмотра коллектора газы проходят из отверстий в носке крыла, то необходимо снять коллектор выхлопа и осмотреть его внутреннюю полость, нет ли прогара или трещин.

Секции с прогаром или трещинами заменить новыми.

Повреждения жаровой трубы подогрева воздуха для карбюратора необходимо определять при работе мотора путем наблюдения за всасывающим патрубком при закрытой заслонке. Появление дыма из выходного отверстия патрубка свидетельствует о повреждении жаровой трубы. В этом случае необходимо снять коллектор и осмотреть жаровую трубу, нет ли прогара или трещин и проверить плотность стыков частей трубы. В целях предупреждения появления прогара или трещин выхлопной коллектор подлежит разборке через каждые 100 ч работы мотора.

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ ЗАЖИГАНИЯ

Руководство по установке магнето БСМ-9 на моторе, установка угла опережения и порядок присоединения проводов к свечам в цилиндрах и к распределительным колодкам магнето изложены в инструкции по техническому обслуживанию мотора АШ-62ИР и техническом описании мотора АШ-62ИР. Изменять схему зажигания воспрещается.

Уход за экранировкой

Проверить качество и непрерывность экранировки проводов и устранить дефекты. При проверке убедиться, что:

а) места соединения экрана свечи с угольником, угольника с экранировкой проводников, с коллектором и крышкой экранирования магнето очищены от грязи, масла, следов коррозии, накидные гайки затянуты и образуют плотный контакт;

б) экранирующие трубы проводов зажигания между угольником и коллектором каждой свечи не имеют повреждений; поврежденные места запаять или нарастить экранирующую трубку;

в) все места соединения экранной оболочки как между собой, так и с массой мотора тщательно защищены и надежно соединены;

г) элементы пусковой катушки и места соединений экранной оболочки со штүцерами катушки очищены от грязи, масла, следов коррозии и образуют надежный контакт с массой самолета;

д) цепи экранировки проводов зажигания со стороны низкого напряжения не нарушены, а места соединения очищены от грязи, масла, следов коррозии и плотно затянуты. Проверить надежность крепления экранирующих трубок к мотору (скобы, прижимы, хомуты). Во избежание нарушения металлизации самолета запрещается прокладывать под хомуты прокладки.

Уход за проводкой

1. Проверить исправность изоляции, плотность контактов и целостность проводов зажигания.

2. Особо тщательно проверить крепление провода к клемме первичной обмотки магнето. Надежность контакта провода в месте

крепления его к клемме первичной обмотки магнето и в соединении проводов к секторам распределителя обеспечивается плотным доворачиванием винтов.

3. Убедиться, что нет обгорания и разрушения изоляции проводов в угольниках задних свечей вследствие близкого их расположения к выхлопным патрубкам. При замене проводов зажигания установить в коллекторе провода на 70—100 мм длиннее по сравнению со старыми. Для зарядки контакта свечи следует заново снять с провода контакт, угольник и экранирующую трубку, затем вытянуть из коллектора имеющийся запас провода и аккуратно обрезать обгоревший конец до того места, где сохранилась изоляция, и сделать зарядку контакта. Наращивать, напаивать или изолировать поврежденные места провода зажигания воспрещается. Обгоревшие и разрушенные провода вследствие неправильного использования в зимних условиях подогревателя мотора должны быть заменены.

4. Следить за тем, чтобы провода зажигания не имели перегибов под острым углом. Перед протаскиванием проводов в коллекторе и в экранирующей трубе провод посыпать тальком. После протяжки проверить целостность жилы при помощи аккумулятора и вольтметра. При наличии асBESTовой защиты на проводниках зажигания, при осмотре моторной установки проверить состояние обмотки асBESTовым шнуром и при обрывах в зимних условиях восстановить асBESTовую защиту.

Указания по уходу за электрооборудованием и электропитанием системы зажигания изложены в разд. «Эксплуатация источников электроэнергии» (см. стр. 258).

Уход за магнето

Следить, чтобы труба обдува магнето была направлена на магнето. В сроки, указанные в регламентных работах, снять с обоих магнето распределители и осмотреть их. Осмотреть угольники, пружины и вывод высокого напряжения («карандаш»). Проверить чистоту и целостность платиновых контактов и очистить их щупом-надфилем. Проверить зазор между контактами прерывателя (зазор должен быть 0,25—0,35 мм).

Уход за свечами зажигания

При выполнении послеполетного осмотра проверить затяжку свечей, если перед этим заменялись свечи. Вывертывать для осмотра только неисправные свечи. Частое вывертывание ускоряет износ свечей и свечных гнезд в цилиндрах. Завертывать свечи только специальным ключом; пользоваться ключом с увеличенным плечом, а также большого размера запрещается. Под свечу устанавливать одну медно-асBESTовую прокладку, которую следует заменять.

нять по мере необходимости. Свечи устанавливать типа АС-130, экранированные.

В сроки регламентных работ (через 50 часов) осмотреть свечи, проверить зазоры между электродами и испытать свечи на приборе под давлением не менее 12 кгс/см². Свеча считается исправной, если при указанном давлении и зазоре 0,3 мм искрообразование будет происходить normally.

Причина. При испытании свечи искрообразование должно наблюдаться по всем электродам.

При чистке свечей без разборки соблюдать следующие правила:
а) для размягчения нагара свечу опустить на 10—15 мин в керосин, причем керосин должен покрывать только корпус свечи до половины резьбовой части. Необходимо следить, чтобы керосин не смачивал слюдяной изоляции свечи, так как он растворяет пропитку слюды;

б) для чистки торца свечи применить щетку из тонкой короткой проволоки или пользоваться мелкой стеклянной бумагой;

в) при чистке свечу держать торцом вниз, чтобы не засорить ее внутреннюю камеру;

г) не чистить свечи наждачным полотном;

д) после чистки промыть камеру корпуса свечи чистым бензином из шприца и продуть сжатым воздухом; если нет сжатого воздуха, то просушить свечи в теплом помещении и испытать на приборе.

Для регулирования зазоров между боковыми и центральными электродами необходимо:

а) завернуть свечу в патрон-гайку;
б) патрон-гайку зажать в тиски;
в) вставить щуп между боковым и центральным электродами;
г) подогнать при помощи медной оправки боковой электрод до зазора 0,3 мм.

При разборке ниппель из корпуса свечи вывертывать при помощи двух ключей. В полевых условиях полная разборка свечи разрешается только при отсутствии запасных частей. Разбирать и ремонтировать свечи, как правило, следует в стационарных ремонтных мастерских.

Неисправные свечи, снятые с мотора, тщательно осмотреть, причем учесть следующее:

а) если электроды свечи покрыты толстым слоем нагара масла, проверить компрессию того цилиндра, из которого вывернута свеча, и выявить причины попадания масла в камеру сгорания. Проверить по записи, нет ли излишнего расхода масла, кроме того, проверить, работала ли эта свеча, так как неработающая свеча неизбежно замасливается;

б) если электроды сухие и чистые, но имеют следы перегрева (цвета побежалости), то это свидетельствует о детонации мотора, которая может возникнуть из-за применения бензина с малым ок-

тановым числом, работы мотора на обедненной смеси, неправильных переходах с одного режима работы мотора на другой (большой наддув при малых числах оборотов);

в) если на головке свечи обнаружена окалина, это служит признаком перегрева свечи. В этом случае необходимо проверить:

соответствует ли применяемое топливо требованиям инструкции по эксплуатации мотора;

правильны ли показания термопары головки цилиндра и мановакуумметра;

нет ли расшатывания центрального электрода свечи;
работала ли свеча.

Проверить чистоту и надежность контакта свечи с проводом, нет ли обрыва провода, и проверить зазор у контактов свечи и магнето.

Неисправности в системе зажигания, их причины и способы устранения

1. Мотор при работе внезапно останавливается или не запускается.

Отсоединить провод от зажима, замыкающего магнето на массу, вывернуть зажим и убедиться в отсутствии соединения на массу в самом зажиме или в проводе, идущем к пусковому магнето. После этого попробовать запустить мотор.

Если мотор не запускается, проверить свечи. Если свечи исправны, то возможно:

- а) проводы к свечам цилиндров перепутаны;
- б) момент размыкания контактов прерывателя неправилен;
- в) нарушена изоляция проводов (короткое замыкание на массу);
- г) заедание рычага прерывателя на оси;
- д) загрязнены контакты прерывателя;
- е) короткое замыкание в отдельных участках первичной и вторичной цепи вследствие попадания влаги;
- ж) неисправен трансформатор.

2. Мотор перегревается.

Слишком позднее зажигание (магнето неправильно отрегулировано).

3. Металлический стук в моторе.

Слишком раннее зажигание, вызывающее детонацию.

4. Мотор во время работы дает перебои.

Причины:

- а) замасливание свечей;
- б) электроды свечей имеют повышенный зазор или касаются друг друга;
- в) короткое замыкание проводов.

5. Вспышки в карбюраторе.

Причины:

- а) преждевременное зажигание от чрезмерно нагретых свечей;
 - б) перегрев свечи вследствие неплотной затяжки в гнезде.
6. Искра проскаивает не в том цилиндре, где надо.
Магнето неправильно отрегулировано или перепутаны провода.

УХОД ЗА БЕНЗОСИСТЕМОЙ

Все агрегаты, узлы и детали бензиновой системы самолета, как то: трубопроводы, места соединения и крепления трубопроводов, арматура, баки, фильтр, ручной насос, бензонасос, заливной шприц и т. п., должны находиться под непрерывным наблюдением обслуживающего состава, обеспечивая полную исправность системы и ее надежность к безотказной работе. Любая неисправность должна быть устранена, а все сомнительные места тщательно проверены.

После каждого летного дня:

- а) тщательно осмотреть всю систему и убедиться в ее герметичности под давлением 0,25—0,40 кгс/см², в отсутствии течи бензина в соединениях трубопроводов и после устранения течи смыть с труб и арматуры следы подтеков бензина и вновь отлакировать. Указания о герметичности соединений трубопроводов изложены в разд. «Уход за соединениями трубопроводов» (см. стр. 121);
- б) проверить, нет ли вибрации трубопроводов и трения их друг о друга и о другие детали. Закрепить вибрирующие места трубопроводов хомутиками с кожаными прокладками;
- в) проверить на герметичность сливные пробки и слить отстой бензина из фильтра и баков. Дефекты сливных пробок указаны в разд. «Возможные дефекты сливных пробок бензосистемы и их устранение» (см. стр. 124);
- г) перед заправкой бензина в баки до открытия заливных горловин следует чисто вытереть тряпкой или ветошью горловины, чтобы грязь и вода не попали в бак при открывании крышки. Осмотреть фильтр заливной горловины и промыть его в бензине; осмотреть уплотнительные кольца, изношенные заменить;
- д) после каждого 10 часов работы моторов осмотреть и очистить бензофильтр системы, открыть крышку корпуса бензофильтра, снять фильтр и промыть его в чистом бензине, проверить исправность сетки. При разрывах в сетке фильтра или коррозии ее каркаса фильтр заменить новым. Перед открытием крышки корпуса фильтра закрыть четырехходовой бензокран;

Примечание. Для осмотра бензосистемы открывать только шарнирные лючки на туннеле трубопроводов, идущих по фюзеляжу и центроплану. Силовые люки — центральный и люки бензобаков — открывать без особой нужды воспрещается. Силовые люки необходимо открывать при периодическом регламентном осмотре самолета или при обнаружении на крышках люков течи бензина и при неисправности агрегатов, закрытых крышками этих люков.

е) следить за целостностью внешней окраски системы бензопитания и при повреждении ее возобновить окраску;

ж) очистить от масла тряпкой или ветошью дюритовые соединения и проверить, плотно ли затянуты хомуты;

з) продуть сжатым воздухом трубы дренажа бензобаков и осмотреть, не помяты ли концы дренажных трубок;

и) проверить, исправны ли сливные трубы в моторном отсеке, прочищать проволокой закупоренные выходные отверстия и выправить помятые концы трубок;

к) проверить, исправны ли крепления и герметичность бензофильтра и ручного насоса;

л) проверить крепление, герметичность и переключение двух-, трех- и четырехходовых бензокранов. Осмотреть управление кранами: тросы, направляющие, соединительные звенья тросов, вильчатые наконечники и места припайки наконечника к тросу, кронштейны с барабанами и крепление тросов на барабанах. Обратить внимание на правильность регулировки бензокранов — положение ручки крана на пульте должно соответствовать положению приливов на диске кранов соответственно с риской на корпусе крана. Дефекты управления бензокранами устраниТЬ согласно разделу «Уход за кранами бензосистемы» (см. стр. 125);

м) осмотреть тяги управления ручным насосом и крепление ручки, проверить работу ручного насоса (альвейера). Дефекты управления ручного насоса устраниТЬ, как указано в разд. «Возможные дефекты управления ручным насосом и их устранение» (см. стр. 121);

и) проверить легкость хода заливного шприца и убедиться в отсутствии течи бензина в его соединениях. Через 1000 часов налета снять заливной шприц для проверки и ремонта;

о) осмотреть карбюратор и убедиться в отсутствии течи бензина из-под пробок и заглушек. Если будет обнаружена течь из-под оси поплавка — допускается подтяжка оси поплавка не более чем на $\frac{1}{10}$ оборота. Более сильная подтяжка может вызвать заедание поплавка.

Бензобаки через 450—500 часов налета должны быть сняты для осмотра и испытания на герметичность. При снятии баков осмотреть ленты бензобаков, узлы подвески, тандеры и войлочные прокладки. При наличии значительного износа ленты, резиновые амортизаторы, тандеры и другие детали крепления баков заменить новыми.

Возможные дефекты управления бензокранами и их устранение

1. При обрыве и истирании отдельных нитей троса, резком перегибе (залом), следах коррозии и обрыве троса устанавливается новый трос.

2. Взамен износившихся или выпавших кожаных втулок из текстолитовых направляющих устанавливаются новые втулки.

3. Текстолитовые направляющие, имеющие сильно разработанные отверстия для тросов, заменить новыми.

4. При значительном люфте в шарикоподшипнике или ослаблении его запрессовки кронштейны заменить новыми.

5. При наличии выработки канавок на гладкой части валиков, звеньев и вилок, соединяющих тросы, валики заменять новыми.

6. Литые кронштейны, имеющие трещины или грубые механические повреждения, заменить новыми.

7. Ослабление тросов выбрать тандерами. Натяжка тросов должна быть равномерной с усилием 15—20 кг на каждый трос.

8. Люфт стреловидных концов ручек переключателя трех- и четырехходовых кранов не должен превышать 6 мм, а для двухходового — 4 мм. Люфты на ручке свыше указанных устраняются:

а) при люфте в соединении ручки с квадратом валика более 0,3 мм — заменой ручки;

б) при люфте в соединении кардана вертикальной трубы с барабаном тросов под пультом трех- и четырехходовых кранов более 0,3 мм — заменой кардана;

в) общий люфт в соединениях поводков и соединительных звеньев, на осиах кранов и барабанов более 0,7 мм — заменой поводков (если разработаны отверстия) или заменой звеньев (если изношены шины звена);

г) люфт в соединениях поводков с осьми бензокранов и барабанов более 0,15 мм — заменой валиков.

Примечание. Мероприятия по устранению люфта на ручках бензокранов могут выполняться полностью или частично в зависимости от величины и места люфта. Устраняют люфт в том соединении, в котором он больше допустимого.

9. При непереключении или заедании ручки или при свободном проворачивании ручки управления следует осмотреть всю систему управления бензокраном и устраниТЬ все повреждения и дефекты, как то: защемление, заедание, выпадание тросов из канавок барабана или направляющих, выдергивание троса из-под зажимного винта на барабане, срез заклепок на трубке ручки или поводках крана и валиков в местах соединения тросов, разрыв троса или поломки других деталей управления.

Если управление бензокраном исправно, а ручка не переключается или заедает или свободно вращается, следует устраниТЬ дефекты бензокрана, как указано в разд. «Уход за кранами бензосистемы» (см. стр. 125). Усилия, прилагаемые для переключения ручки крана, не должны превышать 6 кг.

Возможные дефекты управления ручным насосом и их устранение

1. Допускаются вмятины тяг без трещин глубиной до 0,5 мм. При более глубоких вмятинах — тягу заменить.

2. Продольные риски глубиной до 0,3 мм на тягах выводить на ждачным бархатным полотном № 00, а затем покрывать защищенную поверхность тяги бесцветным лаком.

3. Погнутые тяги или тяги с трещинами заменить новыми.

4. Литые кронштейны и рычаги, имеющие трещины или грубые технические повреждения, заменить новыми.

5. При наличии выработки канавок на гладкой части валиков, соединяющих тяги с рычагами, валики заменить новыми.

6. При значительном люфте подшипника или ослаблении его запрессовки в кронштейне подшипник заменить новым.

7. Люфт на конце рукоятки ручного насоса в плоскости качания не должен превышать 5 мм. Люфт на ручке более указанного устраивается следующим способом:

а) общий люфт рукоятки, складывающейся из люфтов в соединениях рычагов с тягами, устраниТЬ заменой износившихся втулок в наконечниках тяг и рычагах и заменой износившихся валиков;

б) люфт вала рукоятки в опорном кронштейне более 0,2 мм устраивается заменой втулки;

в) люфт вала нижнего рычага в подшипниках опорного кронштейна более 0,12 мм устраивается заменой вала.

8. При заедании или непроворачивании ручки или холостом ее вращении следует осмотреть всю систему управления ручным насосом и устраниТЬ все повреждения и дефекты (разрушение подшипников в кронштейнах, излом тяг или рычагов, срез валиков, обрыв наконечников тяг или поломку других деталей управления). Если управление насосом исправно, а ручка не поворачивается или заедает или проворачивается вхолостую, следует снять ручной насос и проверить его работу.

Усилие, прилагаемое для движения рукоятки насоса, не должно превышать 6 кг.

Уход за соединениями трубопроводов

В бензиновой и масляной системах имеются следующие два вида соединений:

1) Соединение трубопроводов со штуцерами на конической разводильцовке трубопроводов (рис. 18).

2) Соединение трубопроводов между собой и соединение трубопроводов со штуцерами на дюритовых шлангах (рис. 19).

Соединение на конической разводильцовке трубопровода состоит из трех элементов: штуцера, накидной гайки и ниппеля. Герметич-

ность соединения достигается плотным и равномерным прилеганием развалицованного конца трубы по всей опорной поверхности конической части штуцера. Это обеспечивается следующими условиями:

1. Однаковым углом конусности, равным 60° на конической части штуцера и у развалицованного конца трубы, и чистотой обработки — без рисок.

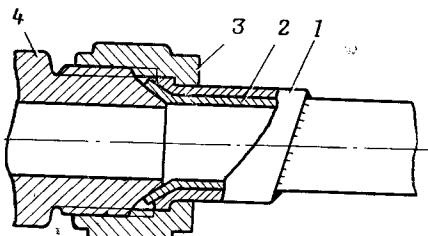


Рис. 18. Жесткое на конической развалицовке соединение трубопроводов:
1 — ниппель; 2 — трубопровод; 3 — гайка;
4 — штуцер

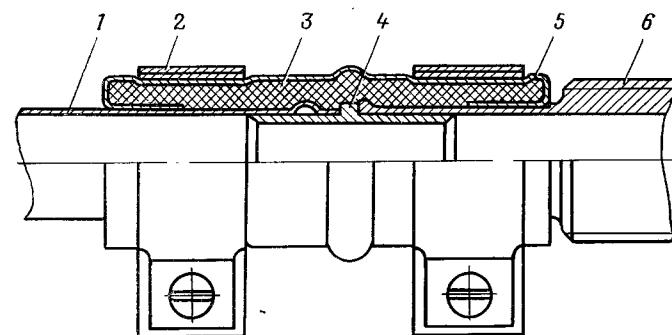


Рис. 19. Дюритовое соединение трубопроводов:
1 — трубопровод; 2 — хомут; 3 — дюритовый шланг; 4 — втулка;
5 — лента металлизации; 6 — штуцер

2. Развалицовые концы стальных и медных труб с внутренней стороны должны быть покрыты чистым и ровным слоем полуды.

3. Приторцовкой развалицованного конца трубы под прямым углом к оси соединения и одинаковой толщиной края трубы по всему сечению — без трещин, следов местного одностороннего наклона и других дефектов от неправильной вытяжки при развалицовке.

4. Затяжка соединений должна быть достаточной, но не чрезмерной, чтобы не сорвать резьбу или не сломать штуцер. Если со-

единение неисправно, то слишком сильная затяжка не устраниттечи. Применять детали, имеющие поврежденную резьбу, не допускается.

5. Перед навертыванием гайки на штуцер надо покрыть резьбу равномерным, тонким слоем специальной смазки.

Соединение трубопроводов на дюритовых шлангах состоит из трех элементов: втулки, дюритового шланга и хомутов.

Герметичность соединения достигается плотной посадкой шланга на трубу и плотной затяжкой дюритового шланга хомутами. Для создания надежности соединения на дюритовых шлангах необходимо обеспечить правильную развалицовку концов трубопроводов.

Соединения трубопроводов на дюриите должны удовлетворять следующим требованиям:

1. Развалицовый конец трубы должен быть чисто обработан и не иметь заусенцев, надиров, рисок, трещин и других повреждений.

2. Развалицовый конец трубы должен быть приторцован под прямым углом к оси соединения и не иметь эллипсности.

3. Дюритовые шланги не должны иметь разрывов, трещин, отслоения резины как снаружи, так и внутри шланга.

4. По внутреннему диаметру дюритовые шланги должны соответствовать наружному диаметру трубопровода и плотно притягиваться к трубопроводу хомутами по всей поверхности прилегания хомута.

5. В соединение трубопроводов должна быть вставлена втулка («бочонок»), чисто обработанная по внутреннему и наружному диаметру без заусенцев, надиров и трещин. Втулка должна легко входить в концы трубопроводов.

Длина дюритового шланга должна быть такой, чтобы можно было поставить на шланг два стяжных хомута на расстоянии от развалицовки каждой трубы 5 мм и от края шланга — на 8—10 мм. Дюритовые шланги на наружной поверхности имеют продольные отличительные полоски: для бензиновой системы — одну белую и для маслосистемы — две коричневые.

Дюритовые шланги необходимо содержать в чистоте и следить, чтобы на них не попадали масло и бензин. Периодически подтягивать ослабевшие хомуты.

Запрещается устанавливать дюритовые шланги на белилах или на сурике и применять для крепления шланга ленточные хомуты из дюралюминия и обжимку шланга проволокой. Концы трубопроводов в местах установки дюритовых шлангов должны быть очищены от краски для лучшего контакта ленты металлизации, установленной на шланге.

Возможные дефекты сливных пробок бензосистемы и их устранение

Сливные пробки в системе бензопитания установлены на крышке бензофильтра и на отстойниках каждого бензобака.

При негерметичности сливной пробки необходимо:

- а) снять сливную пробку, промыть ее в бензине и тщательно осмотреть;
- б) при повреждениях или износе хлорвиниловой прокладки клапана пробки бензобака или прокладки между штуцером пробки и отстойником бензобака прокладки заменить;
- в) при срыве и повреждениях резьбы на пробках — заменить их новыми;
- г) при срыве резьбы в крышке бензофильтра — заменить крышку;
- д) при срыве резьбы в отстойнике бензобака — заменить бензобак.

Возможные дефекты обратного клапана и их устранение

Обратный клапан (рис. 20) включен в дополнительную шунтовую бензиновую проводку между фильтром и ручным насосом. При работе моторов бензин из фильтра свободно проходит через клапан и поступает непосредственно к бензонасосам моторов. Другая часть бензина из фильтра проходит через проходное отверстие ручного насоса. Таким образом, проводка обратного клапана яв-

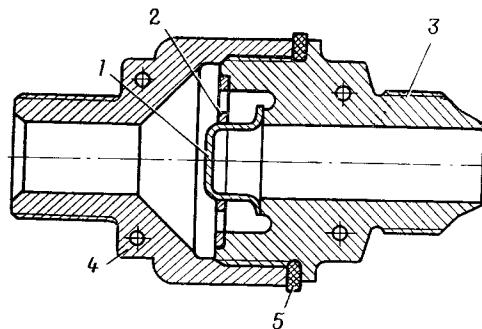


Рис. 20. Обратный клапан бензосистемы:
1 — плывающий клапан; 2 — направляющая;
3 — корпус; 4 — крышка; 5 — прокладка

ляется дополнительной к проводке бензина через ручной насос. При работе ручным насосом обратный клапан перекрывает шунтовую проводку и бензин поступает на моторы только через ручной насос.

В тех случаях, когда обратный клапан не перекрывает доступ бензина к фильтру при работе ручным насосом или не пропускает бензин через шунтовую трубу во время работы мотора, что характеризуется пониженным давлением бензина, необходимо:

1. Снять обратный клапан, промыть бензином его внутреннюю полость и тщательно осмотреть детали клапана.
2. Проверить, плотно ли прилегает плавающий клапан к рабочей плоскости корпуса и свободно ли двигается клапан по направляющей. Если плавающий клапан неплотно прилегает к рабочей плоскости корпуса или при перемещении в направляющей свободно не проходит, то надо полностью разобрать клапан, притереть рабочую плоскость к плавающему клапану и устранить препятствия свободному перемещению клапана в направляющей.
3. Собрать клапан и испытать его на герметичность. Клапан испытывается бензином под давлением 0,4 кгс/см² в течение не менее 3 мин. При испытании не должно быть течи и отпотевания по прокладке между корпусом и крышкой клапана (значительно изношенную или допускающую течь бензина прокладку заменить новой) и течи между плавающим клапаном и рабочей плоскостью корпуса. Допускается течь не более 10 капель в 1 мин в месте прилегания плавающего клапана к рабочей плоскости корпуса.

При наличии следов коррозии на деталях клапана заменить его новым.

Уход за кранами бензосистемы

В системе бензопитания установлены три крана:

- а) четырехходовой золотниковый кран, соединенный с бензобаками и общей системой трубопроводов;
- б) трехходовой золотниковый кран, включенный в основную магистраль бензопитания для распределения бензина на моторы;
- в) двухходовой, перекрывающий линию трубопровода перекрестного питания моторов.

Четырехходовой и трехходовой бензокраны

Четырехходовой и трехходовой бензокраны (рис. 21 и 22) по конструкции отличаются лишь количеством отводов в корпусе и отверстий в золотнике распределения бензина. В работе этих кранов встречаются следующие дефекты (обозначения рис. 22).

Дефект	Причина дефекта	Способ устранения
1. Протекание бензина в трубопроводы при закрытом кране	Неплотное прилегание золотника 11 к корпусу 10: а) ослабление пружины 15 б) износ поверхности золотника и корпуса Ручка крана на пульте не соответствует положению золотника	а) заменить пружину новой б) притереть рабочую поверхность корпуса Отрегулировать тросы управления краном
2. Кран не переключается или заедает при переводе из одного положения в другое	Механическое повреждение (излом) и коррозия деталей крана Примерзание в зимнее время золотника к корпусу или попадание кусочков льда между золотником и корпусом	Заменить кран В зимнее время отогреть кран теплым воздухом, промыть бензином и продуть сжатым воздухом Мелкие механические повреждения и незначительные следы коррозии на рабочих поверхностях золотника и корпуса зачистить путем притирки. При наличии крупных повреждений и коррозии кран заменить
3. Течь бензина между корпусом 10 и крышкой 1	Неплотное прилегание фланцев корпуса и крышки Износ прокладки 12	Подтянуть стяжные болты крана Заменить прокладку новой
4. Течь бензина по оси 5 крана	Неплотное прилегание буртика оси к корпусу: а) ослабление пружины 4 б) износ поверхности буртика и корпуса	а) заменить пружину новой б) притереть рабочие поверхности буртика и корпуса Заменить пружину новой Заменить шарик или ось крана новыми
5. Не чувствуется щелчок, фиксирующий положение золотника	Ослабление пружины 8 Износ шарика 9 или стопора на буртике оси	Заменить пружину новой Заменить шарик или ось крана новыми
6. Ось крана заклинивается при щелчке или чрезмерно тугое вращение оси	Шарик фиксатора глубоко входит в паз стопора оси Мал диаметр шарика фиксатора Износ оси крана, коррозия трущихся поверхностей деталей крана или излом деталей	Заменить ось крана или кран Заменить шарик фиксатора или кран Притереть трущиеся поверхности деталей крана или поставить новый кран

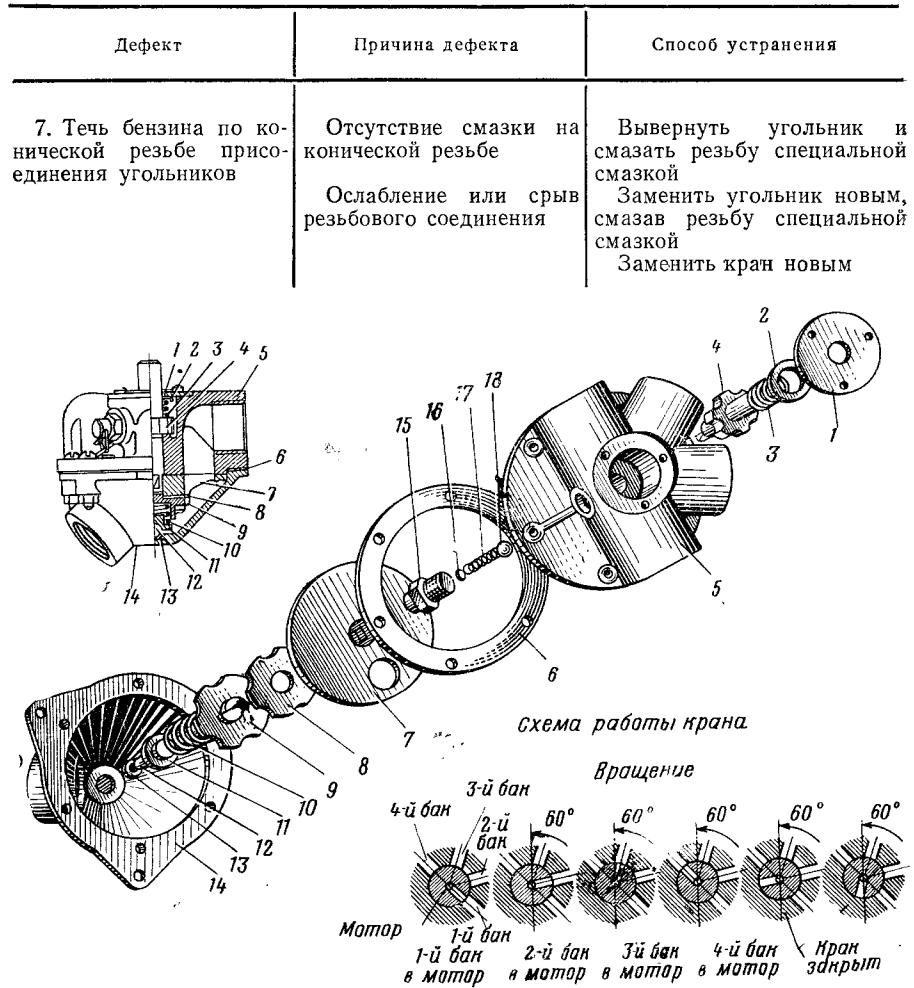


Рис. 21. Детали четырехходового бензинового крана:
 1 — крышка; 2 — шайба; 3 — пружина; 4 — ось; 5 — корпус; 6 — прокладка; 7 — золотник;
 8 — прокладка; 9 — гнездо; 10 — пружина; 11 — упор; 12 — шарик; 13 — подшипник;
 14 — крышка; 15 — штуцер; 16 — шайба; 17 — пружина; 18 — шарик

При срыве и значительных повреждениях конической резьбы входных и выходных отверстий, а также при наличии коррозии рабочих поверхностей деталей крана кран заменить. Незначительные забоины резьбы и малые следы коррозии зачистить притиркой или бархатной наждачной бумагой. Притирку производят сначала мелким наждачным порошком 120-минутника на касторовом масле, а затем в течение 3—5 мин одним касторовым маслом. Перед сборкой крана промыть детали в чистом бензине и обдувать воздухом.

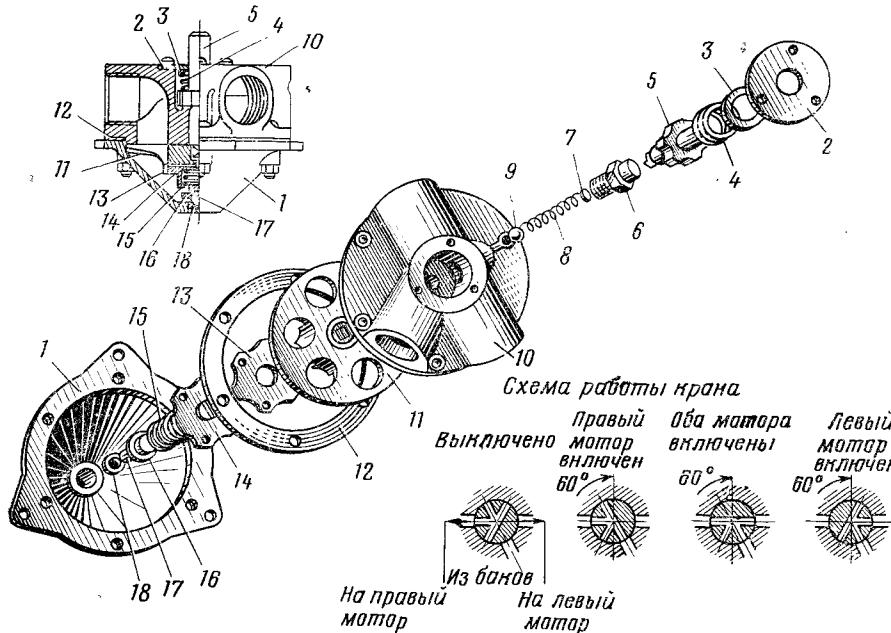


Рис. 22. Детали трехходового бензинового крана:

1 — крышка; 2 — крышка; 3 — шайба; 4 — пружина; 5 — ось; 6 — штуцер; 7 — шайба; 8 — пружина; 9 — шарик; 10 — корпус; 11 — золотник; 12 — прокладка; 13 — прокладка; 14 — гнездо пружины; 15 — пружина; 16 — упор; 17 — шарик; 18 — подпятник

При замене угольников крана промыть внутреннюю полость крана бензином, продуть сжатым воздухом и смазать коническую резьбу специальной смазкой. Если угольник при завертывании не становится в требуемое положение, следует подобрать другой угольник. Если и другой угольник также не становится в нужное для монтажа положение, надо плотнее ввернуть его, так как неизменительная конусность резьбы допускает довертывание угольника на небольшой угол за счет деформации резьбы.

Отремонтированный и собранный кран вместе с угольниками перед постановкой на самолет испытывается на герметичность. Испытание производится бензином под давлением не менее 0,5 кгс/см² в течение 5 мин для каждого положения золотника. При этом не должно быть запотевания или появления капель бензина в месте соединения корпуса с крышкой и с осью, а также в каналах крана и по конической резьбе ввернутых в кран угольников.

Двухходовой бензокран

В работе двухходового крана (рис. 23) встречаются следующие дефекты.

Дефект	Причина дефекта	Способ устранения
1. Течь бензина между корпусом и опорой крана	Слаба затяжка болтов Износ паронитовой прокладки	Подтянуть болты крепления корпуса с опорой Заменить прокладку новой
2. Течь бензина в клапане	Износ хлорвиниловой прокладки клапана Ослабла пружина клапана Излом или износ деталей клапана	Заменить прокладку клапана Заменить пружину клапана Заменить кран новым
3. Течь бензина в сальнике оси крана	Ослабление уплотнения сальника оси Износ сальника	Подтянуть гайку сальника Разобрать сальник и правильно собрать его
4. При повороте ручки крана клапан не работает	Излом деталей крана	Заменить кран новым
5. Течь бензина в резьбовом соединении крана с угольником	Отсутствует смазка на конической резьбе Ослабление или срыв резьбового соединения	Вывернуть угольник и смазать резьбу специальной смазкой Заменить угольник новым, смазав резьбу специальной смазкой Заменить кран новым

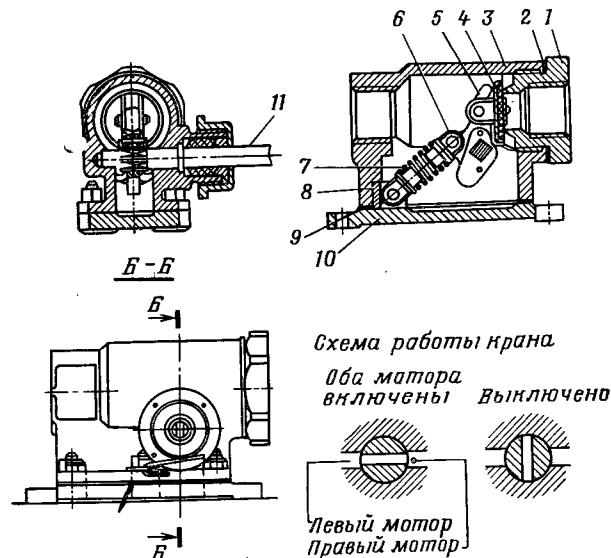


Рис. 23. Двухходовой бензиновый кран:
1 — штуцер; 2 — прокладка; 3 — корпус; 4 — клапан; 5 — поводок; 6 — сухарь; 7 — пружина; 8 — сухарь; 9 — прокладка; 10 — крышка; 11 — ось

Неисправность конической резьбы крана при наличии коррозии и при замене угольников исправлять и монтировать, как указано в разд. «Четырехходовой и трехходовой бензокраны». Отремонтированный и собранный кран вместе с угольниками испытывается на герметичность. Испытание производить так же, как четырех- и трехходовых бензокранов, при этом также не должно быть запотевания крана, появления капель бензина между деталями крана и в сальнике, на клапане крана и на резьбовом соединении крана с угольниками.

После налета 1000 часов, а затем через каждые 500 часов снять все бензокраны для проверки и ремонта.

УХОД ЗА МАСЛОСИСТЕМОЙ

В масляную систему, кроме основной питающей и отводящей магистрали и масляного бака, входят масляные радиаторы, при чем охлаждение основного радиатора регулируется заслонками, установленными сзади него. К масляной системе также относятся трубы дренажа масляного бака, трубы суфлирования мотора и масляный электронасос 164 с трубопроводами для ввода лопастей винта во флюгерное положение, идущими от основной подводящей магистрали к электронасосу 164 и от электронасоса 164 к регулятору оборотов Р-7Ф (или Р-9СМ-2). Трубопровод, соединяющий электронасос 164 с регулятором Р-7Ф (или Р-9СМ-2), выполнен из резинового шланга высокого давления со специальными наконечниками на концах. Все соединения трубопроводов системы — дюритовые.

При эксплуатации самолета для обеспечения нормальной смазки мотора все агрегаты масляной системы должны быть исправны и в чистом состоянии. Масло, заливаемое в систему, должно быть очищено от грязи и по качеству соответствовать техническим условиям, так как применение загрязненного масла без тщательной фильтрации вызывает износ деталей мотора и повышает температуру масла.

После каждого летного дня:

1. Осмотреть всю систему на герметичность, проверить крепления и исправность трубопроводов, соединений трубопроводов, сливного крана, маслорадиатора, масляного бака, резьбовых соединений штуцеров и фланцев масляного насоса и патрубков на моторе и устранить дефекты. Указания о герметичности соединений трубопроводов приведены в разд. «Уход за соединениями трубопроводов».

Обратить особое внимание на дюритовые соединения масляной возвратной проводки. Периодически подтягивать ослабевшие хомуты. При износе при появлении отслаиваний резины и трещин на шланге следует заменить шланг новым. Изношенные хомуты также заменять новыми.

2. Проверить, нет ли трения и вибрации трубопроводов. В местах соприкосновения трубопроводы обшить кожей или дерматином. Вибрирующие трубопроводы укрепить хомутами с кожаными прокладками.

3. Осмотреть трубку дренажа масляного бака, очистить выходное отверстие трубы и продуть ее сжатым воздухом.

4. Заправить маслобак маслом. Перед заправкой очистить заливную крышку от грязи и воды. Промыть в бензине или керосине фильтр заливной горловины.

5. Если масло выработало регламентный срок, сразу же после остановки моторов слить масло из системы, тщательно промыть систему и залить в бак свежее масло.

6. Провернуть ручку фильтра Куно на два-три оборота.

7. Проверить крепление и натяжение лент масляных радиаторов и масляного бака. Ленты должны быть натянуты, а радиаторы и бак плотно прижаты к седлам. Не допускать слишком сильной натяжки лент крепления. Натяжка лент обычно производится на холодном радиаторе или баке, при работе мотора радиатор или бак нагреваются и сильно натянутые ленты либо лопнут, либо деформируют радиатор или бак, вызывая течь по сотам радиатора или по сварным швам бака.

8. Осмотреть соты радиаторов, нет ли течи масла. При обнаружении течи масла радиатор заменить. Очистить соты от масла и пыли, так как грязные соты ухудшают теплоотдачу масла..

9. Осмотреть заслонки основного радиатора, убедиться в отсутствии зазоров между заслонками и люфтами в шарнирах. Устранить зазоры путем исправления погнутой заслонки и люфты — заменой втулок в шарнирах. Проверить плавность хода заслонок, перемещая сектор на пульте управления. Убедиться, что при крайнем положении сектора на себя заслонки радиатора плотно закрыты, а при крайнем положении от себя заслонки открыты.

10. Осмотреть трубы суфлирования мотора и дренажа масла. В случае выбрасывания масла через суфлерную или дренажную трубку установить причину.

К основным причинам выброса масла через трубы суфлирования или дренажа следует отнести:

а) чрезмерное наполнение бака маслом;

б) повышенное пенообразование масла в баке. Иногда повышенному пенообразованию способствует радиатор. Если на данной мотоустановке систематически выбрасывается масло в начальном периоде полета при нормальной заправке, следует заменить масляные радиаторы;

в) закупорка одной из трубок суфлирования или дренажа.

Очистить полость суфлерного бачка и трубку с грибком. Осмотреть трубы суфлирования задней крышки мотора и дренажную трубку масляного бака;

г) неисправность масляного насоса МШ-8, неисправность и неправильная установка поршневых колец мотора; дымление мотора.

11. Осмотреть на моторе места возможной течи масла через уплотнения, обратить внимание на уплотнения кожухов тяг клапанов, крышек клапанных коробок, осей рычагов клапанов, уплотнения под агрегатами и их приводами.

После первых 5 часов работы мотора, полученного с завода или после ремонта, слить масло из отстойника мотора через воронку с частой сеткой (1000—1200 отверстий на 1 см²) и проверить, нет ли металлических частиц на сетке. При обнаружении большого количества металлической стружки следует заменить мотор. Если обнаружено незначительное количество стружки и установлено, что нет оснований снимать мотор, залить в систему свежее масло, прогонять мотор 30 минут и слить масло; если стружка вновь будет обнаружена, сменить мотор; если стружка не будет обнаружена, допустить мотор к дальнейшей эксплуатации, производя проверку масла через следующие 5 часов работы мотора. Одновременно со сливом масла из отстойника снять и осмотреть фильтр Куно и проверить, нет ли металлических частиц на фильтре.

Промыть (без разборки) фильтр Куно в керосине или бензине, после чего погрузить его в теплое авиационное масло и провернуть проручку на несколько оборотов. При недостаточно легком ходе промыть фильтр вторично.

При замене мотора, у которого обнаружена в отстойнике и фильтре металлическая стружка, необходимо:

- а) снять масляный бак и тщательно промыть его в керосине или бензине;
- б) заменить основной и дополнительный масляные радиаторы;
- в) тщательно промыть все трубопроводы;
- г) промыть электронасос перевода винта во флюгерное положение и присоединенные к нему трубопроводы;
- д) промыть механизм и цилиндровую группу воздушного винта.

Заменять масло в маслосистеме мотора и самолета:

- а) после расконсервации и первой гонки мотора на земле;
- б) после первых 5 часов работы мотора;
- в) на пыльных аэродромах через каждые 10 часов работы мотора;
- г) на аэродромах с травяным покровом через каждые 25 часов работы мотора;
- д) в зимнее время на аэродромах со снежным покровом через каждые 40 часов работы мотора.

После налета 100 часов необходимо промыть маслосистему без снятия с самолета маслобака и масляных радиаторов. При смене мотора снять масляный бак, масляные радиаторы и всю проводку и тщательно промыть их в бензине или керосине. Резиновый шланг электронасоса продуть сжатым воздухом.

Периодически через 20—30 часов работы мотора снять с корпуса нагнетателя суплерный бачок и трубку с грибком и тщательно промыть их в бензине или керосине и продуть сжатым воздухом.

Сливной кран масляной системы пробкового типа. В случаях течи крана или чрезмерно тугого переключения ручки необходимо:

- а) разобрать кран;
- б) притереть пробку к корпусу крана;
- в) собрать кран;
- г) испытать кран на герметичность давлением масла до 3 кгс/см² в течение не менее 5 мин; течи не должно быть. При наличии трещин и негерметичности корпуса кран заменить.

УПРАВЛЕНИЕ МОТОРОМ

Общие сведения

Система управления агрегатами моторной установки включает следующие части:

1. Управление нормальным газом, высотным корректором, шагом винта, подогревом воздуха карбюратора и заслонками масляного радиатора. Управление этими агрегатами осуществляется тросами рычагов на пульте до качалок на противопожарной перегородке и жесткими тягами от качалок до агрегатов. Рычаг нормального газа соединен с качалкой, установленной в коробке пульта, тоже жесткой тягой.

2. Управление жалюзи мотора, стоп-краном и дросселем противобледенителя крыла — тросовое.

Управление ручным бензиновым насосом и бензиновыми кранами рассмотрено в разд. «Уход за бензосистемой» (стр. 118).

Тросовое управление выполнено тросами 7×7-2,5 ГОСТ 2172—43, за исключением управления жалюзи мотора, которое на участке моторного отсека выполнено тросами 7×7-2 ГОСТ 2172—43. На концах тросов припаяны стальные вилки для присоединения их к рычагам и качалкам. Для регулирования и натяжения троса установлены тандеры.

Заготовки тросов предварительно до установки на самолет вытягивают под нагрузкой 60% от разрушающего усилия. Нагрузка увеличивается постепенно в течение 3 мин. После заплетки троса на коуш и припайки вилок трос вновь подвергается вытяжке под нагрузкой 30% от разрушающего усилия в течение 1 мин. После испытания тросы обезжиривают в бензине, просушивают при температуре 50—60° С в течение 10 мин, после чего погружают в ванну со смесью льняного масла и лака 17А или 15А в отношении 1:1 и выдерживают при 18—20° С в течение 15 мин, затем их вынимают и просушивают при 50—60° С в течение 5—6 час.

Уход за управлением мотора

Перед каждым полетом движением рычагами проверить работу управления всеми агрегатами мотора. После каждого летного дня тщательно осмотреть систему управления мотором.

1. Протереть ветошью тросы и ролики. При осмотре тросов обратить внимание на места перегибов на роликах и втулках направляющих. Убедиться в отсутствии заеданности тросов, изломов, потертости, обрывов прядей и коррозии. Незначительные поверхностные следы коррозии удалить протиранием троса обезвоженным керосином.

2. Проверить заплетку тросов на коушах.

3. Проверить крепление тросов к качалкам, контровку валиков и исправность заделки вилок с тросами. При всякой неисправности заделки вилки с тросом отсоединить трос и тщательно осмотреть заделку; в случае неисправности заменить трос.

4. Проверить натяжение тросов, нет ли провисания. Натяжение троса, соединенного с трехрогой качалкой на противопожарной перегородке, должно быть равномерным с усилием 15—20 кг на каждый трос. Ослабевшие тросы выбирать тандерами. Тросы управления жалюзи на участке мотоотсека натягиваются с усилием 4—6 кг. Тросы управления стоп-краном и дросселем противообледенителя крыла натяжению не подвергаются ввиду наличия у них обратных пружин.

5. Проверить исправность контровки тандеров.

6. Осмотреть направляющие и кожаные втулки; изношенные и стертые втулки и направляющие заменить новыми.

7. Осмотреть болтовое соединение и контровку его.

8. Проверить плавность перемещения рычагов на пульте — не должно быть рывков и заеданий. Усилия, прилагаемые для передвижения рычагов управления нормальным газом, высотным корректором, шагом винта и подогревом воздуха карбюратора не должны превышать 5 кг; рычагов управления жалюзи и заслонок масляного радиатора — 8 кг. Проверить работу фиксатора тормоза рычага нормального газа. При износе фиксатора заменить шарик или пружину шарика.

Ход рычагов управления на пульте должен обеспечивать полный ход рычагов на управляемых агрегатах. В крайних положениях рычаги на пульте могут отходить (пружинить) от упоров на 2—4 мм, сохраняя полный ход рычагов агрегатов. Стопорное и тормозное устройство на пульте должно удерживать рычаги управления в любом установленном положении, не допуская самопроизвольного смещения их от тряски в полете. Изношенные детали стопорного устройства заменить новыми или заменить рычаг управления.

9. Проверить, нет ли перегибов и трещин в трубках и наконечниках тяг. Проверить наконечники тяг и шарикоподшипники, нет ли трещин на наконечнике или износа шарикоподшипника.

10. Проверить исправность завальцовки шарикоподшипника в гнезде качалки, нет ли люфта шарикоподшипника в гнезде.

11. Проверить запрессовку шарикоподшипников в роликах, нет ли трения роликов между собой или с другими деталями. Проверить, целы ли ролики, нет ли износа и перекосов и выработки канавки.

12. Через каждые 450—500 часов налета и при подготовке самолета к зимней эксплуатации снять верхнюю крышку и крышки боковых лючков пульта управления, тщательно промыть обезвоженным керосином рычаги, барабаны, тросы и ролики; проверить исправность деталей пульта, убедиться в отсутствии коррозии.

УХОД ЗА ОБОРУДОВАНИЕМ ЗАПУСКА

При уходе за системой запуска моторов следить за соосностью промежуточного вала ручного запуска стартера с подшипником кронштейна, установленного на подкосе моторной рамы. Не допускать перекоса промежуточного вала в подшипнике. Систематически смазывать через масленку подшипник промежуточного вала. Переходы вала в подшипнике и сухое вращение вала затрудняют раскрутку маховика стартера или могут не дать набрать маховику необходимое число оборотов для запуска мотора.

При осмотрах моторной установки проверять целость троса ручного включения стартера и исправность направляющей.

Указания по уходу за электрическим оборудованием системы запуска изложены в разд. «Эксплуатация источников электроэнергии».

Выпуск шасси

1. Убедиться, что рукоятка механического замка шасси не прикреплена к полу и находится в нейтральном положении.

2. Поставить рукоятку крана управления шасси в положение «Выпущенено» (вниз до отказа), шасси будет выпущено и механический замок защелкивается под действием пружины. Во время опускания шасси должна гореть красная сигнальная лампочка.

ГЛАВА VI

УХОД ЗА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫМИ УСТРОЙСТВАМИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

К взлетно-посадочным устройствам относятся:

1. Шасси (рис. 24).
2. Установка хвостового колеса.
3. Посадочные щитки.

ПРОВЕРКА РАБОТЫ МЕХАНИЗМОВ УБОРКИ И ВЫПУСКА ШАССИ

Поднять самолет подкрыльными домкратами до отделения колес шасси от земли, запереть на замок установку хвостового колеса, а само колесо укрепить с обеих сторон аэродромными колодками.

Уборка шасси

1. Освободить рукоятку механического замка шасси от скобы, крепящей ее к полу кабины пилотов. Под действием пружины рукоятка должна занять нейтральное положение под углом 20—30° к плоскости пола.

2. Оттянуть полностью назад до отказа рукоятку механического замка и одновременно установить рукоятку крана управления шасси на гидрапанели в положение «Убрано» (вверх до отказа). Если давление в гидросистеме составляет не менее 35 кгс/см², шасси будет убрано и на приборной доске загорится красная лампочка.

3. Установить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение и убедиться, что концы тормозных фланцев плотно прижаты к резиновым упорам на шпангоуте мотогондолы.

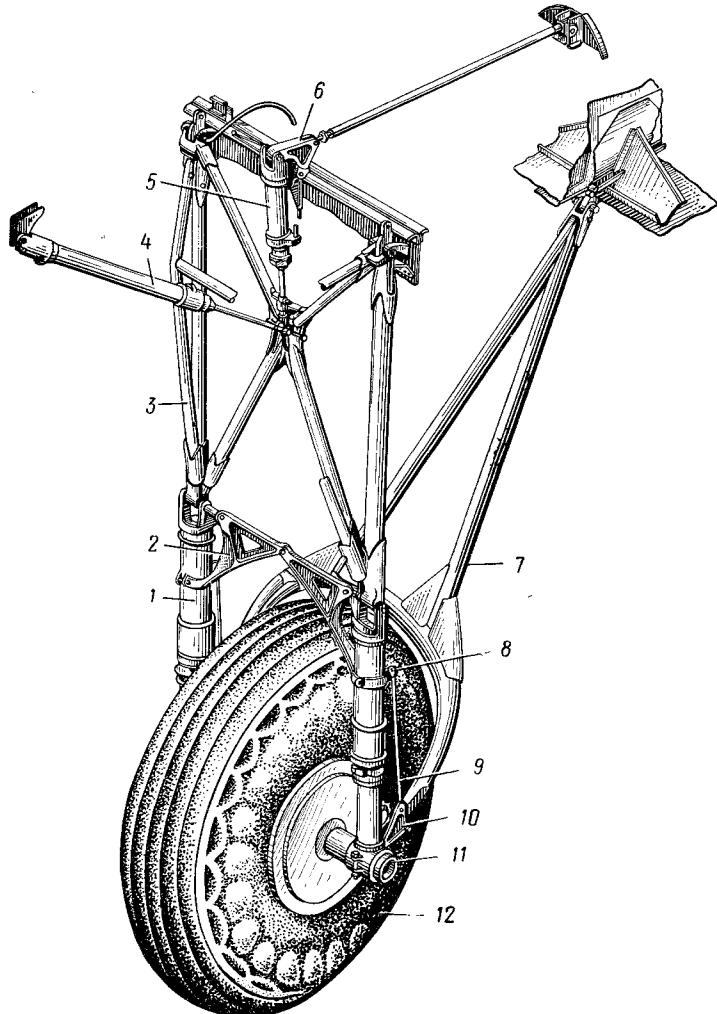


Рис. 24. Общий вид шасси:

1 — амортизационная стойка; 2 — соединительный уголник; 3 — верхняя ферма; 4 — гидравлический подъемник шасси; 5 — гидравлический балансир; 6 — качалка балансира; 7 — задний подкос; 8 — болт тяги компенсационных звеньев; 9 — компенсационная тяга; 10 — компенсационное звено; 11 — ось колеса; 12 — тормозное колесо

3. Поставить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение и прикрепить рукоятку механического замка скобой к полу. Красная сигнальная лампочка должна погаснуть, зеленая лампочка загореться.

Предупреждение. Рукоятку механического замка шасси оставлять в нейтральном положении (не крепить к полу) до тех пор, пока шасси не будет полностью выпущено.

Рукоятку крана управления шасси на все время полета оставлять в положении «Вверх».

При испытании работы механизмов уборки и выпуска шасси на земле необходимо соблюдать все условия, изложенные ниже.

Время, необходимое для уборки шасси,— 30 с; выпускается шасси быстрее.

Уборка и выпуск шасси должны происходить плавно, без рывков. Шума или скрипа при движении штока поршня в цилиндре подъемника не должно быть. Незначительная несинхронность движения ног шасси при уборке и выпуске не имеет значения, но значительная несинхронность ног при выпуске будет показывать на наличие большого трения в шарнирных соединениях запаздывающей ноги шасси. Причина должна быть выявлена и устранена. В процессе эксплуатации систематически проверять, сохранены ли производственные зазоры между элементами шасси в убранном положении и деталями конструкции планера:

— зазор между боковой трубкой верхней фермы и усиленным шпангоутом мотогондолы, равный при нормальном симметричном положении фермы 5—7 мм, может быть до 3 мм;

— зазор между лентой маслобака и раскосом верхней фермы должен быть 1 мм;

— зазор между ребром на внутреннем верхнем узле верхней фермы и кронштейном с роликами проводки управления мотором должен быть не менее 1 мм;

— минимальный зазор между горизонтальной трубкой и тягой балансира должен быть не менее 1 мм;

— расстояние между покрышкой колеса и окантовкой передней части выреза мотогондолы (козырек) должно быть не менее 10 мм при полностью выдвинутых амортизационных стойках. **Аварийного выпуска шасси** на случай порчи гидросистемы на самолете не предусмотрено. Если шасси по каким-либо причинам не выпускается, возможна посадка самолета с убранным шасси; в этом случае нагрузку при посадке принимают на себя выступающие колеса и через резиновые упоры передают ее на шпангоуты мотогондолы. При этом возможны повреждения (деформации) лопастей винтов, силовых шпангоутов и других элементов мотогондол.

РАЗНЫЕ СЛУЧАИ ПОСАДКИ

1. Если нет давления в гидросистеме, не работает ручной насос или повреждена проводка от него к подъемникам шасси, то нужно опустить вниз рукоятку крана управления шасси (тогда все масло потечет в линию выпуска шасси); для выбрасывания шасси сделать две или три резких «горки» и защелкнуть замки; возвратить рукоятку крана в нейтральное положение. Загорание зеленой сигнальной лампочки свидетельствует о том, что шасси выпущено.

2. По окончании выпуска шасси возвращать рукоятку крана в нейтральное положение. После выключения моторов и установки «штырей» рукоятку крана поставить в положение «Выпущено» (вниз).

3. При вынужденной посадке на пересеченной или неровной поверхности совершать посадку с убранным шасси при опущенных щитках и полностью заторможенных колесах.

4. При вынужденной посадке на воду убрать шасси и опустить щитки.

5. Если в полете летчик почувствует незначительную тенденцию самолета валиться на нос, то причиной этого может быть вращение одного или обоих колес шасси, вызванное отказом полетных тормозов. В этом случае необходимо периодически притормаживать колеса.

6. После полета очистить ферму от грязи мягкой ветошью, смоченной в бензине, одновременно проверить состояние шарнирных соединений и следить, нет ли повреждений в элементах фермы: трещин в сварных узлах, вмятин, трещин и деформаций труб. В случае обнаружения дефектов поступать согласно указаниям книги по ремонту самолета Ли-2.

7. Особенно часто возникают трещины в сварных швах центрального узла верхней фермы. Для предупреждения этого запрещается совершать крутые развороты самолета при рулежках или развороты с одним полностью заторможенным колесом (разворот на месте), вызывающие возникновение разрушающих усилий в элементах фермы. Это не только предупредит появление трещин в центральном узле верхней фермы шасси, но и уменьшит износ тормозных барабанов колес.

8. После посадки на неподготовленный аэродром или после грубы посадки обязательно осматривать сварные швы центрального узла с целью выявления трещин.

АМОРТИЗАЦИОННАЯ СТОЙКА ШАССИ

1. После полета очистить стойку от грязи и проверить:
а) состояние шарнирных соединений;

б) нет ли трещин в сварных швах крышек цилиндра стойки;

в) нет ли коррозии, рисок и надиров на нижней части зеркала поршня;

г) герметичность уплотнений зарядного клапана и штуцера трубы уравнения давления в стойках.

2. Особенно внимательно следить за правильностью осадки стойки. Изменение осадки — понижение давления амортизатора могут вызвать:

а) Утечка воздуха из амортизационной стойки.

Причины утечки:

- негерметичность зарядного клапана;
- течь воздуха из-под штуцера клапана;
- течь воздуха в соединениях соединительной трубы с амортизационными стойками;
- трещины или разрывы в соединительной трубке.

Во всех указанных случаях место утечки выявляется путем смачивания соединений мыльной водой.

Способы устранения:

- негерметичность зарядного клапана устраниить притиркой конуса иглы до плотного прилегания ее по всей окружности седла;
- утечку воздуха из-под штуцера клапана устраниить дополнительной затяжкой штуцера или сменой уплотнительной медной шайбы;
- устранить путем подтяжки также утечку воздуха в соединениях соединительной трубы с амортизационными стойками;
- при образовании трещины в соединительной трубке заменить ее новой.

б) Утечка смеси через кожаные манжеты поршня.

Течь жидкости из-под уплотнения обнаруживается по более светлому виду шлифованной поверхности штока и по специальному ее запаху. Причиной утечки смеси через кожаные манжеты поршня может быть недостаточно плотная затяжка манжет, которая легко устраниается подвивчиванием уплотнительной гайки в нижней части цилиндра. Если это не дает положительных результатов, следовательно, утечка происходит вследствие износа манжет или потери ими упругости. В этом случае нужно полностью сливать воздух, снять стойку с самолета и направить ее в мастерскую для разборки и замены уплотнения.

Проверка уровня гидросмеси и дозарядка стоек

Проверка уровня гидросмеси в стойках производится через каждые 100 часов налета согласно установленному регламенту. Для проверки уровня необходимо:

1. Выпустить воздух из стоек через воздушный клапан и, покачивая самолет за консольную часть крыла, полностью сжать обе стойки, после чего отвернуть пробки для заливки смеси.

2. В правильно заряженной стойке смесь залита до уровня отверстия для заливки. Если смеси меньше, дозалить стойку до указанного уровня.

Подробные указания по зарядке амортизационной стойки приведены в разд. «Зарядка амортизационных стоек шасси».

Проверка хода амортизационной стойки (рис. 25)

В эксплуатации наблюдалась случаи заедания амортизационных стоек шасси (неполное раздвижение их), что обычно является следствием неправильной сборки. В этих случаях при уборке шасси пневматик левого колеса упирается в расположенную на задней стороне противопожарной перегородки распределительную электророкоробку и деформирует ее, нарушая электропитание.

Для проверки хода стоек необходимо:

1. Поднять самолет подкрыльными домкратами и в процессе подъема наблюдать за раздвижением стоек — нет ли заедания их.

2. После того как колеса отделятся от земли и прекратится раздвижение стоек, проверить расстояние между осью колеса и осью болта крепления стойки к верхней ферме. Это расстояние у всех четырех стоек должно быть одинаковым — $940 \pm 1,5$ мм. Если расстояние меньше, то одной из причин может быть чрезмерная затяжка гайки 15.

Для устранения данного дефекта необходимо:

1. При поднятом на подъемниках самолете полностью сливать воздух из стоек.

2. Расконтрить и ослабить затяжку манжетных гаек обеих стоек проверяемого колеса и равномерно затянуть их после этого, не применяя чрезмерного усилия.

3. Опустить самолет на колеса и зарядить стойки воздухом, после чего вновь проверить ход стоек, как указано выше.

4. Если после этого расстояние между осью колеса и осью болта крепления стойки к верхней ферме все же окажется меньше положенного, необходимо перезарядить стойки смесью, так как недоброкачественная или загрязненная смесь также может явиться причиной заедания стоек.

5. После перезарядки вновь проверить ход стоек. Если они опять полностью не раздвигаются, то подлежат переборке.

УХОД ЗА КОЛЕСАМИ

Внешний осмотр

(рис. 26)

1. Проверить, нет ли повреждений на покрышках. При наличии порезов, не достигающих корда, покрышки могут быть завулканизированы. Покрышки с поврежденным кордом должны быть заменены.

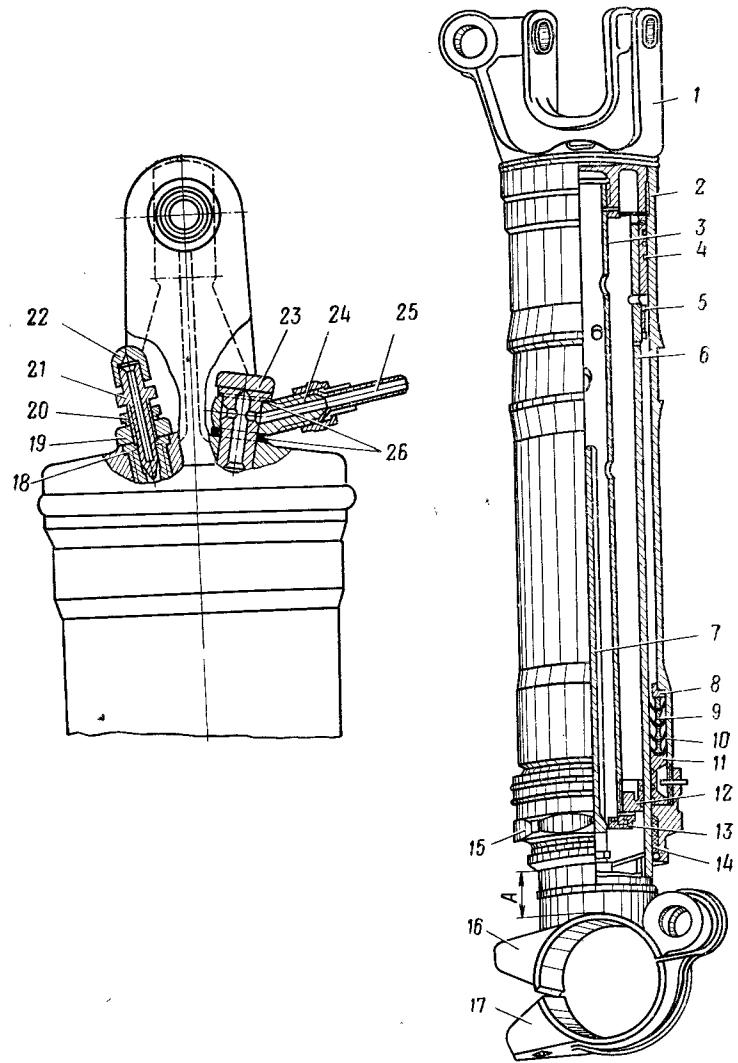


Рис. 25. Амортизационная стойка шасси:

1 — верхнее ухо; 2 — цилиндр; 3 — внутренняя труба; 4 — направляющая букса; 5 — кольцо; 6 — поршень; 7 — игла; 8 — опорное кольцо; 9 — распорное кольцо; 10 — манжеты; 11 — упорная букса; 12 — букса; 13 — диффузор; 14 — фетровые кольца; 15 — гайка; 16 — верхняя крышка захвата; 17 — нижняя крышка захвата; 18 — шайба; 19 — штуцер клапана зарядки; 20 — контргайка; 21 — игла; 22 — колпачок; 23 — болт; 24 — наконечник; 25 — уравнительная трубка; 26 — шайбы

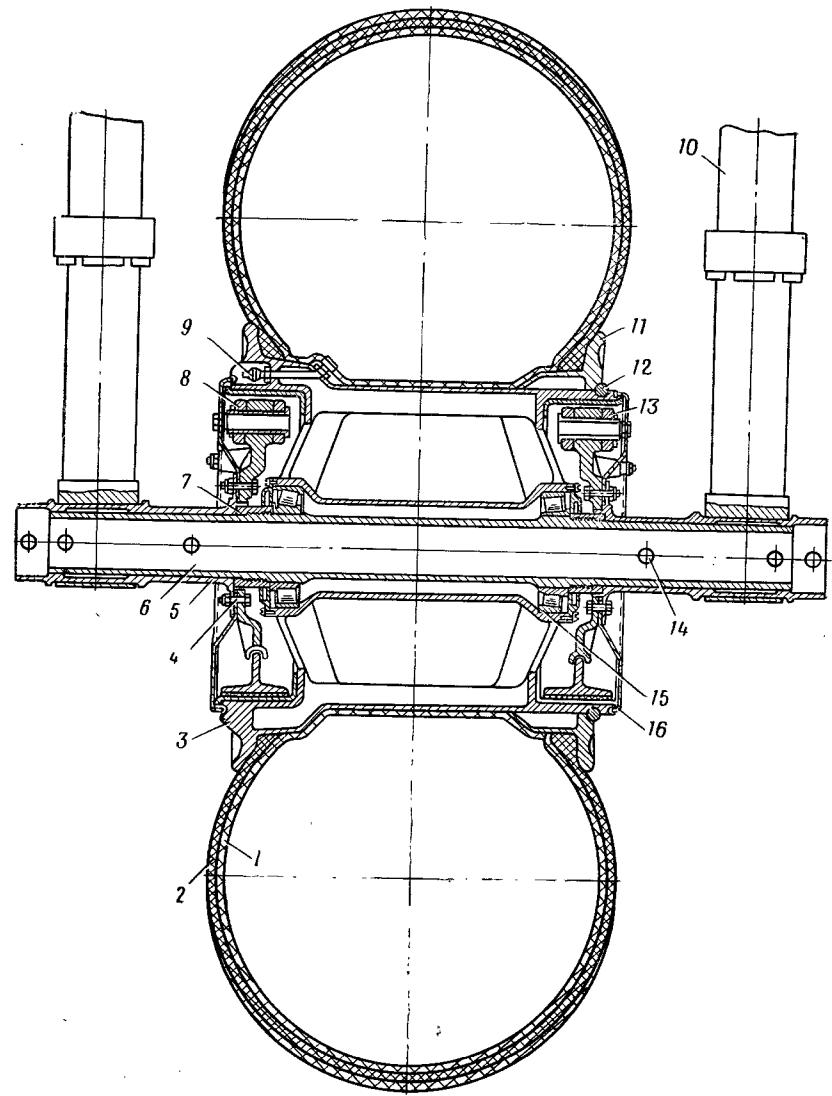


Рис. 26. Тормозное колесо шасси с осью:

1 — камера; 2 — покрышка; 3 — втулка колеса; 4 — болты крепления тормоза; 5 — тормозной фланец; 6 — ось колеса; 7 — упор; 8 — правый тормоз; 9 — вентиль; 10 — амортизационная стойка; 11 — съемная реборда; 12 — запорные полукольца; 13 — левый тормоз; 14 — болт; 15 — конический роликоподшипник; 16 — обтекатель

2. Проверить, нет ли сдвига покрышки относительно втулки колеса. Сдвиг можно обнаружить по несовпадению меток, нанесенных на реборде втулки колеса и покрышке.

3. Проверить, не повреждены ли тормозные шланги.

4. Проверить надежность крепления тормозных фланцев к оси и затяжку нижних узлов амортизационных стоек, а также нет ли деформированных и поломанных реборд.

5. При включенном стояночном тормозе проверить герметичность соединений от тормозного клапана до тормозов.

При эксплуатации необходимо соблюдать следующие условия:

1. Пневматик колеса должен быть заряжен воздухом до давления 3—3,2 кгс/см². Давление нужно систематически проверять специальным манометром, присоединяя его к вентилю камеры. Нормальное обжатие пневматика на стоянке должно быть равно 90—110 мм.

2. Не выпускать самолет на старт или рулежку со слабо накаченными пневматиками. Такой пневматик при торможении может провернуться на ободе колеса и срезать вентиль камеры, что может привести к аварии.

3. Необходимо следить, чтобы давление в пневматиках обоих колес было одинаковым, так как если один пневматик будет иметь меньшее давление, то самолет при разбеге будет разворачиваться.

4. Проверить, чтобы втулка колеса свободно вращалась на оси, но при этом не имела бы люфтов как в радиальном направлении, так и вдоль оси.

5. Предохранять пневматики от действия масла, бензина, кислот, щелочей и т. п.; случайно попавшие масло или бензин немедленно удалять.

6. При стоянке самолета вне ангаря защищать пневматики специальными чехлами от действия солнечных лучей.

7. При буксировке самолета не допускать трения буксировочных тросов о покрышки.

8. Закрывать золотник ниппеля колпачком.

9. Вести постоянное наблюдение за состоянием смазки подшипников. Первый признак плохой смазки — чрезмерный нагрев ступицы колеса. Если после пробега самолета нельзя удержать тыльную сторону ладони у ступицы колеса из-за высокой температуры диска, значит, смазка недостаточна.

10. Систематически проверять и осматривать подшипники, так как в летнее время, когда земля сухая и аэродром пыльный, при неисправных обтюраторах в роликоподшипниках набивается пыль, которая смешивается со смазкой, и подшипники быстро изнашиваются.

Снятие колеса

1. Работая щитками, стравить давление в гидросистеме до нуля. Поднять самолет домкратами так, чтобы колеса не касались земли.

2. Не разъединяя тормозной проводки, снять болты, крепящие тормозные фланцы на оси, и болты, стягивающие захваты амортизационных стоек.

3. Вывести колесо с осью из захватов и подать назад под вилку заднего подкоса.

4. Снять тормозные фланцы 5 с тормозами 8 и 13 как одно целое с присоединенной тормозной проводкой, чтобы не сливать жидкость из гидросистемы, и положить их на чехлы или чистую фанеру.

Демонтаж колеса и замена смазки подшипников выполняются следующим образом:

1. Удалить шпонку, крепящую съемный упор подшипника на оси, отвернуть упор и вытолкнуть ось из втулки колеса.

Собирать колесо с осью и устанавливать на нижнюю ферму в обратной последовательности.

2. Для очистки подшипников от загрязненной смазки вынуть внутренние обоймы роликоподшипников 15 вместе с роликами, предварительно сняв обтюраторы, и промыть их керосином; промыть керосином внешние обоймы, запрессованные во втулке 3 колеса, продуть воздухом и просушить.

3. Осмотреть обоймы и ролики, нет ли трещин, выработки, выкрашивания или коррозии на рабочих поверхностях. Подшипники с указанными дефектами должны быть заменены.

4. Проверить посадку внешней обоймы во втулке колеса. При наличии слабины заменить обойму более полной. Для посадки внешней обоймы во втулку необходимо нагреть втулку до 80—100°.

5. После осмотра заполнить подшипники смазкой и собрать колесо.

Замена пневматика колеса

Для снятия пневматиков с колес не необходимо:

1. Выпустить воздух из камеры 1 пневматика через воздушный вентиль 9 и снять с него гайку.

2. Положить колесо вверх той стороной, где имеется реборда 11.

3. Отжать покрышку и реборду вниз и снять освободившиеся запорные полукольца 12.

4. Снять реборду и покрышку.

Собирать колесо в обратном порядке, но предварительно необходимо выполнить следующие дополнительные работы:

1. Тщательно осмотреть обод колеса, очистив его от грязи и смазки и насухо протерев ветошью.

2. Проверить покрышки, протереть сухой ветошью внутреннюю поверхность покрышки и припудрить ее тальком.

3. Проверить исправность и герметичность камеры (наполнить камеру воздухом и погрузить в воду).

4. Если камера исправна, обтереть ее чистой тряпкой насухо и протереть тальком.

5. Заправить камеру внутрь покрышки, следя, чтобы камера не перекручивалась, а ровно легла внутри покрышки, затем укрепить вентиль.

6. В заправленную камеру подать немного воздуха для того, чтобы ее слегка расправить, иначе камера может попасть под борт покрышки, который ее зажмет на втулке при надевании пневматика, что вызовет разрыв камеры.

По окончании монтажа пневматика создать давление воздуха в камере колеса, равное 3,5 кгс/см².

Регулирование тормозов и уход за ними

Тормоз (рис. 27) должен работать плавно, мягко и надежно, создавая без рывков необходимую силу торможения. Обязательными условиями для этого являются: правильная регулировка за-

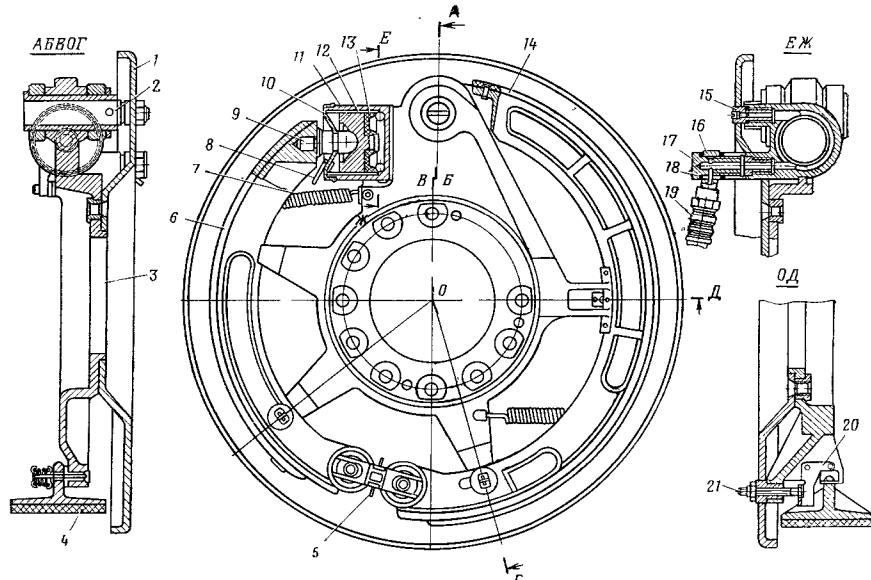


Рис. 27. Тормоз колеса:

1 — кожух тормоза (обтекатель); 2 — анкерный болт; 3 — корпус; 4 — феродо; 5 — зубчатка; 6 — передняя тормозная колодка; 7 — возвратные пружины; 8 — трубка дренажа; 9 — опорный грибок; 10 — крышка; 11 — поршень; 12 — цилиндр; 13 — манжета; 14 — задняя тормозная колодка; 15 — штуцер; 16 — наконечник; 17 — штуцер; 18 — прокладка уплотнения; 19 — шланг; 20 — эксцентрик; 21 — болт эксцентрика

зоров между феродо и рубашкой тормозного барабана и обеспечение тормозным клапаном нормального давления жидкости в тормозном цилиндре. Зазоры в тормозах регулируются с помощью эксцентрика 20, перемещаемого вращением болта 21 и действующего на заднюю тормозную колодку 14. Передняя тормозная ко-

лодка 6 регулируется зубчаткой 5, которая представляет собой болт с правой и левой резьбой на концах и зубчатой пластиной по средине. Вращением зубчатки осуществляется сближение или удаление колодок тормоза.

При монтаже перед установкой тормоза на колесо тормоз должен быть проверен на равномерность прилегания феродо к рубашке барабана, для чего на феродо наносится мелом ряд рисок на расстоянии 15—20 мм и колесо 2—3 раза проворачивается на оси с легким торможением. Прилегание считается удовлетворительным, если стирается не менее 80% меловых рисок; в противном случае феродо следует опилить в тех местах, где риски стерлись, и затем вновь проверить прилегание.

Предупреждение. Перед установкой нового или отремонтированного колеса необходимо промыть смывкой тормозную рубашку, так как перед отправкой колес с завода поверхность тормозной рубашки покрывают антикоррозийным лаком. Если с рубашки не удалить антикоррозийный лак, то он при первых же торможениях наволакивается на феродо и, образуя клейкую мастику, значительно снижает эффективность торможения.

При установке тормозов на колесо обращать особое внимание на то, чтобы правый тормоз был установлен на правую сторону, а левый — на левую. Колесо должно вращаться в направлении от свободного конца анкерной колодки к анкерному болту. На всех обтекателях тормозов должны быть стрелки, указывающие направление вращения колеса при правильно смонтированном тормозе.

Для окончательного регулирования вновь смонтированных тормозов или регулирования зазоров в тормозах необходимо:

1. Поднять колеса от земли и проверить их на свободный ход.

2. Вращать колесо и одновременно поворачивать винт эксцентрика по часовой стрелке до тех пор, пока появится трение в тормозном барабане. Затем поворачивать винт эксцентрика в обратном направлении, пока колесо не будет свободно вращаться.

3. Открыть зубчатку, отвернув закрывающую ее пластину, и поворачивать ее, пока не появится в колесе сопротивление, после чего поворачивать зубчатку в обратном направлении до тех пор, пока устранится трение в колесе.

4. Повторить эти действия 3—4 раза для каждого тормоза, после чего отрегулировать зазор между феродо и рубашкой тормозного барабана.

Зазор должен быть у передней колодки 0,5—0,7 мм, у второй (анкерной) колодки 0,4—0,5 мм. Разность между зазорами в одном комплекте тормозов (на правом и левом) не должна превышать 0,2 мм. Никогда не следует допускать зазора по задней (анкерной) колодке больше, чем по передней.

На новом тормозе или тормозе с новым феродо в течение первых пяти-семи посадок нужно после каждой посадки подрегулировать зазоры. В дальнейшем эту работу выполнять через каждые

25 посадок. После установки новых тормозов или новых феродо необходимо сначала приработать тормоза на легком торможении при рулежке. Только после приработки феродо и подрегулировки зазоров можно переходить к полному торможению.

Нормальное рабочее давление в тормозных цилиндрах должно быть 9—12 кгс/см². Вначале в процессе приработки и освоения тормозов создается минимальное рабочее давление, затем в зависимости от работы тормозов оно может быть увеличено.

Запрещается допускать давление в тормозных цилиндрах выше 30 кгс/см².

Для нормальной и надежной работы тормозов необходимо соблюдать следующие условия эксплуатации:

1. Оберегать тормоза от засорения, попадания воды и особенно масла, которое значительно снижает коэффициент трения феродо.

На самолетах Ли-2 встречаются феродо двух видов — феродо-плетенка и феродо из прессованной ленты КФ-3.

2. Замасливание феродо из прессованной ленты легко устраивается промывкой замасленных мест бензином и зачисткой наждачной бумагой, после чего коэффициент трения феродо и эффективность работы тормозов восстанавливаются.

3. Небольшое замасливание лент из феродо-плетенки устраняется промывкой их спиртом. Значительное замасливание лент из феродо-плетенки устраняется с большим трудом. В этом случае необходимо феродо вместе с колодками положить на несколько часов (даже суток) в бензин, затем зачистить наждачной бумагой и снова промыть бензином и спиртом.

4. Сильно замасленные феродо снимать и заменять новыми. Заменять феродо обоих колес, чтобы ленты феродо в обоих тормозах имели одинаковый коэффициент трения.

5. При всяком удобном случае осматривать тормоза, обращая внимание на состояние феродо, уплотнение поршня цилиндра и дренаж масла из цилиндра. В случае обнаружения течи в цилиндре тормоза необходимо заменить манжеты новыми.

6. При износе феродо, когда расстояние между поверхностью ленты и головкой заклепки менее 0,5 мм, его следует заменить. В противном случае головки заклепок могут вызвать повреждение тормозных рубашек.

7. Следить за правильной регулировкой клапана управления тормозами, для чего периодически проверять манометром рабочее давление.

8. Разъединять линию гидропроводки у хомутов, крепящих тормозные шланги к заднему подкосу, а не у концов шланга на тормозах колеса.

9. Заполнять смазкой только промежутки между выступающими из обоймы роликами подшипника, так как излишняя смазка может вытечь и попасть на тормозную ленту.

10. На стоянках обязательно закрывать колеса чехлами.

ОБСЛУЖИВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО ЗАМКА ШАССИ

Для нормальной и надежной работы замков необходимо соблюдать следующие условия:

1. Обязательно, прежде чем приступить к управлению замками, ознакомиться с их конструкцией, изучить схему их действия и регулировки по описанию самолета Ли-2.

2. Все операции по уборке и выпуску шасси и управлению замками проделать последовательно, как указано в этих инструкциях и схемах.

3. Нельзя выпускать шасси при запертой на полу кабины пилотов ручке управления механическими замками, шасси может опуститься, вытянув тросы, и регулировка замков будет нарушена.

4. После каждой 25 посадок проверять натяжение тросов при опущенных замках; в случае ослабления их сначала проверить регулировку замков по схеме и только потом подтягивать тросы.

5. При стоянке верхние фермы шасси обязательно должны быть закреплены на центроплане стояночными штырями с красными лентами. Это необходимо делать для предупреждения складывания шасси на земле при случайном открытии замков и повороте вверх рукоятки крана шасси.

Перед выруливанием самолета на старт штыри вынимать.

Уход за механизмами и проверка регулировки. Управление механическими замками шасси связано механизмом блокировки с управлением гидравлическим краном шасси. Рукоятка крана шасси не может быть установлена в положение уборки, если предварительно не открыт механический замок шасси, что достигается оттяжкой до отказа назад ручки механического замка.

После выпуска шасси необходимо прикрепить ручку механического замка шасси скобой к полу. Если ручка не прижимается к полу, следует проверить, не упирается ли захват 4 (рис. 28) в собачку 7, что может произойти, когда после установки ручки механического замка в положение полностью оттянутой назад кран шасси не был установлен в положение уборки. В этом случае не следует применять силу для прижатия ручки замка, так как это приведет к нарушению регулировки замка. Если все же есть необходимость прикрепить ручку замка к полу, не меняя положения рукоятки крана, надо при нейтральном положении крана одной рукой вновь оттянуть ручку замка назад до отказа, а другой рукой повернуть собачку 7 вперед по полету и, удерживая ее в этом положении, постепенно освобождать ручку замка, которая займет нейтральное положение, после чего ее можно прикрепить к полу.

Проверку регулировки замка производить только после установки самолета на подъемник.

Проверять регулировку в следующем порядке:

1. При прикрепленной к полу ручке замка нажать снизу отверткой на защелку и убедиться, что она не перемещается вверх. Если защелка перемещается, то подтянуть тандеры нижнего троса

управления защелкой замка и при необходимости ослабить верхний трос.

2. При нейтральном положении ручки замка проверить работу пружины, а также нет ли заедания поршня. Для этого нажать снизу отверткой на защелку и, подняв ее, резко освободить; при этом защелка сразу же занять прежнее положение. Если этого не произойдет, то необходимо разобрать замок и устраниить причину заедания.

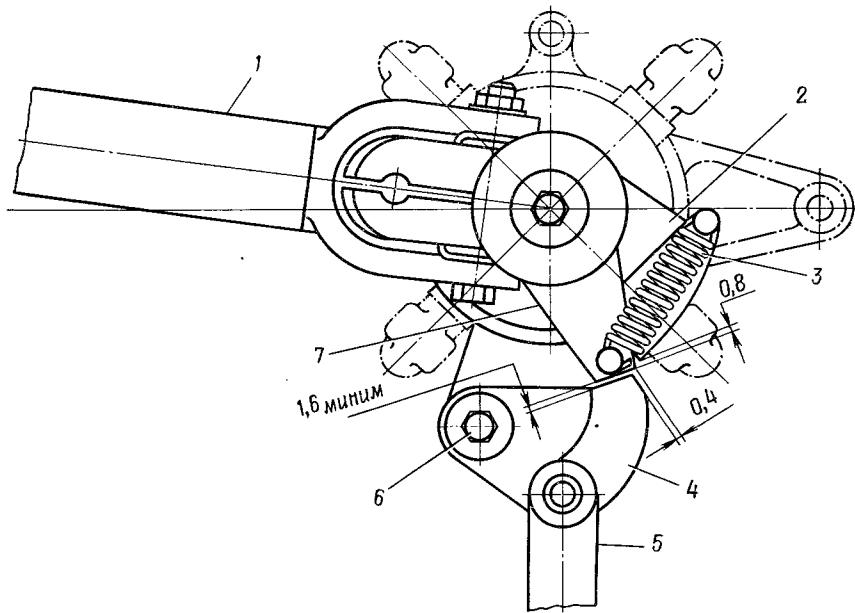


Рис. 28. Блокирующий механизм крана управления шасси:
1 — рукоятка крана; 2 — башмак; 3 — пружина; 4 — захват; 5 — тяга к поворотной трубе механических замков шасси; 6 — ось вращения захвата; 7 — собачка

3. При давлении по манометру гидросистемы, равном нулю, рукоятке замка, оттянутой в крайнее заднее положение, и кране шасси, установленном в положение на уборку, убедиться по верхнему положению защелки, что ушковый болт (крюк) может быть выведен из направляющей.

4. При рукоятке крана шасси, установленной в положении «На выпуск» и давлении по манометру шасси не менее 56 кгс/см², убедиться в совпадении плоскости направляющей с задней поверхностью выреза ушкового болта. Эта проверка в обязательном порядке производится после замены или ремонта подъемника шасси. Нарушение совпадения может быть устранено регулировкой длины подъемника путем выворачивания ушкового болта.

5. При поднятой защелке удостовериться, что зазор между нижними поверхностями выреза ушкового болта и направляющей находится в пределах 0,4—0,8 мм. Причиной нарушения указанного зазора может быть износ деталей шарнирного соединения ушкового болта с центральным узлом верхней фермы или смещением крепления направляющей к узлу центроплана. Направляющая имеет овальные отверстия для винтов крепления ее к лонжерону и ее положение по высоте может регулироваться.

6. При нейтральном положении рукоятки крана шасси и ручке механического замка, оттянутой до отказа назад и удерживаемой в этом положении, убедиться, что:

а) зазор между собачкой 7 и захватом 4 составляет не меньше 1,6 мм; если зазор меньше, то необходимо отрегулировать его путем изменения длины тяги 5;

б) расстояние от конца собачки 7 до торцевой поверхности башмака 2 составляет 0,8 мм; если расстояние меньше, то собачка подлежит замене;

в) конец собачки 7 отклонен от вертикального среза захвата на величину 0,4 мм.

РЕЗИНОВЫЙ БАЛАНСИР ШАССИ

На самолетах до 276-й серии включительно установлены вспомогательные резиновые балансиры шасси, состоящие из шести или восьми замкнутых колец резинового шнуря.

В соответствии с регламентом обслуживания в эксплуатации проверять:

1. Состояние узлов крепления качалки и коромысел балансира (нет ли трещин в качалках и коромыслах или повреждений в шарнирных соединениях и тяге).

2. Состояние колец балансира. Кольца с поврежденной оплеткой не допускаются к дальнейшей эксплуатации.

В эксплуатации следить за тем, чтобы предохранительный брезентовый чехол был всегда цел и надет на переднюю часть балансира. Необходимо помнить, что попадание на кольца балансира масла, воды и разных очистителей ведет к их преждевременному разрушению. Срок службы колец балансира — не более девяти месяцев, но в случае потери ими значительной доли работоспособности они должны быть заменены новыми ранее этого срока.

Кольца резинового балансира шасси, смонтированного на самолете, растянуты с большим усилием, в особенности когда шасси выпущено, поэтому во избежание несчастных случаев снимать резиновый балансир надо с большой осторожностью, выполняя все приведенные ниже указания.

Для снятия и установки балансира имеется специальная труба (рис. 29).

Балансир снимать в следующем порядке:

1. Работая щитками, понизить давление в гидросистеме до нуля.
2. Поднять самолет подкрыльными домкратами до отрыва колес от земли.

3. Открыть механический замок шасси, поставить рукоятку крана управления шасси в верхнее положение и с помощью насоса постепенно поднимать шасси до тех пор, пока можно будет установить распорную трубу между коромыслами. Установка трубы

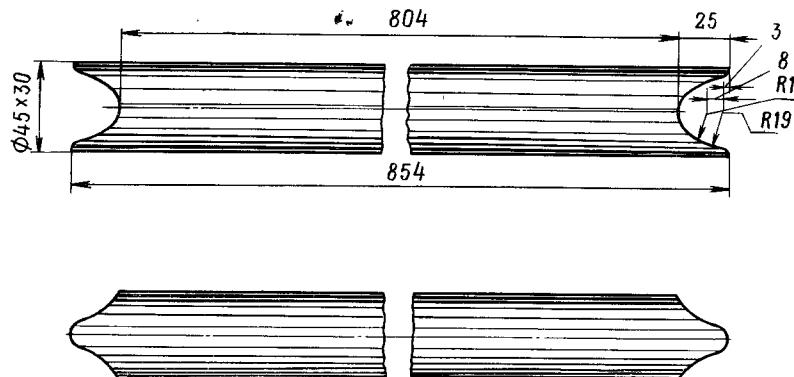


Рис. 29. Распорная труба для установки резинового балансира шасси на самолет

производится из мотогондолы. Продолжать подъем шасси до тех пор, пока ушковые болты коромысел полностью не освободятся от натяжения.

4. Поставить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение.

5. Удалить болты, соединяющие ушковые болты коромысел с качалкой и с задним узлом на лонжероне центроплана. Снять балансир со всеми его деталями как одно целое.

6. Цепным блоком или другим приспособлением растянуть балансир настолько, чтобы можно было освободить распорную трубу (требуется усилие, равное около 1000 кг).

7. Снять трубу и освободить балансир от натяжения так, чтобы кольца могли быть сняты с коромысел.

Предупреждение. При снятом балансире и кране управления шасси, установленном в нижнем положении, может произойти резкий выпуск шасси. Поэтому если необходимо опустить шасси при снятом балансире, необходимо, чтобы ноги шасси поддержали три-четыре человека и плавно опустили вниз.

Замену колец и установку балансира производить в порядке, обратном снятию.

ЭЛЕКТРОСИГНАЛИЗАЦИЯ ПОЛОЖЕНИЯ ШАССИ

Положение шасси на самолете контролируется световой и звуковой электросигнализацией. Сигнализация шасси контролирует положение каждой фермы шасси, механических замков шасси, рукоятки крана управления шасси и каждого рычага управления нормальным газом мотора.

Работа системы сигнализации положения шасси основана на следующих принципах:

1. Горит зеленая лампочка. Это означает:
 - шасси выпущено;
 - шасси заперто механическими замками;
 - рукоятка крана гидравлического управления шасси установлена в нейтральное положение.

2. Горит красная лампочка. Это означает:
 - шасси убрано или хотя бы одна из ног не полностью выпущена;
 - шасси выпущено, но хотя бы одна из ног не заперта механическим замком;
 - рукоятка крана гидравлического управления шасси не установлена в нейтральное положение (или не нажимает на контактный винт концевого выключателя).

3. Когда горит красная лампочка, то, если рычаги управления нормальным газом мотора переводятся в положение малого газа, гудит сирена.

Регулирование концевых выключателей механических замков шасси типа ВК-41

(на самолетах по 263-ю серии)

Регулирование положения концевых выключателей шасси на верхних фермах производить передвижением коробки концевых выключателей по подкосу фермы и регулированием положения по высоте зуба защелки замка шасси, руководствуясь следующими соображениями:

1. При выпущенном шасси и запертых механических замках коромысло концевого выключателя должно располагаться по отношению к зубу защелки механического замка шасси, как показано на рис. 83. При этом защелка должна иметь запас хода не менее 0,5 мм, но не более 1,5 мм, и при рукоятке крана управления шасси, установленной в нейтральном положении, должна гореть зеленая лампочка.

2. При открытии замков должна загораться красная лампочка, а между зубом защелки механического замка шасси и коромыслом на коробке концевого выключателя должен быть зазор не менее 1 мм.

Регулирование концевых выключателей механических замков шасси типа ВК-44

(на самолетах с 264-й серии)

Регулировать концевые выключатели на стенке лонжерона центроплана регулировочным винтом штока концевого выключателя ВК-44. Регулировать положение по высоте коромысла, передвигая его кронштейн 2 (см. рис. 84) по подкосу 3 верхней фермы шасси:

1) при выпущенном шасси и запертых замках зуб 4 защелки механизма уборки шасси должен располагаться по отношению к площадке коромысла концевого выключателя, как показано на рис. 84 (по стрелке A); при этом шток концевого выключателя должен иметь запас хода не менее 1 мм вследствие упругости пружины штифта;

2) при открытых механических замках шасси зазор между коромыслом и штоком концевого выключателя должен быть не менее 1 мм (см. рис. 84, узел B).

Регулировать концевые выключатели у рукоятки крана управления шасси вывертыванием или ввертыванием штока концевого выключателя.

УХОД ЗА УСТАНОВКОЙ ХВОСТОВОГО КОЛЕСА

Общие указания

Установка хвостового колеса (рис. 30) состоит из трубстойки 1, пустотелой литой вилки 7, амортизационной стойки 6, соединенной с трубстойкой и вилкой карданными сочленениями, и колеса 8 полубаллонного типа размером 600×250. Вертикальная стойка свободно вращается вокруг своей оси на сферическом шарикоподшипнике 19, заключенном в специальном корпусе 18, закрепленном болтами в фюзеляже на панели 4 конуса хвостового колеса. Верхняя часть стойки заканчивается шаровым наконечником 9, упирающимся в опорный под пятник 12, установленный на шарикоподшипнике 11 в литом узле на верхней части фюзеляжа.

Во время разбега, в полете и на посадке установка хвостового колеса должна быть заперта замком, управляемым рукояткой, расположенной на пульте управления. При рулежке замок должен быть закрыт.

Внешний осмотр

После полета тщательно очистить все детали и сочленения от грязи ветошью, смоченной в бензине, после чего протереть их насухо. Проверить:

1. Крепление обтекателя к вилке и состояние обтекателя, нет ли трещин и пробоин.

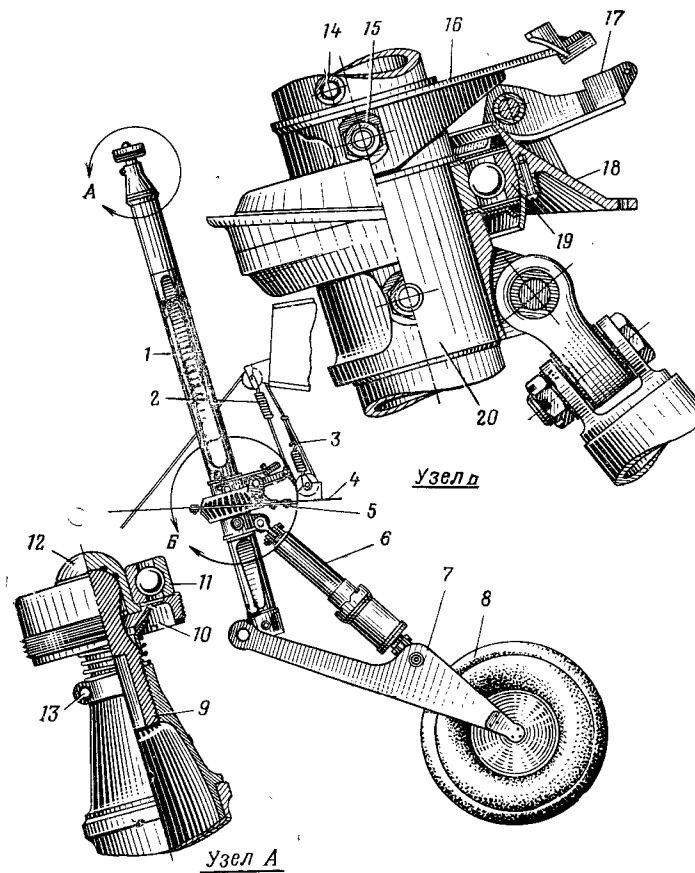


Рис. 30. Установка хвостового колеса:

1 — трубостойка; 2 — пружина; 3 — панель конуса; 4 — болты крепления корпуса сферического шарикоподшипника; 5 — амортизационная стойка; 6 — вилка; 7 — хвостовое колесо; 8 — шаровой наконечник; 9 — фасонная гайка; 10 — шарикоподшипник; 11 — пята; 12 — стяжной болт, гайка, шплинт; 13 — предохранительный болт; 14 — конусный алюминиевый болт; 15 — верхняя траверса с гнездом замка хвостового колеса; 17 — зуб замка хвостового колеса; 18 — корпус сферического шарикоподшипника; 19 — сферический шарикоподшипник; 20 — средняя траверса

2. Соединение вилки с осью хвостового колеса.

3. Контрольную гаек крепления корпуса сферического подшипника.

4. Крепления верхней и нижней траверс.

5. Шарнирные соединения амортизационной стойки.

6. Нет ли надиров и следов коррозии на штоке поршня амортизационной стойки.

7. Нет ли течи из-под уплотнительной втулки амортизационной стойки.

8. Правильность осадки амортизационной стойки. Осадка проверяется измерением расстояния между центром воздушного зарядного клапана и верхней поверхностью упорной гайки; для самолета с полной нагрузкой этот размер должен быть равен 226 мм, для пустого самолета — 258 мм.

9. Целость конусной дюралюминиевой шпильки.

После каждой 25 посадок при поднятом хвосте самолета:

1. Осмотреть верхнее основание конуса, нет ли на нем трещин в местах отверстий под болты 5 крепления корпуса подшипника, следов коррозии по верхней стальной обойме конуса, болтам и дюралюминиевым листам корпуса конуса. При обнаружении таких дефектов хвостовую установку снять и произвести ремонт конуса (или замену), руководствуясь указаниями книги «Ремонт самолета Ли-2». Корродированные болты заменить новыми.

2. Проворачивая установку хвостового колеса, убедиться в отсутствии люфтов в соединениях, особенно в соединении верхнего шарового наконечника 9 с под пятником 12.

Осевой люфт в верхнем узле устранять следующим образом:

- расконтрить и подтянуть фасонную гайку 10 шарикоподшипника 11;
- расшплинтовать гайку и ослабить затяжку болта 13;
- вставить вороток в отверстие шарового наконечника 9 и поворачивать его до тех пор, пока не будет устранен осевой люфт в пяте 12;
- после этого повернуть шаровой наконечник еще на $\frac{3}{4}$ оборота, чтобы создать распор между верхним узлом и установкой подшипника на панели конуса.

Только при такой регулировке вертикальные силы в основном передаются на верхний узел. Отсутствие же указанного распора приводит к чрезмерным перегрузкам нижнего сферического подшипника от вертикальных сил и может вызвать в нем (или в панели конуса) трещины;

- законтрить фасонную гайку 10;
- затянуть гайку стяжного болта 13 и зашплинтовать ее.

Амортизационная стойка

Осмотр, обслуживание и устранение неисправностей в работе амортизационной стойки (рис. 31) хвостового колеса носят приблизительно тот же характер, что и для амортизационных стоек шасси.

1. Проверка герметичности зарядного клапана 16 производится с помощью мыльной пены. Устранение утечки воздуха из-за неплотного прилегания конуса иглы клапана к седлу производится притиркой конуса иглы до плотного прилегания его по всей окружности седла или же заменой клапана. Утечку воздуха из-под

штуцера клапана устраниТЬ дополнительной затяжкой штуцера или сменой уплотнительной шайбы, для чего предварительно необходимо сливить воздух, а после смены шайбы зарядить стойку вновь.

2. Если утечка воздуха обнаруживается в местах сварки, стойку необходимо снять и отправить в ремонт.

3. При наличии течи смеси из-под сальников уплотнительной втулки 12 подтянуть упорную гайку 10, сливив предварительно воздух из стойки. После подтяжки уплотнительной гайки вновь зарядить стойку воздухом. Если течь не устранена, то она является следствием износа кожаных манжет 7 поршня или ослабления их затяжки; этот дефект может быть устранен только при переборке амортизационной стойки в мастерской.

Проверка уровня смеси и дозарядка смесью

Проверка уровня смеси производится после каждого 100 часов налета согласно установленному регламенту. Недостаточное количество жидкости в стойках может привести к нарушению работы стойки, что может вызывать повреждения хвостовой части самолета. Чтобы исключить влияние пенообразования, проверку уровня смеси производить после того, как смесь в ней устоится, т. е. через 3—4 часа после рулежки.

1. Повернуть установку хвостового колеса вперед на 180° по отношению к нормальному положению.

2. Сливить воздух из стойки и вывернуть зарядный клапан 16. Покачивая за стабилизатор, сжать полностью стойку. При полностью сжатой стойке размер А от центра зарядного клапана 16 до верхней поверхности упорной гайки 10 равен 200 мм. В этом положении смесь должна заполнять стойку до уровня отверстия под штуцер клапана зарядки 16. Если смеси меньше необходимого количества, дозарядить до указанного уровня.

3. Повернуть установку хвостового колеса в нормальное положение, после чего ввернуть клапан и зарядить стойку воздухом, как указано в разд. «Зарядка амортизационной стойки хвостового колеса» (стр. 36).

Уход за колесом (рис. 32)

1. Следить за давлением воздуха в пневматике хвостового колеса (рис. 32). Нормальное давление воздуха должно быть равно 3,5 кгс/см² и систематически проверяться манометром, присоединяемым к зарядному ниппелю. Не выпускать самолет на рулежку и в полет со слабо накаченным пневматиком, так как он может провернуться на ободе и срезать вентиль камеры.

2. Оберегать пневматик колеса от масла и бензина, которые размягчают резину и ускоряют ее износ.

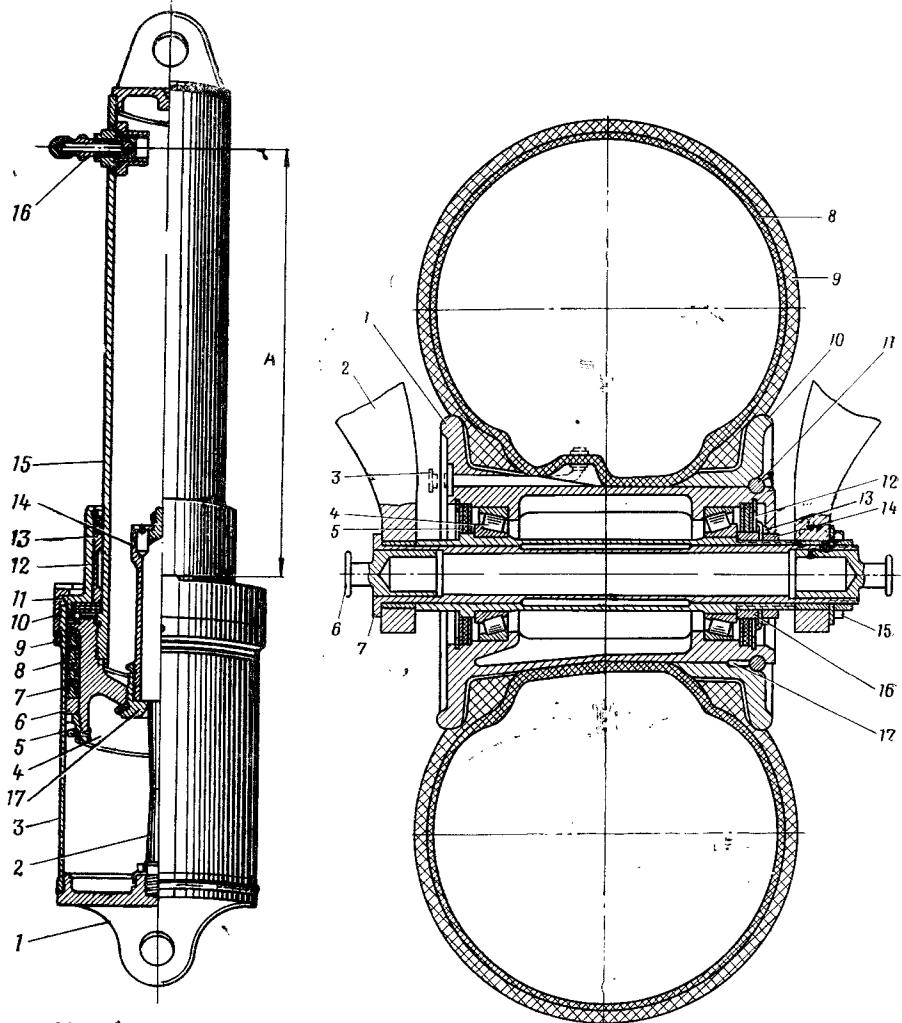


Рис. 31. Амортизационная стойка хвостового колеса:

1 — нижнее ухо; 2 — игла; 3 — цилиндр; 4 — поршень; 5 — гайка поршия; 6 — опорное кольцо; 7 — кожаные манжеты; 8 — расширительное кольцо; 9 — контргайка; 10 — упорная гайка; 11 — кожаные прокладки; 12 — уплотнительная втулка; 13 — направляющая букса; 14 — корпус диффузора; 15 — цилиндр поршия; 16 — зарядный клапан; 17 — диффузор

Рис. 32. Хвостовое колесо:

1 — втулка колеса; 2 — вилка; 3 — зарядный ниппель пневматика; 4 — роликоподшипник; 5 — обтюратор; 6 — пробка; 7 — ось колеса; 8 — камера; 9 — покрышка; 10 — съемная реборда; 11 — контровочное полукольцо; 12 — распорная втулка; 13 — контровочная шайба; 14 — контргайка; 15 — гайка; 16 — гайка; 17 — стопорный штифт

3. При стоянке самолета вне ангаря, особенно летом, необходимо покрывать пневматик колеса брезентовым чехлом для защиты резины от солнечных лучей, которые ускоряют ее старение.

Снятие и установка хвостового колеса

1. Поднять хвост самолета с помощью домкрата, установленного под хвостовую бобышку.

2. Удалить шплинт, контрящий гайку 15 на оси колеса, и отвернуть гайку.

3. Вытолкнуть ось 7 из ушей вилки и освободить хвостовое колесо.

Установку колеса на вилку производить в обратном порядке.

Разборка и сборка хвостового колеса, замена смазки подшипников

1. Отогнуть лапку контровочной шайбы 13, отвернуть контргайку 14, отвернуть гайку 16 и вытолкнуть распорную втулку из колеса. Дальнейшая разборка производится только для смазки подшипников и осмотра обтюраторов 5 (фетровые уплотнители).

2. Вынуть пружинные кольца и фетровые уплотнители. Изношенные уплотнители заменить.

3. Вынуть внутренние обоймы роликоподшипников.

4. Промыть бензином внутренние обоймы, ролики и сепараторы и протереть их насухо.

5. Промыть бензином и протереть насухо внешние обоймы подшипников, запрессованные во втулке.

6. Проверить, нет ли выработки на обоймах или роликах подшипников. Обоймы или ролики с выработкой должны быть заменены. Осмотреть гнезда подшипников, нет ли трещин. При наличии трещин втулка колеса подлежит замене.

Сборку колеса производить в обратном порядке.

При затягивании тайки 16 рекомендуется слегка вращать колесо, чтобы устранить люфты; после тугой затяжки (до отказа) гайку необходимо отвернуть в обратную сторону примерно на $\frac{1}{6}$ оборота — этим обеспечивается свободное вращение колеса на подшипниках без образования радиальных и осевых люфтов. Следить, чтобы уплотнители плотно прилегали к обоймам подшипников.

Подшипники смазывать консистентной смазкой КВ, НК-30 или НК-50.

Смена пневматика колеса

1. Стравить воздух из пневматика и положить его съемной ребордой 10 вверх.

2. Подать съемную реборду вниз, освобождая запорные полукульца, и снять их.

3. Снять съемную реборду.
 4. Освободить ниппель и снять пневматик.
- Сборку пневматика производить в обратном порядке.

Замок хвостового колеса

Управление замком осуществляется рукояткой, расположенной под пультом управления моторами. Для открытия замка рукоятка должна быть оттянута до отказа назад (на себя) и застопорена в специальном пазу. При освобождении из паза рукоятка под действием возвратных пружин переходит в нижнее положение и замок запирается.

Во время разбега, в полете и на посадке установка хвостового колеса должна быть заперта на замок. После рулежки на старте необходимо рукоятку управления замком поставить в положение «Заперто» и прорулить по прямой несколько метров, чтобы замок защелкнулся.

При взлете с незапертым колесом вращение установки хвостового колеса вызывает развороты, которые могут привести к аварии самолета. При рулежке замок обязательно должен быть открыт.

В эксплуатации систематически следить за исправностью механизма замка и проводки к нему, проверяя надежность управления им из кабины, проверять состояние конусного алюминиевого болта 15 (рис. 30), крепящего на трубостойке верхнюю траверсу 16 с кронштейном замка, так как при возникновении больших перегрузок на запертую замком установку хвостового колеса разрушению подвергается прежде всего этот болт.

Снятие установки хвостового колеса

1. Поднять хвостовое колесо с помощью хвостового домкрата на высоту 300 мм.
2. Отсоединить пружину 2 и трос 3 от запорного зуба 17 замка хвостового колеса.
3. Поддерживать всю установку металлическим стержнем диаметром не более 18 мм, продетым в отверстие полой втулки, крепящей кардан амортизационной стойки к вилке хвостового колеса (предварительно отвернуть гайку, снять шайбу и вынуть болт из отверстия втулки).
4. Отвернуть 18 гаек болтов 5 крепления корпуса сферического подшипника хвостового колеса к панели конуса на фюзеляже. После этого всю установку опустить вниз.

Установку хвостового колеса на самолет производить в обратной последовательности. После установки отрегулировать затяжку шарового наконечника.

Примечание. Снять установку хвостового колеса можно другим, более простым способом, не снимая корпус сферического подшипника, что является трудоемкой операцией.

Для этого необходимо, выполнив работы, указанные в пп. 1, 2, 3, удалить алюминиевый конусный болт 15 (см. фиг. 30) крепления замкового фланца на трубостойке и предохранительный болт 14 над фланцем. После этого можно трубостойку вытянуть сквозь сферический подшипник и фланец замка.

УХОД ЗА МЕХАНИЗМОМ ВЫПУСКА И УБОРКИ ПОСАДОЧНЫХ ЩИТКОВ

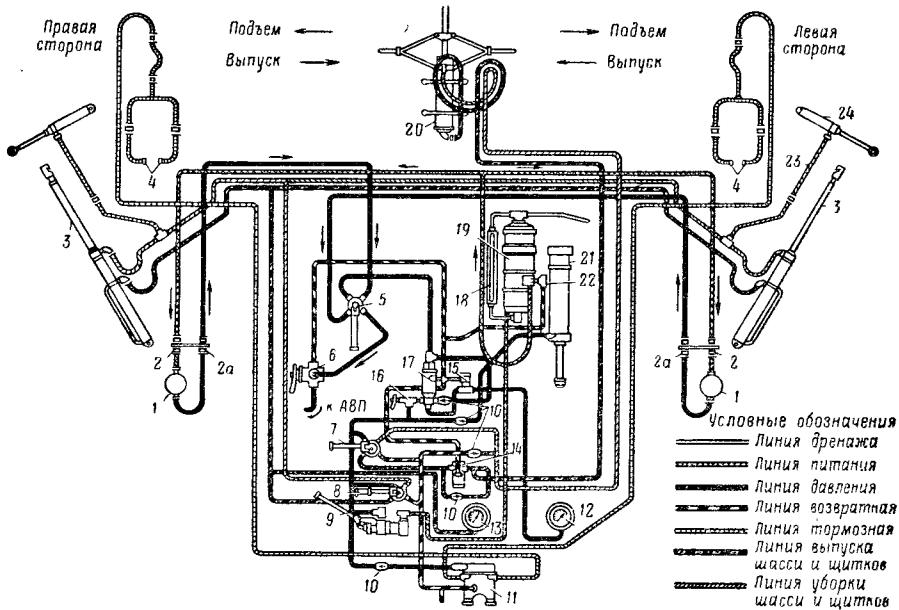
1. Инструкция по регулированию щитков приведена в гл. VIII «Уход за системой управления самолетом» (стр. 208).
2. Правила ухода за цилиндром управления щитками и редукционным клапаном приведены в гл. VII «Уход за гидросистемой самолета».
3. При осмотре механизма выпуска и уборки щитков особое внимание обращать на состояние «ромбовых тяг» шарнирного параллелограмма и деталей их соединения, нет ли повреждений в тягах щитков и их универсальных соединений и нет ли люфтов между тягами и направляющими роликами.
4. Деформированные «ромбовые тяги» и поврежденные соединительные детали необходимо заменить.
5. Изгиб тяг щитков допускается выпрямлять в аэродромных условиях, сняв тяги с самолета, в холодном или нагретом состоянии.
- При появлении трещин в кромках отверстий под ушки тандеров, вызванных правкой, тяги нужно заменить.
6. Наибольший допустимый зазор между направляющими роликами и трубами тяг 1,5 мм (труба прижата к одному из роликов). При большем зазоре необходимо заменить роли и, если при новых роликах зазор остается все же больше допустимого, устанавливать специальные роли увеличенного диаметра.
7. При поломке или износе универсального соединения заменить поломанные или изношенные детали новыми.

ГЛАВА VII

УХОД ЗА ГИДРОСИСТЕМОЙ САМОЛЕТА

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Гидросистема самолета обслуживает: уборку и выпуск шасси, выпуск и подъем посадочных щитков, управление тормозами колес, гидравлические агрегаты автопилота и гидравлический балансир шасси, устанавливаемый на самолетах с 277-й серии взамен ранее существовавшего балансира из резиновых колец.



Завод выпускал самолеты с гидросистемой, выполненной по двум принципиально различным схемам: нераздельного питания (рис. 33) и раздельного питания (рис. 34).

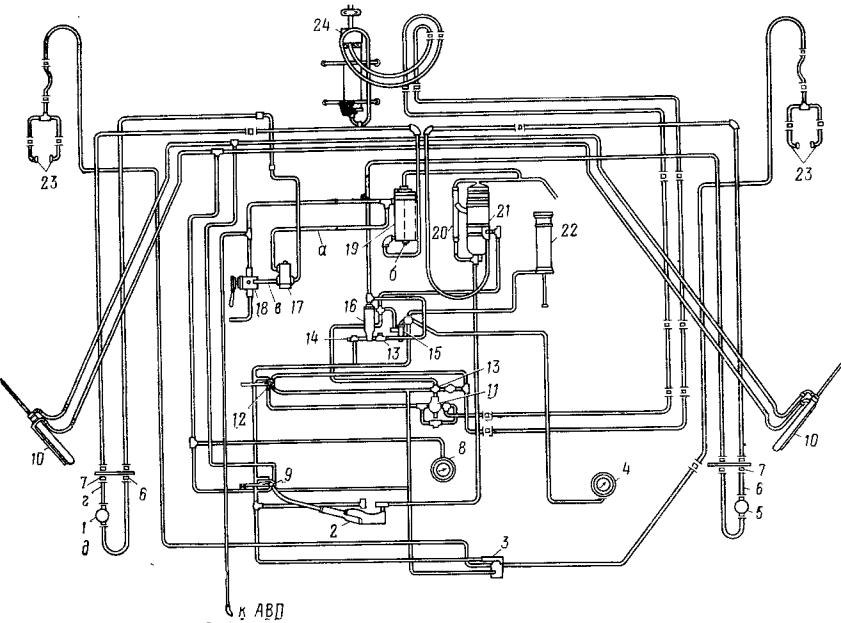


Рис. 34. Принципиальная схема гидросистемы раздельного питания:

1 — гидравлический насос правого мотора; 2 — ручной насос гидросистемы; 3 — клапан управления тормозами; 4 — манометр гидросистемы; 5 — гидравлический насос левого мотора; 6 и 7 — разъединительные клапаны линии всасывания и нагнетания моторных насосов; 8 — манометр шасси; 9 — кран управления шасси; 10 — подъемник шасси; 11 — редукционный клапан щитков; 12 — кран управления щитками; 13 — обратный клапан; 14 — кран отключения ручного насоса; 15 — редукционный предохранительный клапан; 16 — регулятор давления; 17 — редукционный клапан автопилота; 18 — кран автопилота; 19 — резервный бак автопилота; 20 — масломерное стекло; 21 — резервный бак гидросистемы; 22 — цилиндр высокого давления; 23 — тормозные шланги; 24 — цилиндр управления щитками

В гидросистеме, выполненной по схеме нераздельного питания, автопилот и гидравлические агрегаты могут обслуживаться или гидравлическим насосом правого мотора или же гидравлическим насосом левого мотора. Для этой цели в схеме нераздельного питания (рис. 33) установлен кран 5, которым производится переключение нагнетательных линий от насосов. Трубопровод питания гидравлических насосов в этой схеме объединен и наполняется от одного общего резервного бака 19.

В гидросистеме, выполненной по схеме раздельного питания, моторные насосы имеют отдельные источники питания 19 (рис. 34) и 21 и раздельно обслуживаются:

а) гидравлический насос 5 левого мотора (и ручной насос 2), уборку и выпуск шасси, управление щитками и тормозами. Эта ли-

ния гидросистемы работает на спирто-глицериновой смеси. Для заливки требуется 18 л смеси. Эта линия может работать также и на масле МВП с предварительной и полной очисткой всей линии от спирто-глицериновой смеси.

б) гидравлический насос 1 правого мотора питается из резервного бака 19 автопилота и обслуживает только автопилот. Питание этой линии — исключительно маслом МВП.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ НЕРАЗДЕЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Гидросистему нераздельного питания разрешается эксплуатировать исключительно на масле марки МВП.

Управление гидросистемой

Панель управления гидросистемой имеет четыре рукоятки: рукоятку четырехходового распределительного крана 5 (рис. 33) переключения моторных насосов, ручку крана 16 отключения ручного насоса, рукоятку крана 7 управления щитками и рукоятку крана 8 управления шасси.

Рукоятка распределительного крана 5. При положении рукоятки крана вертикально вниз насос левого мотора включен в линию агрегатов гидравлики, а насос правого мотора — в систему автопилота. Для насоса левого мотора с системой автопилота и включения насоса правого мотора в основную гидросистему рукоятку распределительного крана 5 нужно повернуть на 60° вперед по полету.

Рукоятка крана отключения. При нормальной работе системы от моторных насосов этот кран закрыт. Открывать кран надо только тогда, когда возникает необходимость создать давление в системе с помощью ручного насоса. Манометр 12 гидросистемы показывает давление, создаваемое ручным насосом только при открытом выключающем кране.

Рукоятка крана управления щитками. Для выпуска или подъема щитков нужно, оттянув рукоятку в сторону прохода, подать ее соответственно вниз или вверх до упоров.

Рукоятка крана управления шасси. Управление краном шасси аналогично управлению краном щитков.

Управление тормозами колес. Тормоза колес шасси приводятся в действие нажатием носком ноги на передние рифленые части педалей. Нажатие на правую педаль включает тормоз правого колеса, а на левую — левого колеса. При одновременном нажатии на обе педали тормозятся оба колеса. Торможение колес может производиться как с правого, так и с левого сидений пилотов.

Колеса шасси могут быть заторможены на стоянке; для этого необходимо:

- прижать вниз концы педалей ножного управления;
- оттянуть вверх тягу стояночного тормоза на пульте управления моторами;
- отпустить педали и тягу.

Для растормаживания колес достаточно прижать концы педалей вниз и затем отпустить их.

Указания по наблюдению за гидросистемой

1. Экипажу самолета необходимо вести систематическое наблюдение за агрегатами гидросистемы. Для обеспечения нормальной работы гидросистемы необходимо, чтобы:

- масло в резервном баке по масломерному стеклу 18 (рис. 33) находилось на уровне не ниже контрольной метки, нанесенной на трафарете, помещенном на верхней панели;
- давление масла по манометру гидросистемы 12 поддерживалось в пределах 42—56 кгс/см²;
- давление масла по манометру автопилота (на приборной доске), когда последний включен, было в пределах 7—10 кгс/см²;
- давление масла по манометру шасси при уборке было не ниже 35 кгс/см²;
- после посадки и остановки моторов следует оставлять давление в гидросистеме равным 25—30 кгс/см².

ОСМОТР ТРУБОПРОВОДОВ, СОЕДИНЕНИЙ И АГРЕГАТОВ ГИДРОСИСТЕМЫ

Осмотры трубопроводов, соединений и агрегатов гидросистемы производить в сроки согласно регламенту.

Осмотр трубопроводов и соединений

При осмотре трубопроводов обращать особое внимание на внешнее состояние труб, шлангов и соединений.

1. Трубы должны быть сняты с самолета для ремонта или замены при обнаружении:

- потертости и забоин глубиной более 0,2 мм;
- вмятин, глубина которых превышает 10% внешнего диаметра трубы или 2 мм;
- трещин;
- коррозии наружной поверхности трубы, если при зачистке корродированного участка на глубину 0,2 мм остаются следы коррозии. После зачистки могут оставаться лишь следы коррозии в виде отдельных, удаленных друг от друга мелких точек;
- коррозии внутри трубы;

е) сплющивания трубы, сопровождающегося вмятиной или забоиной на сплющенном участке, или сплющивания, при котором диаметр проходного сечения трубы уменьшается более чем на 20%;

ж) потертости, вмятин, забоин и т. п., группирующихся на отдельных участках трубы в количестве более трех на 10 см, хотя бы каждый из этих дефектов и не выходил из указанных выше пределов.

При внешнем осмотре трубопроводов следить за:

а) плотностью прижатия трубок скобами, хомутами или текстолитовыми колодками в местах их крепления;

б) сохранением зазоров между трубами и между трубами и другими деталями не менее 3 мм;

в) исправностью кожаной или дерматиновой обшивки трубопроводов в местах их перехода из туннеля фюзеляжа в центроплан, в кабину пилотов и к гидравлической панели управления.

2. Гибкие шланги подлежат замене при обнаружении:

а) трещин на сварке стакана у наконечников;

б) местных наплывов шланга у наконечников или деформации стакана наконечника;

в) уменьшения внутреннего диаметра шланга, являющегося обычно результатом разбухания и отслоений внутреннего слоя резины, что проверяется протаскиванием шарика соответствующего диаметра через шланг.

3. Соединения трубопроводов между собой и с деталями и агрегатами в гидравлической системе осуществляется двумя видами:

а) соединения трубопроводов со штуцерами на конической разводильцовке;

б) соединения штуцеров с другими деталями арматуры и агрегатами на конической резьбе Бриггса.

При осмотре соединений гидросистему держать под давлением 42—56 кгс/см². В случае обнаружения течи проверить затяжку соединений. Затяжка соединений должна быть достаточно плотной, но не чрезмерной, чтобы не сорвать резьбу или не сломать штуцер. Слишком сильная затяжка не устранит течи, если соединение неисправно. Применение деталей, имеющих поврежденную резьбу, не допускается. Для затяжки надо пользоваться нормальными ключами.

Если по резьбе имеется течь, а затяжка соединений нормальная, надо прежде всего проверить, есть ли на резьбе смазка, и в случае отсутствия ее нанести на резьбу тонким слоем. Смазкой для соединений гидравлической системы служит специальная паста.

4. При замене деталей арматуры с резьбой Бриггса надо иметь в виду следующее:

а) если новый угольник (тройник, крестовина) при плотном ввертывании не устанавливается в нужном для монтажа направлении, надо из имеющихся угольников подобрать такой, который обеспечил бы требуемое направление;

б) если подбором не удается добиться требуемого положения угольника, можно попытаться плотнее ввернуть его, так как незначительная конусность резьбы допускает ввертывание штуцера на небольшой угол вследствие деформации резьбы. Подтяжкой штуцера не следует злоупотреблять, так как при этом возможен срыв резьбы на соединениях, а иногда и разрушение самого угольника и других деталей;

в) если угольник (штуцер, тройник) сделан из стали, бронзы или латуни, то для обеспечения возможности установки его в требуемое положение может оказаться целесообразным полудить его.

НЕИСПРАВНОСТИ ГИДРОСИСТЕМЫ¹

Причинами неисправности гидросистемы могут быть:

1. Отсутствует (или недостаточно) давление в системе при работе обоих моторов.

2. Система не держит давления.

3. Давление в системе создается медленно.

4. Шасси убирается медленно или совсем не убирается.

5. Медленно опускаются или поднимаются щитки.

При работе моторов давление в гидросистеме отсутствует или недостаточно

1. Рукоятку четырехходового распределительного крана 5 (рис. 33) переключения моторных гидравлических насосов повернуть на 60° вперед, чтобы переключить насос 1 правого мотора для работы на основную гидросистему.

Если появилось давление в системе, то это означает, что неисправен насос 1 левого мотора. Если и после переключения крана 5 давление в системе не возникает, то причину дефекта надо искать не в моторных насосах, так как мало вероятно, чтобы одновременно отказали оба моторных гидронасоса.

2. Рукоятки кранов 8 управления шасси и 7 управления щитками установить в нейтральное положение и нажать на обе педали тормозов. Если давление в системе возрастает, причина дефекта заключается в неисправности тормозного клапана 11. Отпуская поочередно левую и правую педали и наблюдая за давлением в системе по показаниям манометра 12, выясняют, какая из камер тормозного клапана травит масло.

3. Если давление в системе при проверке работы тормозного клапана не повысилось, то, оставляя в нейтральном положении рукоятку крана 7 управления щитками, поставить рукоятку крана 8 управления шасси в положение «Вниз» (шасси выпущено и закрыто на замок). Наблюдая за показанием манометра 13 шасси, создать давление с помощью ручного насоса 9. Если давление не

¹ Дефекты агрегатов гидросистемы приведены в приложении 5.

поднимается, то причина неисправности гидросистемы в линии шасси. Если же манометр шасси будет показывать давление 30—40 кгс/см², то система шасси исправна. В этом случае поставить рукоятку крана 8 управления шасси в нейтральное положение, открыть кран 16 выключения ручного насоса и, работая им, наблюдать за показанием манометра 12 гидросистемы. Если давление в гидросистеме поднимается, то причина неисправности заключается либо в проводке к моторным насосам и от них к распределительному крану 5, либо в регуляторе давления 17 (42—56 кгс/см²).

В этом случае необходимо, работая щитками, полностью понизить давление в гидросистеме, отсоединить от левого моторного насоса гибкий шланг линии питания и проверить, поступает ли масло в насос. После этого отсоединить от распределительного крана 5 трубопровод, подводящий масло от гидравлического насоса левого мотора, и проверить, поступает ли масло к крану. Если масло от насоса не поступает, то это показывает, что засорен трубопровод или поврежден шланг линии нагнетания. Если масло к крану поступает, то при установленной вертикально вниз рукоятке распределительного крана отсоединить трубопровод от крестовины регулятора давлений и проверить, течет ли масло при работе моторного гидронасоса из крестовины. Если масло течет, то неисправность заключается в регуляторе давления 17 (42—56 кгс/см²) или в предохранительном клапане 15 (70 кгс/см²), шарики которых могут не прилегать к своим гнездам и травить масло, нагнетаемое моторным гидронасосом, в возвратную линию и резервный бак 19 гидросистемы.

Продолжая испытание в такой последовательности, можно выявить причины неисправности в любой части гидросистемы без излишнего демонтажа.

Система не держит давления

1. Перепускает кран 8 управления шасси (при нейтральном положении рукоятки).
2. Перепускает кран 7 управления щитками (при нейтральном положении рукоятки).
3. Перепускает тормозной клапан 11 (шарик не садится в гнездо).
4. Неисправен регулятор давления 17 (42—56 кгс/см²).
5. Неисправен предохранительный клапан 15 (70 кгс/см²).
6. Неисправен цилиндр высокого давления 21 (зарядный клапан травит воздух или манжеты поршня пропускают масло из верхней полости цилиндра в нижнюю).
7. Перепускает один из обратных клапанов.
8. Течь в соединениях и сальниках кранов.

Давление в системе создается медленно

1. Уменьшение проходных отверстий шлангов от моторных насосов вследствие разбухания внутреннего слоя резины.
2. Уменьшение проходных отверстий дюралюминиевых трубопроводов вследствие загрязнения и отложений на стенках.
3. Плохая работа моторных насосов.
4. Течь в агрегатах и соединениях.
5. Грязное масло или масло с повышенной вязкостью.

Шасси убирается медленно или совсем не убирается

1. Неправильная регулировка блокирующего механизма и кинематики механического замка шасси.
2. Неисправность крана 8 управления шасси.
3. Уменьшение сечения внутренних отверстий гибких шлангов к подъемникам шасси вследствие разбухания внутреннего слоя резины.
4. Поршень подъемника 3 шасси туго ходит.
5. Манжеты поршня подъемника 3 шасси негерметичны и перепускают масло из одной полости в другую.

Медленно работают щитки

1. Неисправность крана 7 управления щитками.
2. Уменьшение сечения отверстий гибких шлангов к цилиндру 20 щитков вследствие разбухания внутреннего слоя резины.
3. Неисправность редукционного клапана 14 щитков.
4. Манжеты поршня цилиндра управления щитками перепускают масло из одной полости цилиндра в другую.
5. Заедание в механизме подъема и выпуска щитков.

УХОД ЗА ГИДРОПАНЕЛЬЮ И ЕЕ АГРЕГАТАМИ

Панель управления гидросистемой (рис. 35)

1. При осмотре обратить внимание на герметичность соединений и состояние трубопроводов.
2. Проверить по масломерному стеклу 18 (рис. 33) уровень масла в резервном баке 19. Уровень считается нормальным, если он находится между верхней и средней отметками, нанесенными на трафарете, помещенном на верхней панели. Уровень масла проверяется, когда шасси выпущено, давление в гидросистеме приведено к нулю и давление воздуха в цилиндре высокого давления равно 17,5 кгс/см². Давление снижается приведением в действие щит-

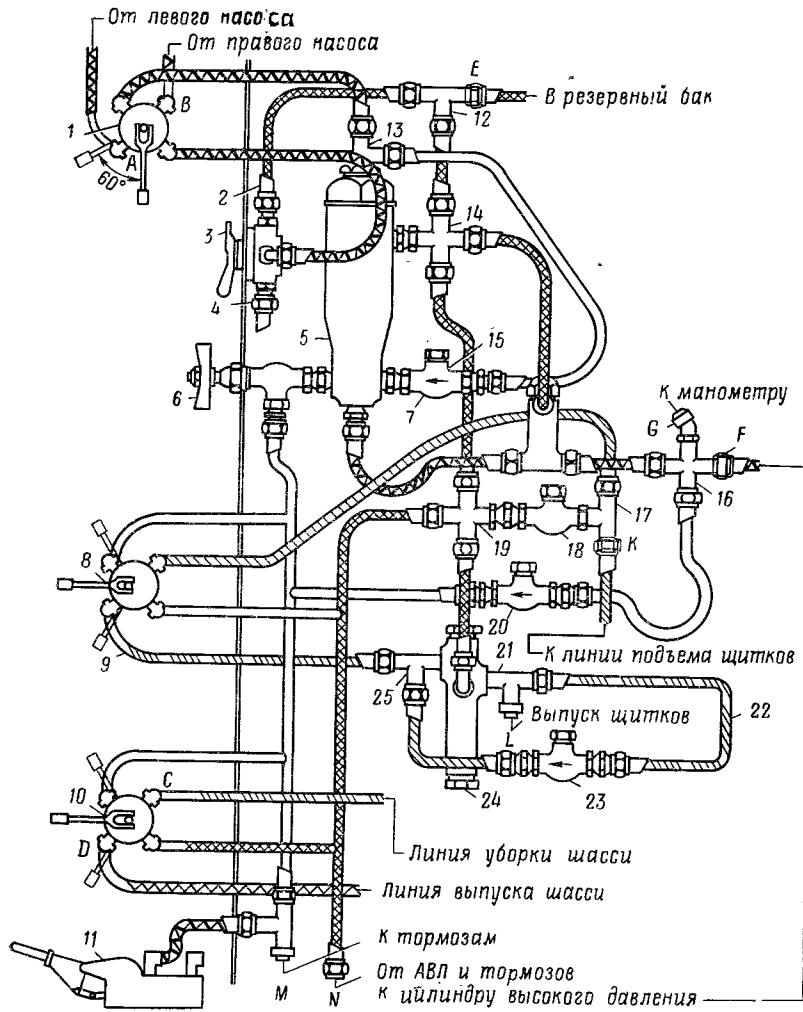


Рис. 35. Панель управления гидросистемой:

1 — кран переключения моторных насосов; 2 — трубопровод к резервному баку; 3 — кран автопилота (АВП); 4 — трубопровод к автопилоту; 5 — регулятор давления $42\text{--}56 \text{ кг}/\text{см}^2$; 6 — кран отключения ручного насоса; 7 — обратный клапан; 8 — кран управления щитками; 9 — трубопровод; 10 — кран управления шасси; 11 — ручной насос; 12 — тройник; 13 — тройник; 14 — крестовина; 15 — предохранительный редукционный клапан $70 \text{ кг}/\text{см}^2$; 16 — крестовина; 17 — тройник; 18 — обратный клапан; 19 — крестовина; 20 — обратный клапан; 21 — тройник; 22 — обратный трубопровод; 23 — обратный клапан; 24 — редукционный клапан щитков; 25 — тройник.

ков. Проверка давления воздуха в цилиндре высокого давления при отсутствии специального манометра производится следующим образом: открыть выключающий кран 16, с помощью ручного насоса 9 поднять шток поршня цилиндра высокого давления 21 так, чтобы упорная гайка штока находилась на уровне стрелки ин-

струкционной таблички, установленной на шлангоуте против штока. В этом положении давление по манометру 12 гидросистемы должно быть равно $22,5 \text{ кг}/\text{см}^2$. Если давление меньше, то необходимо произвести дозарядку цилиндра давления воздухом, как это указано в разд. «Зарядка цилиндра высокого давления» (стр. 34). Если давление больше, то необходимо стравить излишнее давление через зарядный клапан. Если уровень масла в резервном баке ниже средней стрелки, необходимо проверить герметичность соединений трубопроводов, агрегатов гидросистемы и сальников моторных гидронасосов, так как причиной понижения уровня может быть утечка масла. После устранения течи следует долить в резервный бак необходимое количество масла. Если нарушений герметичности гидросистемы не обнаружено, то можно допустить при отсутствии запаса масла самолет к эксплуатации с уровнем масла ниже средней стрелки.

Эксплуатация гидросистемы с уровнем масла в резервном баке по нижней стрелке **не допускается**.

Примечание. При длительной стоянке самолета возможна утечка масла из дренажного бачка автопилота.

3. Проверить исправность ручного насоса, создав им давление в гидросистеме (открыть выключающий кран), равное $56 \text{ кг}/\text{см}^2$.

4. Убедиться в отсутствии течи из соединений трубопроводов и кранов гидросистемы.

Предупреждения: 1. Если повреждение трубопроводов гидросистемы или их соединений произошло в полете и замечено значительное понижение уровня масла в резервном бачке, необходимо немедленно выпустить шасси, чем сохраняется оставшееся масло для управления щитками и тормозами при посадке.

2. В случае неисправности проводки к насосу или от нее при посадке переключить этот насос на автопилот и установить кран автопилота на положение «Выключено». Когда кран выключен, масло поступает обратно в резервный бак. Давление в проводке будет достаточно лишь для преодоления течения масла, при этом давлении течь масла значительно уменьшится.

Кран переключения гидравлических моторных насосов и краны управления шасси и щитками

По конструкции четырехходовые краны шасси и щитков отличаются от крана переключения гидронасосов только конфигурацией вырезов в пробках, количеством и расположением внутренних дренажных сверлений, установкой рукояток и конструкцией зажимов.

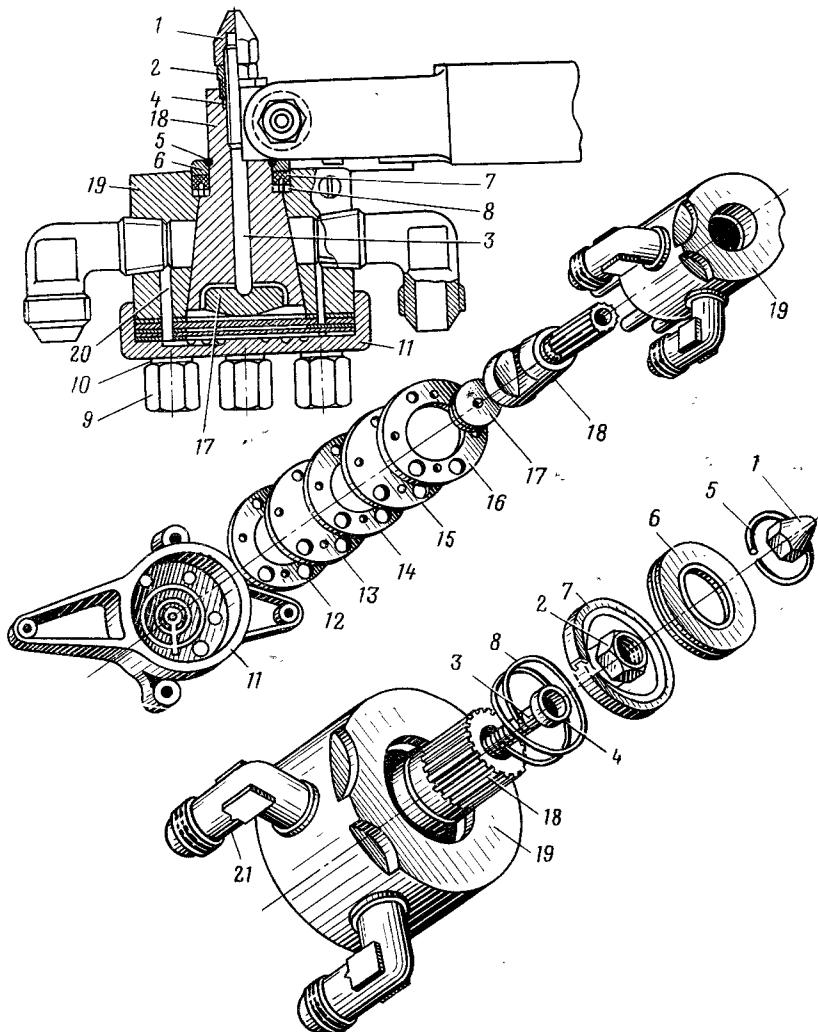


Рис. 36. Четырехходовой кран:

1 — колпачок; 2 — гайка; 3 — регулировочный винт; 4 — уплотнительное кольцо; 5 — пружинное кольцо; 6 — шайба; 7 — манжета; 8 — пружина; 9 — гайка; 10 — шайба; 11 — крышка; 12 — прокладка; 13 — диафрагма; 14 — прокладка; 15 — диафрагма; 16 — прокладка; 17 — подпятник; 18 — пробка крана; 19 — корпус крана; 20 — проходное отверстие; 21 — угольник.

В работе четырехходовых кранов гидросистемы встречаются следующие дефекты:

- течь между корпусом 19 (рис. 36) крана и крышкой 11;
- течь из-под манжеты 7 пробки 18;
- течь по регулировочному винту 3;
- заклинивание пробки 18.

Осмотр крышек и манжет и устранение течи из-под них

При осмотре кранов переключения гидроусилителя, управления шасси и щитков проверить герметичность крышек и манжет.

1. При обнаружении течи между корпусом 19 крана и крышкой 11 стравить давление в гидросистеме и вывернуть два болта крепления крана на распорных втулках к панели для подхода к гайкам 9.

Отвернуть и снять колпачковую гайку 1, ослабить затяжку подпятника 17, отпустив гайку 2 и немного вывернув регулировочный винт 3. После этого подтянуть шесть гаек 9 крепления крышки к корпусу.

Установить детали на место и отрегулировать затяжку пробки.

Если течь из-под крышки после этого не прекратится, кран снять и отправить на ремонт для замены прокладок.

2. Течь из-под манжеты пробки может быть вызвана либо слабой затяжкой пробки, либо износом манжеты 7. Если регулировкой натяжения пробки течь не устраняется, то заменить манжету 7. Замена манжет может производиться без снятия кранов с гидропанели.

Для замены манжеты необходимо:

- а) понизить давление в гидросистеме;
- б) поставить рукоятку соответствующего крана в нейтральное положение;
- в) зафиксировать положение зажимного хомута рукоятки на хвостовике пробки крана и снять рукоятку;
- г) снять пружинное кольцо 5, шайбу 6 и уплотнительную манжету 7;
- д) заменить манжету.

Примечание. Зимой, если нет новой манжеты, отогреть снятую манжету в теплой воде (при температуре не выше 40° С), после чего установить ее на место.

Сборку производить в порядке, обратном разборке, при этом рукоятка должна быть установлена в положении, зафиксированном при снятии.

При сборке следует проверить посадку шайбы в выточку корпуса. Нормально шайба 6 должна входить в выточку корпуса не меньше чем на 0,5 мм. Вследствие износа пробка поднимается в корпусе и этот размер становится меньше. В этом случае толщину шайбы необходимо увеличить путем напайивания нижней стороны ее или же заменить пробку, корпус или весь кран;

е) если после замены манжеты течь не прекращается, то отрегулировать посадку пробки крана, как указано ниже;

ж) если заменялась манжета крана шасси, то после монтажа рукоятки крана проверить работу сигнализации шасси.

При выпущенном шасси и нейтральном положении рукоятки

крана управления шасси должна гореть зеленая сигнальная лампочка. Если горит красная сигнальная лампочка, отрегулировать соприкасание рукоятки крана с винтом концевого выключателя ВК-44 так, чтобы загорелась зеленая.

3. Течь по регулировочному винту 3 устраняется заменой кольца 4, изготовленного из маслоупорной резины.

4. Заклинивание пробки крана. При слабой затяжке пробки может возникнуть течь по пробке. В эксплуатационной практике бывают также случаи, когда происходит заклинивание пробок.

Оба эти дефекта устраняются регулировкой затяжки пробки.

Регулирование кранов

Регулирование кранов может производиться как на самолете, так и на специальном испытательном стенде. Перед регулированием кранов рукоятки их должны быть установлены в соответствующие нейтральные положения: рукоятка крана переключения насосов ставится вертикально вниз, рукоятка крана управления щитками — на 7,5° вниз по отношению к полу, рукоятка крана управления шасси — на 7,5° вверх.

1. Заглушить пробками угольники *A* и *B* (рис. 37), отсоединив их от трубопроводов.

2. Подать масло в угольник *B* под давлением 0,5 кгс/см².

3. Отрегулировать затяжку конуса пробки так, чтобы пробка проворачивалась при усилии 6—7 кг, приложенном к концу рукоятки. Усилие на рукоятку может быть определено с помощью динамометра.

Затяжка пробки регулируется вращением регулировочного винта 3 (рис. 36), упирающегося через подпятник 17 и диафрагмы 13 и 15 в крышку крана 11. Вращением винта по часовой стрелке увеличивают затяжку пробки (более тугой ход), вращением же в обратную сторону уменьшают усилие, необходимое для переключения крана. Для регулировки винта 3 необходимо отвернуть колпачок 1 и отпустить гайку 2. После того как ход крана отрегулирован, вновь затянуть гайку 2, удерживая винт на месте отверткой.

Указание по притирке пробки

В тех случаях, когда нельзя добиться мягкого переключения крана при нормальной нагрузке на рукоятку (появляется течь по пробке, или кран заклинивает, или кран перепускает масло из одной полости крана в другую), пробку необходимо притереть. Притирку производят сначала наждачным порошком 120-минутником на касторовом масле, а затем в течение 3—5 мин одним касторовым маслом.

Примечание. Подтягивать угольники или завертывать в корпус новые после притирки пробки не разрешается.

При нормальной посадке пробки кромка верхнего основания конуса со стороны уплотнителя выступает из корпуса на 0,2—0,4 мм. Осаживание пробки вследствие притирки не должно превышать 1,5—1,8 мм, т. е. кромка пробки после притирки не должна выступать из корпуса более чем на 2 мм.

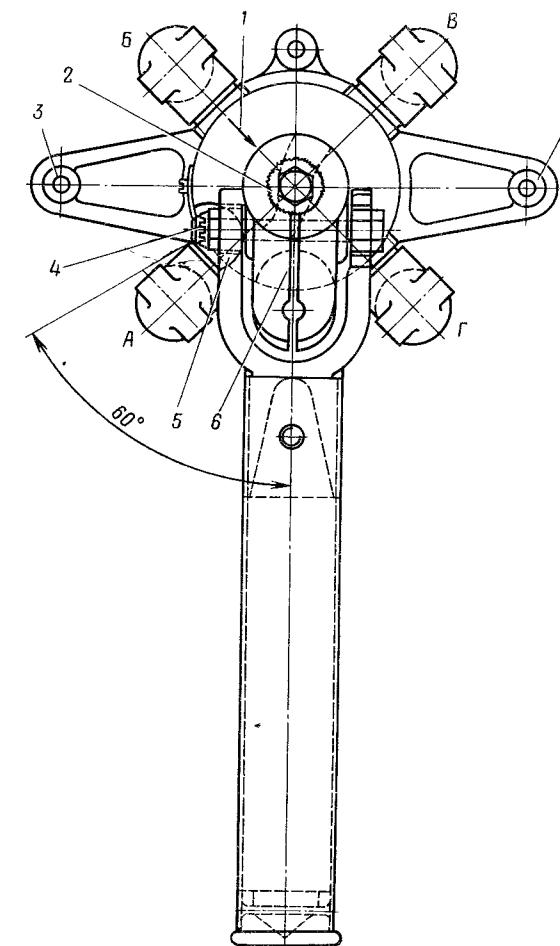


Рис. 37. Установка крана переключения насосов:

A — угольник подвода масла от левого гидронасоса;
B — угольник отвода масла в основную гидросистему;
C — угольник подвода масла от правого гидронасоса;
D — угольник отвода масла в автопилот;
E — метка на корпусе крана;
F — установочная метка на пробке крана;
G — стяжной болт хомута рукоятки;
H — вырез на корпусе крана;
I — вырез на корпусе крана;
J — отверстия в крышке для крепления крана.

Замена крана переключения насосов

1. Работая щитками, понизить давление в гидросистеме до нуля.
2. Освободить хомут рукоятки, отвернуть гайку с хвостовика пробки и снять рукоятку.
3. Отсоединить трубопроводы от угольников крана и закрыть пробками отверстия трубопроводов.
4. Отвернуть гайки болтов крепления крана к панели и снять кран.

Установку крана производить в порядке, обратном снятию, учитывая при этом следующие указания:

а) кран должен быть установлен на гидропанель вырезом *б* (рис. 37) на корпусе, направленном вниз. В этом случае метка *1* на корпусе крана направлена к угольнику *Б*, отводящему масло в основную гидросистему.

Противоположный угольник *Г* соединен с трубопроводом, подающим масло к автопилоту. Угольник *В* соединен с трубопроводом, подающим масло от правого гидронасоса, а угольник *А* — с трубопроводом, подающим масло от левого гидронасоса;

б) после установки крана на гидропанель, не закрепляя рукоятки, проверить правильность установки пробки в кране. При правильно установленной пробке метка *2* на торце ее должна проходить через центр отверстия *3* крепления крышки на панели. После того как пробка будет установлена по метке, установить рукоятку крана вертикально вниз. В этом случае гидравлический насос правого мотора будет нагнетать масло в систему автопилота, а левого — в основную гидросистему; при отклонении рукоятки крана на 60° вперед правый насос будет питать гидросистему, а левый — автопилот.

Замена кранов управления шасси и щитков

Замена кранов шасси и щитков (рис. 38) производится аналогично замене крана переключения гидронасосов с учетом следующих указаний:

а) кран должен быть установлен на гидропанель таким образом, чтобы вырез *5* на корпусе находился слева от вертикальной оси крана; при этом метка *1* на корпусе крана будет направлена к угольнику *Б* подвода масла от многоотводной трубы давлений гидросистемы. Противоположный метке угольник *Г* будет присоединен к трубопроводу возвратной магистрали; угольник *В* — к трубопроводу, подающему масло на уборку шасси (или щитков), а угольник *А* — на выпуск шасси (или щитков);

б) должна быть проверена правильность установки пробки в кране. Пробка считается установленной правильно, если метка *2* на торце пробки расположена слева от центра торца пробки и про-

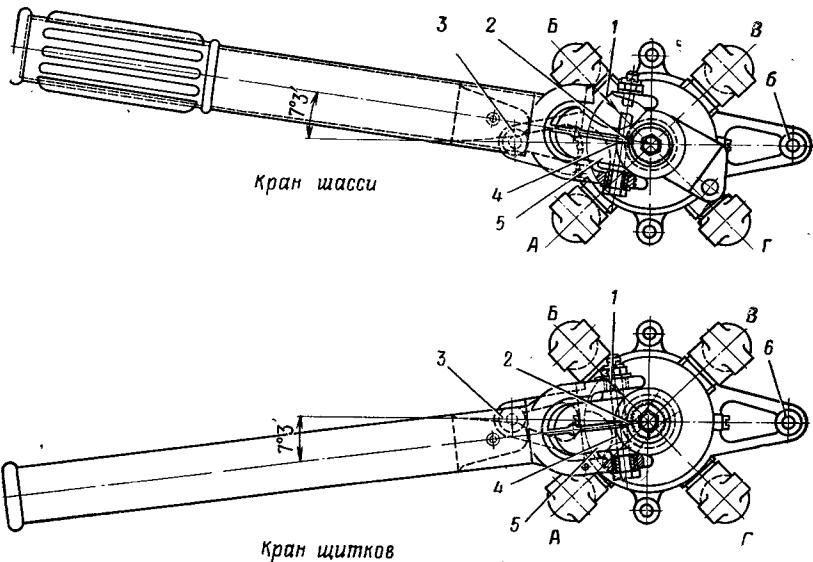


Рис. 38. Установка кранов управления шасси и щитков:

А — угольник линии выпуска; *Б* — угольник линии уборки; *Г* — угольник отвода масла в многоотводную трубку возвратной линии; *1* — метка на корпусе крана; *2* — установочная метка на пробке крана; *3* — отверстие в крышке для крепления крана; *4* — стяжной болт хомута рукоятки; *5* — вырез на корпусе крана; *6* — отверстие в крышке для крепления крана

должение ее проходит через центр отверстия *3* крепления крышки к панели;

в) для крана шасси рукоятка устанавливается на хвостовик пробки под углом к горизонту на $7,5^\circ$ вверх, а для крана щитков — на $7,5^\circ$ вниз.

Причина. При установке пробки по меткам исключается течь из-под хвостовика крана, так как отверстия внутреннего дренажа в пробке крана все время сообщаются с возвратной линией гидропанели.

Кран отключения ручного насоса и кран автопилота

Краны отключения ручного насоса и кран автопилота просты по конструкции (обычные краны игольчатого типа) и особых указаний по обслуживанию их не требуется. При наличии течи по штоку крана возможна замена сальников.

Регулятор давления 42—56 кгс/см²

Дефекты и способы их устранения:

1. Течь масла по прокладке между корпусом *1* (рис. 39) и крышкой *10* или по прокладке между крышкой корпуса и направляющей *11* шарика. Если подтягивание крышки и направляющей

не устраниет течи, то необходимо сменить прокладки. Прокладки ставить на герметике или шеллаке.

2. Вытекание масла из сливного отверстия при закрытом клапане вследствие:

а) неплотного прилегания шарика 9 к гнезду 8, что устраивает продувкой и притиркой гнезда;

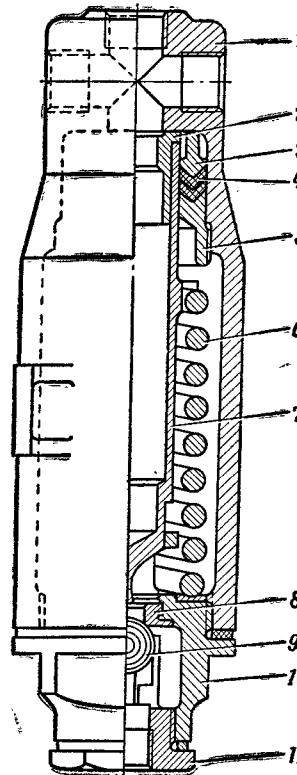


Рис. 39. Регулятор давления 42—56 кг/см²:
1 — корпус; 2 — пробка; 3 — распорное кольцо; 4 — уплотняющие манжеты; 5 — гайка сальника; 6 — пружина; 7 — поршень; 8 — гнездо шарика; 9 — шарик; 10 — крышка корпуса; 11 — направляющая шайба

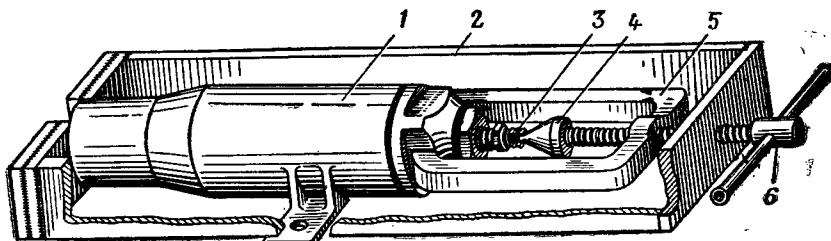


Рис. 40. Приспособление для разборки регулятора давления:
1 — регулятор давления; 2 — корпус приспособления; 3 — штуцер; 4 — конус; 5 — скоба;
6 — винт

б) перепускания масла по уплотняющим манжетам 4. Этот дефект характеризуется частым срабатыванием клапана при работающих насосах без включения в работу агрегатов управления. Если подтягивание гайкой 5 уплотняющих манжет 4 не устранит перетекания масла, то надо заменить изношенные манжеты.

3. Велико давление открытия, а давление закрытия недостаточно. Этот дефект вызывается заеданием поршня 7.

Если заедание поршня не устраняется после промывки всей внутренней полости регулятора в бензине, то его следует разобрать, осмотреть шток, сальниковую часть, направляющую крышки 10 и заменить изношенные, с заусенцами и наклепами, детали.

4. Недостаточно давление открытия и закрытия. Этот дефект происходит вследствие недостаточной упругости пружины.

Если этот дефект нельзя устранить прокладкой дополнительных шайб между пружиной и крышкой (от 1 до 3 мм толщиной из расчета, что шайба толщиной 1 мм повышает упругость пружины на 3 кгс/см²), то заменить потерявшую упругость пружину.

Указания по разборке и сборке регулятора давлений

Регулятор снимают с гидропанели вместе с арматурой, ввернутой в него. Арматуру из регулятора вывертывают, а регулятор разбирают. Разбирать и собирать регулятор необходимо с соблюдением мер предосторожности во избежание несчастных случаев в специальном приспособлении (рис. 40), так как пружина в нем ската с силой 270 кг. Отвернув крышку 10 (рис. 39) и освободив пружину 6, разбирают остальные детали клапана. Гнездо 8 клапана следует вывертывать лишь в случае необходимости замены гнезда. Гнездо клапана устанавливать на герметике или шеллаке.

Предохранительный клапан на 71 кгс/см²

Дефекты предохранительного клапана на 71 кгс/см² (рис. 41) и способы их устранения:

1. Протекание масла по прокладке 2 между заглушкой 1 и корпусом 7.

Если подтягивание заглушки 1 не устраниет течи, необходимо сменить прокладку 2.

2. Редуцирование начинается при давлении, меньшем 66 кгс/см².

Если ввертывание направляющей 3 и добавление шайбы между направляющей и пружиной не повышает давление открытия клапана, то необходимо заменить потерявшую упругость пружину 4. Кроме того, при смене пружины следует промыть и продуть гнездо 5 шарика и шарик 6, осмотреть детали и заменить дефектные.

3. Давление превышает допустимое, а редуцирования не происходит.

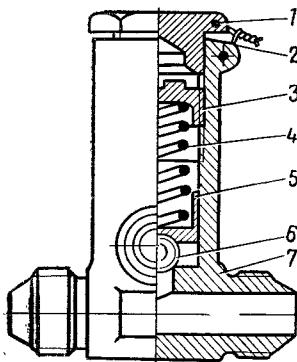


Рис. 41. Предохранительный клапан на $71 \text{ кг}/\text{см}^2$:
1 — заглушка; 2 — прокладка;
3 — направляющая; 4 — пружина;
5 — гнездо шарика;
6 — шарик; 7 — корпус

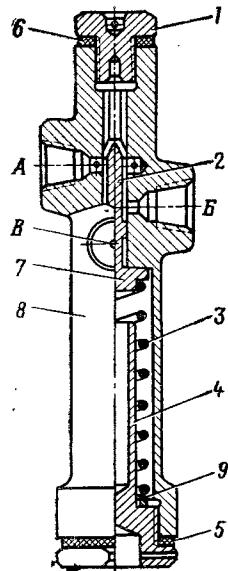


Рис. 42. Редукционный клапан щитков:
1 — пробка; 2 — поршень;
3 — пружина; 4 — упорная пробка; 5 и 6 — прокладки;
7 — направляющая пружины;
8 — корпус; 9 — шайба;
A — отверстие под штуцер к линии давления;
B — отверстие под штуцер к линии выпуска щитков;
В — сливное отверстие

В этом случае необходимо проверить, не заедает ли поршень 5 в корпусе 7 клапана, зачистить забоины и царапины, промыть детали в бензине и смазать трущиеся поверхности.

Редукционный клапан щитков

(рис. 42)

Дефекты редукционного клапана щитков и способы их устранения:

1. Протекание масла по проходным каналам 5 и 6.

Если подтягивание пробок 1 и 4 не устраниет течи, то необходимо прокладки заменить новыми.

2. Давление на выходе недостаточно. Это происходит по следующим причинам:

а) ослабла пружина 3. В этом случае добавляют шайбу 9 (234А1,5-11-18 не более 2 шт.) или заменяют пружину 3;

б) зазоры между поршнем 2 и отверстием в корпусе велики или поршень заел до момента открытия сливного отверстия. В этом случае проверяют посадку поршня в отверстии и, если он изношен, заменяют его. Отверстие под поршень выполнено диаметром $6,25_{-0,03}$ мм; поршень притерт к отверстию корпуса так, чтобы он проходил в отверстие под собственным весом за 10—20 с.

3. Давление на выходе штуцера B велико. Это происходит по следующим причинам:

а) заел поршень при перекрытии сливном отверстии B;

б) загрязнены гнезда поршня, отверстия в поршне или отверстие слива B.

В обоих случаях надо разобрать клапан, осмотреть поршень, промыть его и продуть все отверстия.

Обратные клапаны

Дефекты обратных клапанов (рис. 43) и способы их устранения:

1. Пропуск масла в обратном направлении.
Если очистка клапана от грязи не устранит дефект, надо осмотреть гнездо 5 и шарик 4 и, если они повреждены, заменить их новыми.

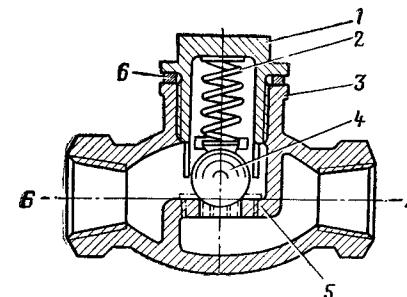


Рис. 43. Обратный клапан:
1 — пробка; 2 — пружина; 3 — корпус;
4 — шарик; 5 — гнездо; 6 — прокладка

2. Течь по прокладке 6.

Если подтягивание пробки 1 не устранит течи, прокладку следует заменить новой.

Разъединительные клапаны

Разъединительные клапаны имеют в основном те же дефекты, что и обратные клапаны, поэтому их обслуживание и устранение дефектов те же, что и для обратных клапанов.

Ручной насос

Дефекты ручного насоса (рис. 44) и способы их устранения:

1. Насос не качает.

Если в резервном бачке имеется масло, во всасывающей магистрали нет подсоса воздуха, отводящий трубопровод и манометр гидросистемы исправны, то причиной отказа насоса может быть неисправность клапанов впуска 3 и выпуска 2.

Порядок проверки:

а) вывернуть и испытать клапан впуска. Масло подавать в него под давлением $85 \text{ кг}/\text{см}^2$ в обратном направлении. При обнаружении течи более 5 капель в минуту клапан заменить новым;

б) если клапан впуска исправен, вывернуть и испытать таким же способом клапан выпуска.

Если оба клапана исправны, причина неисправности заключается во внутренних деталях насоса и его снимают с самолета. Сняв

насос, проверить состояние нагнетающего клапана 6, поршня и уплотняющего кольца с пружиной между упорными кольцами 10 и 11. Изношенное кольцо заменить новым.

2. Течь из-под крышки корпуса 7. Течь из-под крышки возникает при слабой затяжке или при повреждении прокладки, находящейся в соединении между крышкой и корпусом.

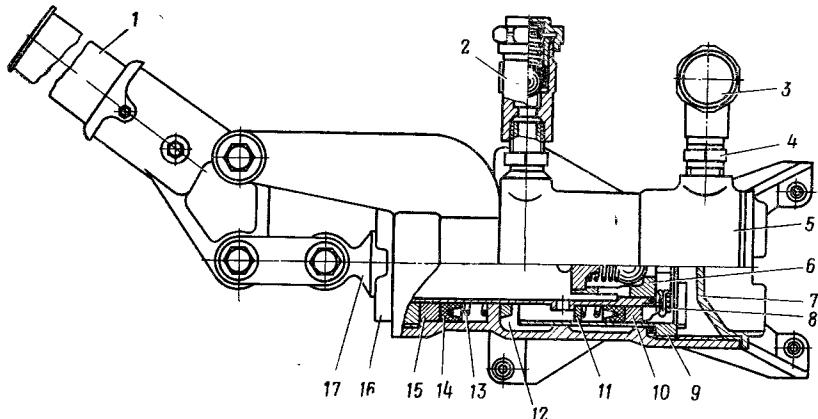


Рис. 44. Ручной насос:

1 — ручка; 2 — клапан выпуска; 3 — клапан впуска; 4 — штуцер; 5 — корпус; 6 — клапан нагнетания; 7 — крышка корпуса; 8 — гайка штока; 9 — гильза; 10 — упорное кольцо; 11 — кольцо, 12 — упорное кольцо; 13 — пружина; 14 — уплотнительное кольцо; 15 — упорное кольцо; 16 — гайка; 17 — шток

Если затяжка крышки не устраниет дефекта, прокладку заменить, изготовив ее из фибры толщиной 2,5 мм.

3. Течь из-под гайки 16 или по штоку 17. Такая течь возможна вследствие износа уплотнительного кольца 14, которое в этом случае необходимо заменить. При монтаже и демонтаже ручного насоса применять специальные ключи (рис. 45).

Резервный бак гидросистемы

Резервный бак (рис. 46) дренирован и под давлением не работает.

Дефекты и способы их устранения:

1. Засорение фильтра 4.

После каждого 450—500 часов работы фильтр бака прочищают. Для этого слить масло из бака, снять крышку 3 и прочистить фильтр металлической щеткой.

2. Повреждение сетки фильтра.

Если сетка порвана, ее заменяют новой (или заменяют весь фильтр). Старую сетку снять, отпаяв ее от ободков. Вырезать новую сетку из латунной сетки 9МН-25 так, чтобы обеспечить на-

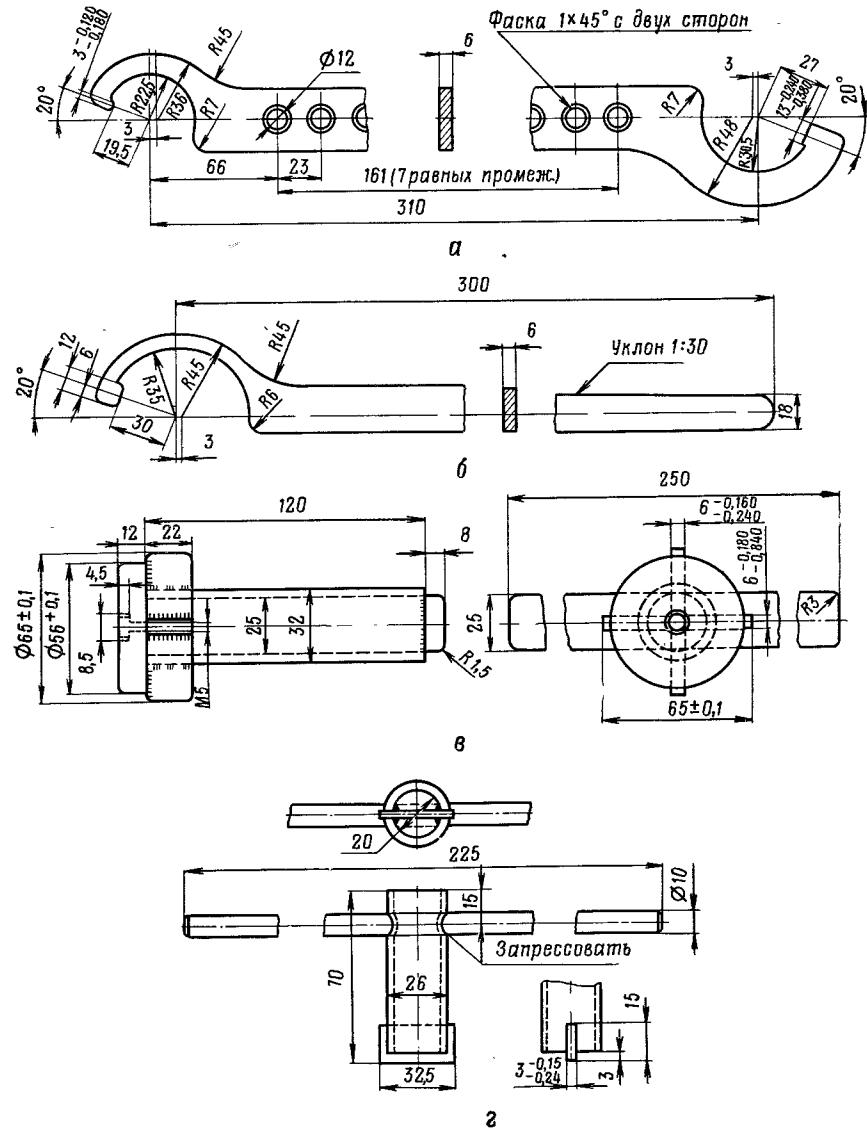


Рис. 45. Ключи для монтажа ручного насоса:

« — ключ для гайки корпуса и гайки штока ручного насоса; б — ключ для крышки корпуса ручного насоса; в — ключ для отвертывания гильзы ручного насоса; г — ключ для корпуса клапана поршня ручного насоса

Материал для а и б — сталь 35, термически обработать до $HRC = 40-45$, оцинковать

Материал для в и г — сталь 20, головку цементировать на глубину 0,5—0,8 мм, калить до $HRC = 40-45$, хромировать

хлестку кожухов в 6—7 мм на ободки. Припаять сетку оловом по нахлестке к ободкам.

3. Течь у нижней крышки.

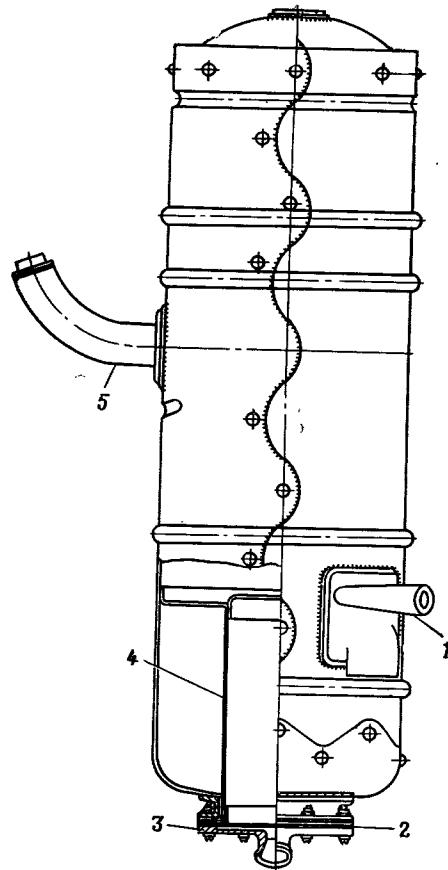


Рис. 46. Резервный бак:
1 — дренажный штуцер; 2 — прокладка; 3 — крышка бака; 4 — фильтр; 5 — горловина

Заменить прокладку 2 новой или изготовленной по старой прокладке из губчатой резины завода «Каучук» толщиной 1 мм.

4. Поломка масломерной трубки или течь по ее концам.

Поломанную стеклянную трубку заменить новой 13 × 9 мм длиной 264 мм. Концы обмотать липкой лентой и под торцы подложить шайбы из маслостойкой резины толщиной 3 мм.

УХОД ЗА АГРЕГАТАМИ ГИДРОСИСТЕМЫ

Цилиндры гидросистемы

Все цилиндры гидросистемы (цилиндр высокого давления, подъемник шасси, гидравлический балансир шасси и цилиндр управления щитками) имеют сходную конструкцию основных деталей: цилиндров, поршней, штоков, манжет и сальников, поэтому основные дефекты, встречающиеся в цилиндрах, однотипны. К таким дефектам относятся:

1. Течь по штоку поршня (из-под сальников).
 2. Перетекание масла (или воздуха) через манжеты поршня из одной полости цилиндра в другую.
 3. Течь из-под резьбы штуцеров и угольников.
 4. Течь из-под прокладок днищ и крышек.
- Течь через манжеты поршня и сальники может быть вызвана:
- a) недостаточной затяжкой манжет и сальников;
 - b) износом манжет и уплотнительных колец сальников;
 - c) наличием большого количества глубоких надиров, рисок или коррозийных кратеров на зеркале цилиндра или на штоке поршня.

Перечисленные выше дефекты устраняются следующим образом:

а) при обнаружении течи масла по штоку необходимо осмотреть шток. Если на нем имеются риски, надиры и раковины, то их следует зачистить и подтянуть гайку сальника. Если зачистка штока и подтягивание сальника течи не устраниют, перебрать сальник, заменив изношенные и потерявшие эластичность уплотнительные кольца. Потерю эластичности выявлять, перегибая кольцо рукой.

На наружной поверхности, если эластичность потеряна, появятся трещины в месте перегиба;

б) если установлено, что масло или воздух (в цилиндре высокого давления) перетекают из одной полости цилиндра в другую, необходимо цилиндр разобрать, хорошо промыть и внимательно осмотреть все детали. Не следует вывертывать штуцеры, угольники и прочую арматуру с резьбой Бриггса, если в этих соединениях нет течи;

в) течь из-под крышки цилиндра можно устранить подтягиванием крышки или заменой уплотнительных прокладок.

Дефекты подъемника шасси и способы их устранения (рис. 47)

1. Особым дефектом цилиндра подъемника шасси является деформация средней части цилиндра (выпучивание). Этот дефект возникает при чрезмерном повышении давления в цилиндре — при посадке самолета с незамкнутым механическим замком.

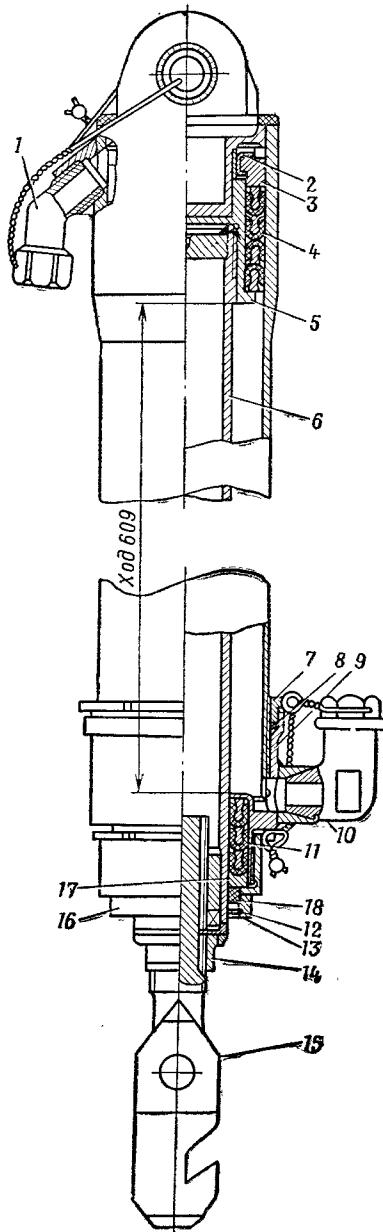


Рис. 47. Подъемник шасси:
1 — штуцер шланга выпуска шасси; 2 — стопорное кольцо; 3 — гайка уплотнительная; 4 — манжета; 5 — поршень; 6 — шток; 7 — контргайка; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — стакан уплотнителя; 10 — штуцер шланга уборки шасси; 11 — манжета; 12 — стопорное кольцо; 13 — шайба; 14 — контргайка; 15 — крюк штока; 16 — гайка; 17 — букса; 18 — уплотнение

В случае деформации подъемник шасси должен быть заменен новым.

2. В случае течи по штоку, прежде чем менять кожаные манжеты 11, необходимо попытаться устранить течь, заменив только фетровое уплотнительное кольцо 18. Если это не устранит течи, то заменить кожаные манжеты 11 и уплотнительное кольцо 8.

Фетровое уплотнение можно сменить, не снимая подъемника шасси с самолета. Для этого необходимо при давлении в гидросистеме, равном нулю, и выпущенном шасси снять стопорное кольцо 12, шайбу 13 и заменить уплотнение 18 новым; поставить на место шайбу и стопорное кольцо. В случае необходимости замены манжет подъемник шасси должен быть снят с самолета.

Если замена манжет и уплотнителей не устраивает течи, подъемник отправить в мастерские для дефектации и ремонта.

3. Течь из-под стакана уплотнителя 9 может быть устранена заменой уплотнительного кольца 8.

При демонтаже и монтаже подъемника шасси необходимо пользоваться специальными ключами.

Дефекты цилиндра управления щитками и способы их устранения

(рис. 48)

1. В случае течи по штоку, прежде чем менять кожаные манжеты 14 сальника, необходимо попытаться устранить течь, заменив только фетровый уплотнитель в гайке 19. Фетровое кольцо

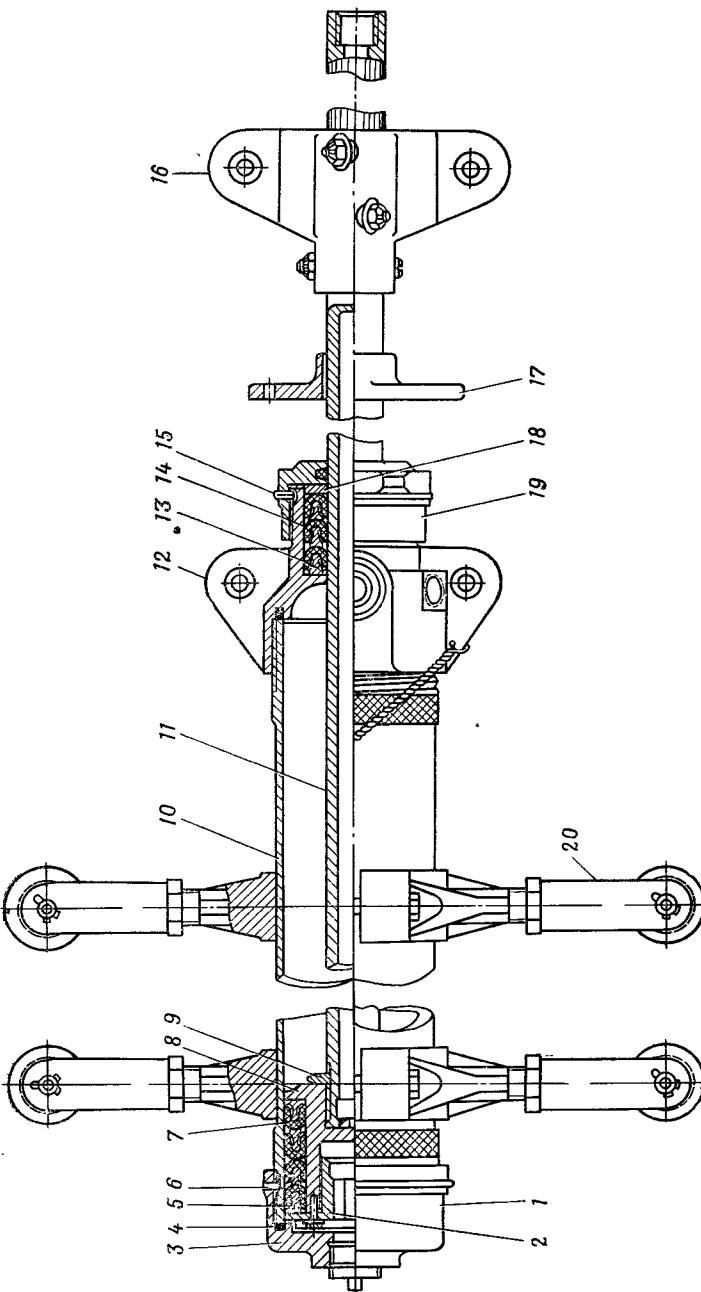


Рис. 48. Цилиндр управления щитками:
1 — крышка; 2 — гайка; 3 — сальник; 4 — стопорный болт; 5 — свинцовое кольцо; 6 — стопорное кольцо; 7 — манжета; 8 — уплотнительное кольцо; 9 — стакан; 10 — шток; 11 — цилиндр; 12 — основание для крепления тяги; 13 — расширительное кольцо; 14 — манжета; 15 — стопорное кольцо; 16 — стопорное кольцо; 17 — ухо; 18 — фланец; 19 — гайка; 20 — винт

может быть изготовлено на месте из фетра толщиной 5 мм в виде кольца диаметром 30×20.

2. Течь из-под крышки 1 устранять заменой прокладки 4, которая может быть изготовлена на месте из листового свинца толщиной 2 мм.

3. Люфт между роликами и направляющими на центроплане, по которым они перемещаются, устранять регулировкой длины вилки 20.

Дефекты цилиндра высокого давления и способы их устранения (рис. 49)

1. Нормальное давление сжатого воздуха в цилиндре при полностью выпущенном штоке должно находиться в пределах 17,5—18 кгс/см².

Если давление в цилиндре менее указанного, то это может быть следствием того, что:

а) манжеты поршня пропускают масло из верхней полости в нижнюю;

б) прокладка между зарядным клапаном 16 и штуцером его 15 пропускает воздух или негерметичен сам клапан.

Для того чтобы установить, пропускают ли манжеты масло из верхней полости в нижнюю, надо проверить уровень масла в верхней полости. Для этого, выпустив сжатый воздух через зарядный клапан и вывернув его из штуцера, поднять поршень с помощью ручного насоса в крайнее верхнее положение.

В поднятом положении поршня уровень масла должен находиться на уровне отверстия в штуцере 15 зарядного клапана. Если уровень масла окажется ниже, значит, манжеты пропускают масло. В этом случае необходимо снять цилиндр с самолета и направить его на переборку, дефектацию и замену манжет. Если масла в верхней полости окажется достаточно, то

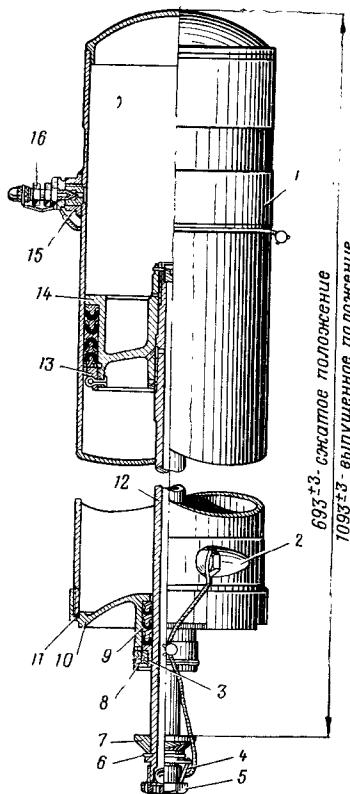


Рис. 49. Цилиндр высокого давления:

1 — цилиндр; 2 — патрубок для штуцера линии давления; 3 — втулка; 4 — контровочная проволока; 5 — гайка; 6 — стопорное кольцо; 7 — стопорная гайка; 8 — нажимная гайка; 9 — уплотнитель (манжеты и распорные кольца); 10 — крышка; 11 — прокладка; 12 — шток; 13 — уплотняющая гайка поршня; 14 — поршень; 15 — штуцер зарядного клапана; 16 — зарядный клапан

манжеты пропускают масло. В этом случае необходимо снять цилиндр с самолета и направить его на переборку, дефектацию и замену манжет. Если масла в верхней полости окажется достаточно, то

причину падения давления следует искать в неисправности зарядного клапана или прокладки.

При разборке цилиндра высокого давления пользоваться специальными ключами (рис. 50, 51 и 52).

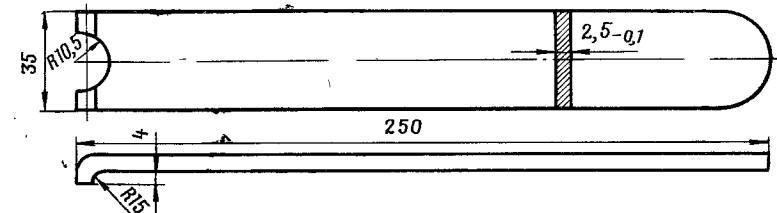


Рис. 50. Ключ для гайки сальника штока цилиндра высокого давления

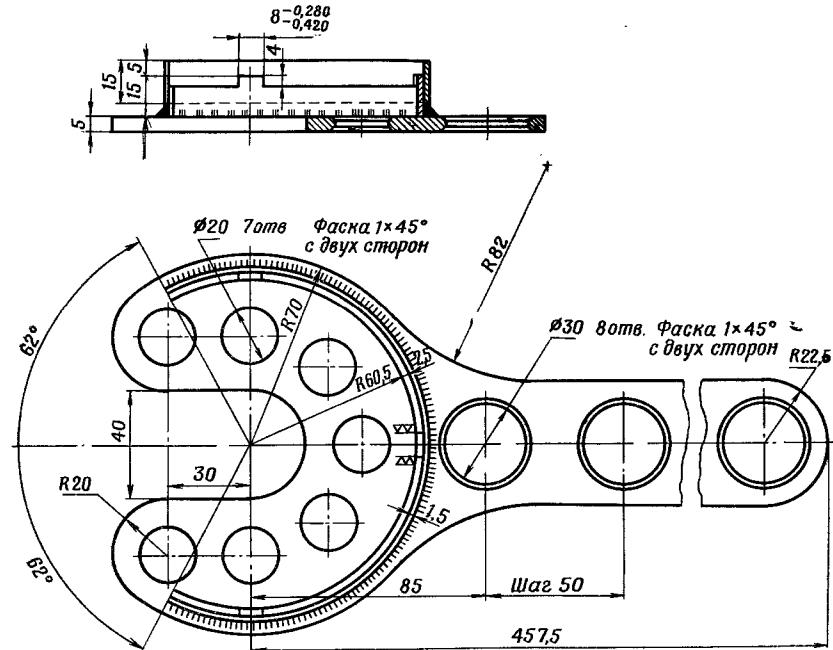


Рис. 51. Ключ для уплотнительной гайки поршня цилиндра высокого давления. Материал сталь 10, термически обработать после сварки и цементации головки ключа до $H_{RC} = 40 - 45$, оцинковать

Дефекты тормозного клапана и способы их устранения (рис. 53)

1. Падение давления в гидросистеме. Возможные причины:

а) шарик 15 неплотно прилегает к гнезду в соответствующей камере.

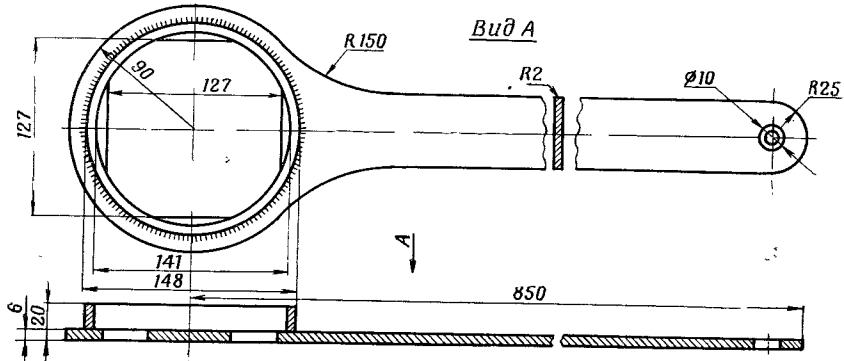


Рис. 52. Ключ для нижней крышки цилиндра высокого давления. Материал сталь 30ХГСА, термическая обработка до $\sigma_B = 120 \pm 10$ кг/мм²

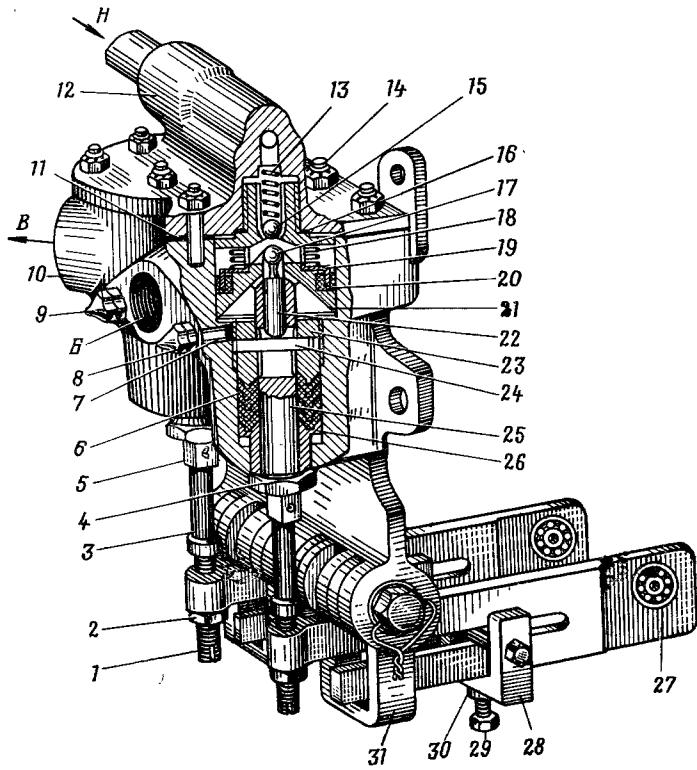


Рис. 53. Тормозной клапан:

1 — регулировочный винт низкого давления; 2 — контргайка; 3 — звено; 4 — гайка уплотнителей; 5 — шплинт; 6 — манжеты штока; 7 — пробка; 8 — контровочный винт; 9 — колпачок; 10 — контргайка; 11 — прокладка; 12 — крышка клапана; 13 — гнездо клапана; 15 — шарик; 16 — прокладка; 17 — шарик; 18 — пружина; 19 — стопорная шайба; 20 — манжета поршня; 21 — поршень; 22 — толкатель; 23 — направляющая втулка; 24 — неподвижный горизонтальный валик; 25 — шток поршня; 26 — распорное кольцо; 27 — упругий рычаг; 28 — скользящий зажим; 29 — винт регулировки высокого давления; 30 — контргайка; 31 — скоба упругого рычага

Для устранения этого дефекта продуть гнездо, осмотреть гнездо и шарик, дефектный шарик заменить новым, а гнездо притереть по шарику;

б) негерметичная посадка корпуса гнезда в крышке 12.

Для устранения этого дефекта заменить уплотняющие прокладки 16.

2. Несмотря на полное нажатие педалей, давление в одном из тормозов недостаточно, причем регулировкой клапана получить требуемое давление не удается. Возможные причины:

а) шарик 17 неплотно прилегает к гнезду в соответствующей камере.

Продуть гнездо, осмотреть гнездо и шарик, дефектный шарик заменить новым, а гнездо притереть по шарику;

б) манжеты 20 поршня негерметичны. Осмотреть манжеты, в случае их износа заменить новыми;

в) пружины 18 неисправны. Осмотреть пружины и, если они повреждены, заменить новыми;

г) толкатель 22 заедает или его длина более длины, требуемой регулировкой. В этом случае осмотреть толкатель, отверстие в поршне под толкатель и продуть отверстие. Проверить соответствие длины толкателя данному поршню, подобрать новый толкатель или регулировать положение валика 24 ввертыванием направляющей гайки 23 в корпус клапана.

3. Течь по штоку 25 поршня вследствие негерметичности уплотнения манжет 6 штока. В этом случае подтянуть гайку 4 или перебрать манжеты 6 и заменить изношенные.

4. Течь из-под стопорного винта 8 из-за неисправности свинцовой пробки 7 под винтом; для устранения течи заменить свинцовую пробку.

Регулирование тормозного клапана на самолете после устранения дефектов и переборки

1. Регулирование винта низкого давления:

а) присоединить манометр на 10 кгс/см² к штуцеру гидравлического цилиндра тормозов колес, служащему для удаления воздушных пробок. Убедиться, что педали находятся в нейтральном положении, и не нажимать на них в процессе регулировки во избежание порчи манометра;

б) создать давление в гидросистеме, равное 56 кгс/см²;

в) освободить контргайку 2 (рис. 53) винта 1 низкого давления и, поворачивая винт, добиться давления 0,7—1 кгс/см² в тормозном цилиндре колеса по манометру;

г) вывернуть винт низкого давления настолько, чтобы давление по манометру упало до 0,35 кгс/см² и, отвернув после этого винт низкого давления еще на $1/4$ оборота, законтрить его контргайкой.

Затем отсоединить манометр и заглушить штуцер удаления воздушных пробок.

Указанным регулированием обеспечивается необходимый зазор между шариками, чем предотвращается самопроизвольное торможение при освобожденных педалях.

2. Регулирование зажима высокого давления:

а) присоединить манометр на 100 кгс/см² к штуцеру гидравлического цилиндра тормоза колеса;

б) установить скользящий зажим 28 высокого давления на упругом рычаге 27 так, чтобы расстояние от оси скользящего зажима до оси скобы 31 составляло $28,6 \pm 1,6$ мм;

в) создать давление в гидросистеме, равное не менее 56 кгс/см², и нажать носком ноги на соответствующую педаль ножного управления до отказа, наблюдая за показанием манометра присоединенного к штуцеру гидравлического цилиндра тормоза колеса. Давление должно быть равно 9—12 кгс/см². Если давление выше или ниже указанного, то, не освобождая педали, отрегулировать его до этой величины, перемещая (освободив контргайку 30 и винт 29) скользящий зажим по нижнему плечу упругого рычага. Для увеличения давления зажим необходимо двигать по направлению к скобе 31, а для уменьшения — от скобы.

По окончании регулирования освободить педаль, законтрить зажим и отсоединить манометр.

ИСПЫТАНИЕ ГИДРОСИСТЕМЫ И ЕЕ АГРЕГАТОВ

Испытания гидросистемы и агрегатов производятся в случаях:

— когда необходимо выявить причины неисправности в отдельных линиях гидросистемы и узлах панели управления;

— после замены отдельных агрегатов гидропанели;

— после разборки и сборки агрегатов для устранения дефектов;

— после переборки агрегатов согласно установленному регламенту обслуживания.

Для испытания смонтированной на самолете гидросистемы и отдельных ее участков и агрегатов без гонки моторов применяют передвижной стенд (рис. 54).

Стенд состоит из герметически закрывающегося бака емкостью 80—100 л с масломерной трубкой, фильтром в нижней части и сливной пробкой. Трубопровод от бака разветвляется к линии всасывания ручного насоса и к линии всасывания гидронасоса. На обеих линиях стоят запорные вентили. От ручного насоса идет самостоительная линия давления с манометром на 300 кгс/см² и запорным краном.

От штуцера нагнетания гидронасоса идет трубопровод давления с краном и манометром на 100 кгс/см². Линия всасывания гидронасоса имеет тройник, от которого идет трубопровод отсасывания, присоединяемый к разъединительному клапану питания моторных гидронасосов на противопожарной перегородке.

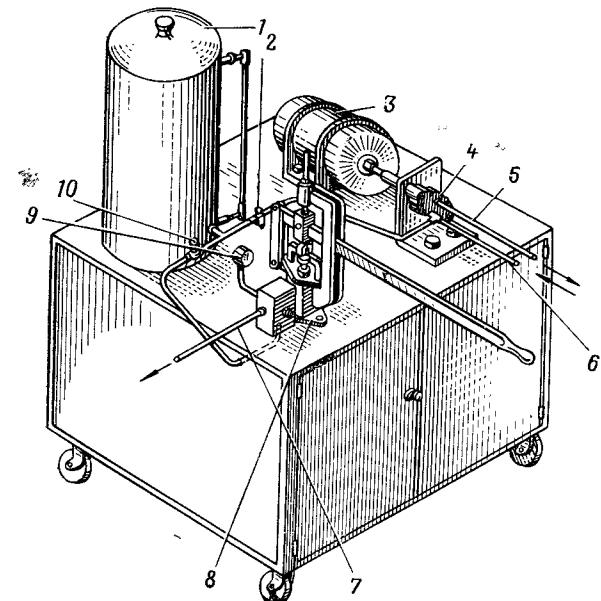


Рис. 54. Передвижной стенд для заливки, испытания и регулирования гидросистемы на самолете:

1 — заливной бачок; 2 — кран; 3 — электромотор; 4 — моторный насос; 5 — нагнетающий трубопровод; 6 — отсасывающий трубопровод; 7 — нагнетающий трубопровод; 8 — ручной насос; 9 — манометр; 10 — вентиль

Испытание гидросистемы на герметичность

1. При присоединенных трубопроводах от гидронасоса наземного стендка к разъединительным клапанам одной из мотогондол присоединить трубопровод от ручного насоса стендка к тройнику тормозной линии в туннеле фюзеляжа. Пробку выключающего крана, имеющую отверстие 0,5 мм, заменить пробкой без отверстия.

2. При нейтральном положении рукояток кранов управления шасси и щитков создать гидравлическим насосом стендка давление в 56 кгс/см². Осмотреть все соединения линий давления — течи масла не должно быть.

3. Закрыть выключающий кран, подтянуть винты регулировки тормозного клапана так, чтобы, нажимая на концы педалей, можно было держать клапан открытым при давлении 40 кгс/см².

Ручным насосом стендка поддерживать давление в 40 кгс/см². Нажать концы педалей ножного управления вниз. Проверить герметичность тормозной проводки.

4. Отпустить педали. Создать ручным насосом давление 85 кгс/см². Поставить рукоятку крана управления шасси в положение «Вниз», а рукоятку крана управления щитками в положение «Вверх».

Проверить герметичность линии выпуска шасси и подъема щитков (до клапана).

Поставить рукоятку крана управления шасси в положение «Вверх». Проверить герметичность линии уборки шасси. Поставить рукоятку крана управления щитками в положение «Вниз». Проверить герметичность линии опускания щитков.

Во всех случаях течь по трубам и арматуре не допускается.

5. Присоединить шланги гидронасоса стендка к разъединительным клапанам в другой мотогондоле. Проверить под давлением в 56 кгс/см² герметичность линии давления от разъединительного клапана до распределительного крана насосов.

При всех испытаниях выдерживать гидросистему под указанным в пл. 1—5 давлением в течение 10 мин. По окончании испытания заменить глухую пробку выключающего крана пробкой с отверстием.

Испытание панели управления гидросистемой

Предупреждение. При испытаниях не превышать указанных для каждого случая давлений. Перед началом испытаний открыть все отверстия, как указано на рис. 35, закрывать и открывать их последовательно в соответствии с условиями испытания. Отрегулировать затяжку пробок на четырехходовых кранах так, чтобы усилие на рукоятку при переключении крана не превышало 6—7 кг. Поставить глухую пробку в кран отключения 6 (для устранения протекания масла через маленькое отверстие в игле крана).

Поставить рукоятки кранов управления шасси и щитков в нейтральное положение, а рукоятку распределительного крана в положение вертикально вниз.

Испытание первое

1. Создать давление масла в линию давления у отверстия *M*. Слегка открыть кран отключения до начала выхода масла у отверстия *F*. Закрыть отверстие *F* пробкой и создать давление 7 кгс/см².

2. Закрыть кран отключения, стравить давление, открыв пробку отверстия *F* в трубопроводе и агрегатах, расположенных выше крана отключения.

3. Проверить на герметичность четырехходовые краны управления шасси и щитков, повышая давление до 56 кгс/см². Для проверки крана управления щитками проследить, нет ли течи масла из отверстий *K* и *L*. Для проверки крана управления шасси проследить, нет ли течи в двух угольниках крана *D* и *C* и у отверстия *N*.

4. Повысить давление до 70 кгс/см² и проверить на герметичность все трубопроводы и соединения линии давления. Масло не должно вытекать из отверстия *F*, что свидетельствует о герметичности обратного клапана 20.

5. Стравить давление, закрыть пробками два отводящих отверстия *D* и *C* крана управления шасси, заменить глухую иглу в крае отключения иглой с отверстием и закрыть кран отключения.

Создать давление и проверить течь масла через маленькое отверстие иглы крана отключения (масло будет вытекать у отверстия *F*). При давлении 7 кгс/см² масло должно выходить очень медленно (при работе моторных гидравлических насосов в этом месте должно создаваться давление не менее 56 кгс/см²).

6. Закрыть пробкой отверстие *F*, открыть кран отключения и создать давление в 64 кгс/см².

Проверить на герметичность кран отключения, предохранительный редукционный клапан 15 и все соединения на линии давления от регулятора давлений 5 и крестовины 14 до ручного насоса 11. При этом предохранительный клапан 15 не должен редуцировать (не должно быть течи из отверстия *N*); обратный клапан 7 не должен перепускать масло, что определяется отсутствием течи из угольника *A* распределительного крана на линии левого насоса.

7. Повысить давление до 70 кгс/см² и проверить регулировку редукционного предохранительного клапана 15. При этом давлении масло должно вытекать через отверстие *N*.

8. Понизить давление и поставить рукоятку управления щитками в положение «Вниз» — масло должно вытекать через отверстие *L*. Закрыть отверстие *L* пробкой и под давлением 56 кгс/см² испытать на герметичность проводку на участке от четырехходового крана до редукционного клапана щитков 24.

Испытание второе

1. Включить давление масла в линию опускания щитков *L*. Рукоятка крана управления щитками должна быть в нейтральном положении.

2. Повысить давление и проверить регулировку редукционного клапана щитков 24. При давлении 27 кгс/см² клапан начинает тратить масло, которое будет вытекать из отверстия *N*.

3. Закрыть пробками отверстия *N*, *M*, *K*, *L* и угольника распределительного крана на линии левого насоса (рукоятка распределительного крана должна быть в вертикальном положении).

4. Поставить ручку крана автопилота в положение «Включено». Создать давление и проверить вытекание масла из отверстия *E*. Закрыть отверстие *E* пробкой, создать давление 28 кгс/см² и проверить на герметичность все возвратные линии между краном автопилота и отверстием *N*.

Испытание третье

1. Присоединить давление масла к линии подъема щитков у отверстия *K*.

2. Медленно передвигая рукоятку крана управления щитками в

УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖНО-ДЕМОНТАЖНЫМ РАБОТАМ

Подъемники шасси, снятие их, разборка и сборка

Снятие подъемников шасси и регулировка должны производиться только на самолете, установленном на подкрыльные домкраты.

1. Для снятия подъемника шасси (рис. 47) с самолета необходимо:

а) закрепить стоячными штырями обе верхние фермы шасси к направляющим замков шасси на стенке переднего лонжерона;

б) вынуть болт крепления верхнего конца подъемника шасси к узлу мотогондолы;

в) опускать и поднимать щитки до тех пор, пока стрелка манометра гидросистемы не остановится на нулевом делении;

г) рукоятку крана управления шасси поднять вверх и качать ручным насосом до тех пор, пока цилиндр подъемника шасси выйдет из выемки в масляном баке (поддерживать подъемник шасси, предохраняя масляный бак от ударов);

д) поставить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение, разъединить гибкие шланги от трубопроводов гидросистемы и закрыть все отверстия пробками;

е) вынуть болт, соединяющий крюк подъемника с верхней фермой шасси, оттянуть ручку замка шасси назад до отказа и снять подъемник шасси с самолета вместе с гибкими шлангами.

2. Для смены уплотнительных манжет штока отрезать контровую проволоку, отвернуть гайку уплотнителей 16, заменить изношенные манжеты 11 новыми (требуется 3 шт.), завернуть гайку уплотнителей 16 и законтрить проволокой.

3. Для смены уплотнительных манжет поршня отрезать контровочную проволоку, отпустить контргайку 7, отвернуть стакан уплотнителя 9 и вынуть поршень из цилиндра. Снять стопорное кольцо 2, отвернуть гайку уплотнителей 3, заменить изношенные манжеты 4 новыми (требуется 4 шт.). Собирать подъемник в обратном порядке, заменив уплотнительное кольцо 8 новым.

Установку подъемника на самолет производить в порядке, обратном снятию.

4. Для регулировки подъемника шасси после установки его на самолет необходимо:

а) не полностью убрать шасси, ослабить контргайку 14, понизить давление в гидросистеме, работая щитками, до нуля;

б) с помощью ручного насоса полностью выпустить шасси, поставить ручку механического замка и рукоятку крана управления шасси в положение уборки шасси;

в) деревянным зажимом захватить шток 6 и, вращая его, выпускать или убирать крюк 15 до тех пор, пока передняя сторона прорези крюка совпадет с соответствующей стороной (задней) прорези направляющей механического замка шасси;

положение «Вниз», выпустить масло из проводки через отверстие *L* и вернуть рукоятку в нейтральное положение.

3. Создать давление 84 кгс/см² и проверить на герметичность щитлинию от отверстия *K* до четырехходового крана управления щитлинию. Отверстие *N* должно быть открытым и масло не должно вытекать из него, что свидетельствует об исправности обратного клапана 18.

Испытание четвертое

1. В клапан 7 ввернуть манометр со шкалой до 100 кгс/см². Включить линию давления масла в линию левого моторного насоса у распределительного крана (рукоятка распределительного крана в вертикальном положении).

2. Закрыть пробками отверстия *F* и *E*, проверить выход масла из отверстия *M* и закрыть его пробкой.

3. Создать давление 50 кгс/см² для испытания на герметичность распределительного крана. Масло не должно вытекать через угольник распределительного крана правого моторного насоса.

4. Повышать давление и заметить, когда регулятор давления откроется. Давление открытия не должно превышать 60 кгс/см². Масло будет вытекать через отверстие *N*.

Для закрытия клапана понизить давление масла до 40 кгс/см². Для закрытия клапана понизить давление масла до 40 кгс/см² через отверстия *K* или *L* подъемом или опусканием рукоятки крана управления щитками.

5. Соединить угольник автопилота на четырехходовом распределительном кране с краном автопилота. Включить линию давления масла в линию автопилота, для чего повернуть рукоятку распределительного крана на 60° вперед.

При ручке крана автопилота, установленной на «Включено», масло должно вытекать через отверстие *L*, при установке ручки крана автопилота на «Выключено» масло должно вытекать через отверстие *N*.

6. Закрыть пробками отверстия *L* и *N*, создать давление 17,5 кгс/см² и испытать на герметичность линию давления автопилота и проводку от распределительного крана до отверстия *N*.

Испытание пятое

1. Отверстие *F* соединить с заряженным цилиндром высокого давления. Рукоятку распределительного крана поставить в вертикальное положение. В линии левого гидравлического моторного насоса создать давление 50 кгс/см² и отсоединить трубопровод, подводящий масло к крану.

2. Оставить гидропанель под этим давлением на 12 часов. Падение давления не должно превышать 3,5 кгс/см².

г) поставить рукоятку крана управления шасси в положение «На выпуск», создать ручным насосом давление и проверить правильность положения крюка 15 (1) в направляющей защелки замка шасси 2 (рис. 55);

д) если регулировка недостаточна, то поставить рукоятку крана управления шасси в положение «На подъем» и повторить операции пп. «в» и «г»;

е) после регулировки не полностью убрать шасси и затянуть контргайку 14 (рис. 47);

ж) выпустить шасси полностью и удалить воздушные пробки из подъемника шасси и гидросистемы шасси.

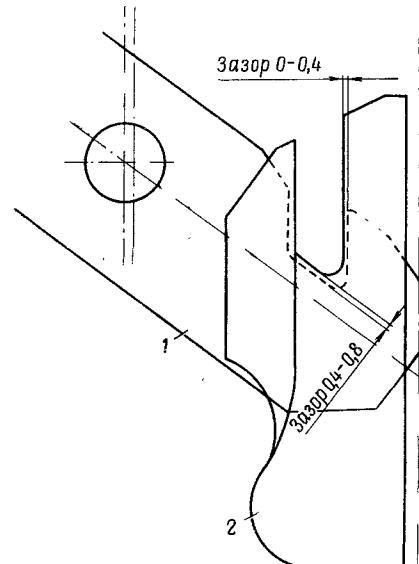


Рис. 55. Регулировка положения ушкового болта (крюка) подъемника шасси:

1 — ушковый болт (крюк); 2 — направляющая защелки механического замка шасси

Тормозной клапан, снятие его, разборка и сборка

1. Для снятия тормозного клапана (рис. 53) с самолета надо понизить до нуля давление в гидросистеме, работая щитками. Отсоединить тяги от упругих рычагов 27, отсоединить и закрыть пробками трубопроводы клапана. Снять болты крепления клапана к кронштейну тормозных труб и снять клапан с самолета.

2. Для замены уплотнителей снять крышку 12, отвернуть колпачок 9, контргайку 10, вывернуть винт 8. Отрезать проволоку контровки гайки уплотнителей 4 и отвернуть ее; вынуть шплинт 5, контрающий соединение штока 25 поршня со звеном 3, и снять звено.

Вращая ключом нижний конец штока поршня по часовой стрелке, вывернуть поршень и вынуть его вверх из корпуса. Вынуть манжеты 6 штока, изношенные заменить новыми.

3. Для сборки и регулировки тормозного клапана после разборки необходимо:

а) предварительно проверить зазор между верхней плоскостью стопора и нижней поверхностью гнезда впускного клапана. При правильной посадке обоих шариков в гнездах и при условии касания их друг о друга зазор между стопором и гнездом должен быть равен $0,8 \pm 0,1$ мм; если зазор велик, то под гнездо подложить шайбу, если зазор мал, то увеличить его, опилив стопорную шайбу 19 по верхней поверхности;

б) поставить на место уплотнение и поршень со всеми деталями и ввернуть поршень за хвостовик на всю резьбу направляющей втулки с тем, чтобы шарики при надетой крышки не соприкасались;

в) завернуть гайку уплотнения и затянуть ее так, чтобы поршень мог свободно перемещаться в направляющей. Чрезмерная затяжка гайки уплотнителя может привести к повреждению манжет;

г) установить в поршень толкатель 22, шарик 17, пружину, поставить прокладку и смонтировать крышку на корпусе;

д) через отверстие А создать гидравлическое давление 14—15 кгс/см², вращать поршень за хвостовик до тех пор, пока нижний шарик 17 поднимает верхний 15 (из отверстия Б потечет масло), после чего вращать поршень в противоположную сторону до прекращения течи масла, затем повернуть поршень в том же направлении еще на $1/8$ оборота;

е) установить контровочный винт 8, убедившись в наличии свинцовой пробки 7 в отверстии под винт, завернуть стопорный винт, контргайку 10 и колпачок 9;

ж) законтрить гайку уплотнителей, присоединить звено 3 к поршню и установить шплины.

Установку клапана на самолет производить в порядке, обратном снятию. Регулировка клапана на самолете рассмотрена выше.

Цилиндр управления щитками. Снятие, разборка и сборка

1. При снятии цилиндра (рис. 48) не рекомендуется снимать без особой необходимости кронштейны роликов, так как плоскость вращения роликов должна быть строго совмещена с плоскостью, в которой лежат уши 16 тяг параллелограмма.

2. Порядок снятия:

а) понизить до нуля давление в гидросистеме, работая щитками, отсоединить гибкие шланги от трубопроводов и заглушить все отверстия заглушками или пробками;

б) отсоединить тяги параллелограмма от ушей 16 и ушков основания 12;

в) отсоединить концевой подшипник штока цилиндра от перегородки хвостовой части центроплана;

г) снять с одной стороны два ролика и, двигая цилиндр к носу самолета, вынуть его вместе с гибкими шлангами.

Установку цилиндра управления щитками на самолет производить в порядке, обратном съемке.

Замечания по монтажно-демонтажным работам

1. При монтаже арматуры гидросистемы обращать особое внимание на правильную установку обратных клапанов. Неправильная установка любого обратного клапана нарушает работу всей системы, а обнаружение этого дефекта чрезвычайно затруднительно и приводит к ненужному демонтажу ряда агрегатов.

2. После демонтажа и монтажа агрегатов системы или после слива масла возможны случаи, когда при работе моторного насоса не удается создать в системе давление выше 25—30 кгс/см²; при этом стрелка манометра сильно колеблется. Причиной этого явления служит большое количество воздушных пробок в системе.

3. После слива масла из системы или демонтажа агрегатов необходимо немедленно заглушать все свободные отверстия специальными заглушками или конусными деревянными пробками.

4. При всех случаях производства демонтажа гидросистемы предварительно понижать давление до нуля.

ЗАМЕНА ЖИДКОСТИ В ГИДРОСИСТЕМЕ

Жидкость в гидросистеме заменяется в следующих случаях:

а) через промежутки времени, предусмотренные регламентом технического обслуживания;

б) при обнаружении загрязнения смеси, когда возникает необходимость в очистке и промывке гидравлической системы;

в) при ремонте, сопровождающемся снятием ряда агрегатов гидросистемы;

г) при переходе с летней эксплуатации на зимнюю, если гидросистема была заполнена летней жидкостью.

Замена жидкости в резервном баке, цилиндре высокого давления, ручном гидронасосе и в системе тормозов

1. Проверить правильность зарядки сжатым воздухом цилиндра высокого давления (стр. 34); если зарядка недостаточная, то дозарядить.

2. Закрыть кран отключения ручного насоса от цилиндра высокого давления.

3. Понизить до нуля давление в гидросистеме, работая щитками. Щитки должны быть полностью подняты, а рукоятки кранов

управления шасси и щитками установлены в нейтральное положение.

4. Отсоединить трубопровод питания от клапана впуска ручного насоса, слить жидкость из резервного бака самотеком в подготовленную посуду, приняв меры предосторожности от забрызгивания смесью окружающих предметов оборудования, после чего трубопровод вновь присоединить к ручному насосу.

5. Отсоединить гибкие шланги 30 (рис. 56) от трубопроводов 10 тормозной проводки по задним подкосам шасси и слить жидкость, поступающую самотеком из шлангов и трубопроводов в заранее приготовленные сосуды емкостью 4 л каждый.

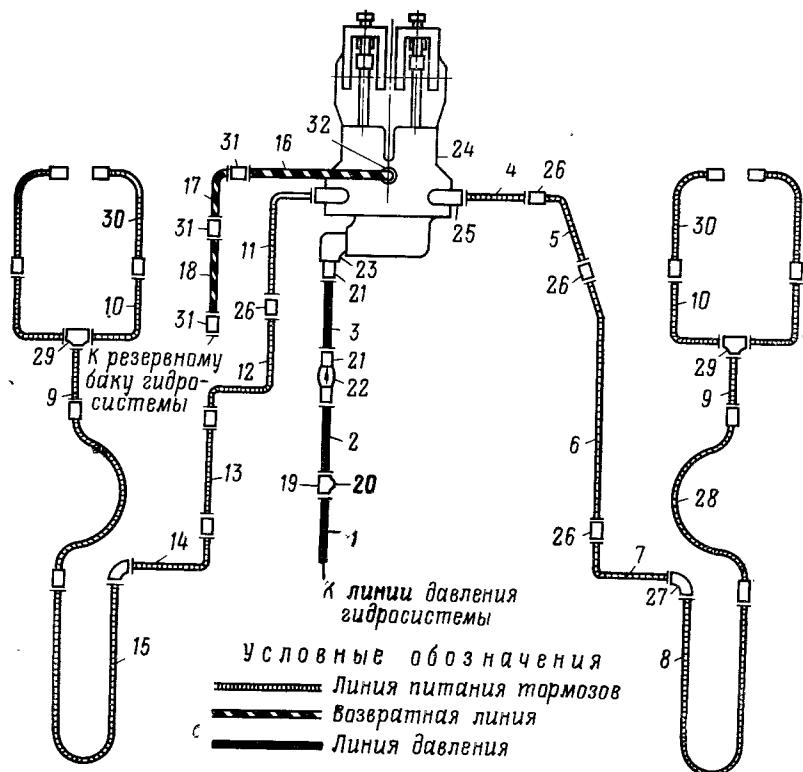


Рис. 56. Схема управления тормозами:

1, 2, 3 — нагнетательные трубопроводы тормозной системы; 4, 5, 6, 7, 8 — тормозная линия, левая; 9 и 10 — тормозная линия; 11, 12, 13, 14, 15 — тормозная линия, правая; 16, 17, 18 — тормозная возвратная линия; 19 — тройник проходной; 20 — заглушка; 21 — штуцер; 22 — обратный клапан; 23 — угольник; 24 — тормозной клапан; 25 — угольники взвешенные; 26 и 31 — штуцеры; 27 — угольники проходные; 28 и 30 — гибкие шланги; 29 — тройники; 32 — штуцер

Примечание. Если нежелательно отсоединять трубопровод питания от клапана впуска ручного насоса (см. п. 4), то при отсоединеных гибких шлангах тормозной проводки включить стояночный тормоз и работать ручным насосом, пока жидкость перестанет вытекать из отверстий трубопроводов тормозной системы, что будет свидетельствовать о полном сливе жидкости из резервного бака, ручного насоса и системы тормозов.

6. Выключить стояночный тормоз, нажав и отпустив концы педалей ножного управления; при этом трубопроводы 16, 17 и 18 возвратной линии, соединяющей резервный бак с тормозным клапаном, освободятся от жидкости.

7. Отсоединить от обратного клапана резервного бака трубопровод возвратной линии от потребителей.

8. Залить в резервный бак свежую жидкость (для гидравлической системы нераздельного питания — масло МВП) до уровня отверстия в штуцере для присоединения возвратной линии.

9. Открыть кран отключения ручного насоса от цилиндра высокого давления и, работая насосом, поднять давление в гидросистеме до 35 кгс/см², после чего понизить давление, нажав на концы педалей. Повторить эту же операцию, при этом из каждого конца трубопроводов тормозной системы на заднем подкосе должно вытечь не менее 0,5 л жидкости.

10. Отсоединить трубопровод от манометра гидросистемы и, работая ручным насосом, слить через отсоединеный трубопровод 0,5 л жидкости, после чего присоединить трубопровод к манометру.

11. Закрыть кран отключения ручного насоса.

12. Присоединить гибкие шланги к трубопроводам тормозной линии.

13. Выворачивая последовательно заглушки из штуцеров 15 (рис. 27), для удаления воздушных пробок из гидравлических цилиндров тормозов пропустить через каждый из них по 0,5 л жидкости. После этого ввернуть и законтрить заглушки и включить стояночный тормоз.

14. Работая ручным насосом, нажимать и освобождать концы педалей ножного управления до тех пор, пока из отверстия трубопровода возвратной линии, отсоединенного от резервного бака, не польется жидкость.

Примечание. В процессе перезарядки системы все время пополнять резервный бак по мере расходования жидкости.

Замена жидкости в системе шасси

Перед заменой жидкости в системе шасси (рис. 57) поставить самолет на подъемники.

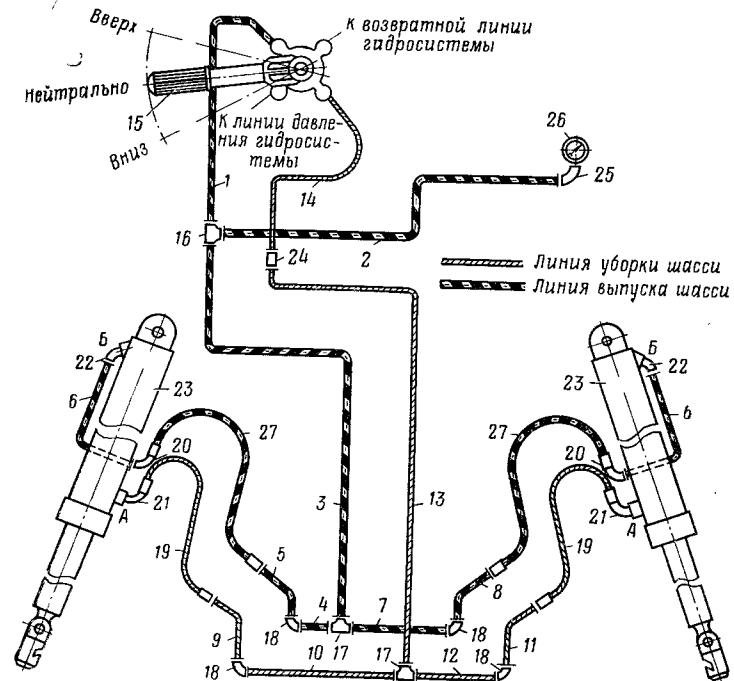


Рис. 57. Схема управления уборкой и выпуском шасси:
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 — линии выпуска шасси; 2 — линия манометра шасси; 9 и 10 — линии уборки шасси (правая нога); 11 и 12 — линии уборки шасси (левая нога); 13 и 14 — линии уборки шасси; 15 — кран управления шасси; 16 и 17 — тройники; 18 — угольники; 19 — гибкие шланги; 20 и 21 — угольники; 22 — угольники; 23 — подъемник шасси; 24 — штуцер; 25 — угольник; 26 — манометр шасси; 27 — гибкие шланги

В линии уборки

1. Законтрить шасси стояночными штырями.
2. Ослабить затяжку гаек соединения гибких шлангов 19 подъемников 23 шасси с трубопроводами 9 и 11 линий уборки, подставив под этими местами сосуды для слива жидкости.
3. Поставить рукоятку крана 15 управления шасси в положение «Вверх» и работать ручным насосом до тех пор, пока из разъема каждого трубопровода линии уборки не вытечет по 0,8 л жидкости. После этого затянуть гайки соединений гибких шлангов с трубопроводами линии уборки.
4. Отсоединить гибкие шланги гидробалансиров шасси от трубопроводов линии уборки и, качая ручным насосом, вытеснить оставшуюся в них жидкость. Присоединить гибкие шланги к трубопроводам и затянуть гайки.

В линии выпуска

- Отсоединить штоки подъемников шасси от средних узлов верхних ферм.
- Ослабить затяжку гаек соединения гибких шлангов 27 подъемников шасси от трубопроводов 5 и 8 линии выпуска шасси, подставив под этими местами сосуды для слива жидкости.
- Поднять защелки механических замков шасси и работать ручным насосом до тех пор, пока штоки не будут полностью убранны в цилиндры подъемников шасси. Жидкость из верхних камер подъемников будет вытеснена в ослабленные разъемы соединений.
- Поставить деревянные упоры под ушковые болты (крюки) подъемников, чтобы они не могли выдвигаться.
- Поставить рукоятку крана 15 управления шасси в положение «Вниз» и работать ручным насосом до тех пор, пока из каждого ослабленного соединения не вытечет 0,8 л жидкости. После этого затянуть гайки.
- Убрать упоры. Работая ручным насосом, выпустить штоки подъемников, присоединить их к средним узлам верхних ферм шасси и закрыть механические замки.

В линии манометра шасси

- Ослабить затяжку гайки соединения трубопровода 2 с угольником 25 манометра 26 шасси.
- При опущенной вниз рукоятке крана управления шасси работать ручным насосом до тех пор, пока из этого разъема выльется 0,2 л жидкости.
- Затянуть гайку и поставить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение.

Замена жидкости в системе щитков

В линии выпуска (рис. 58)

- При поднятых щитках отсоединить гибкий шланг 33 от трубопровода 8 линии выпуска щитков, подводящего жидкость к угольнику 31 на задней крышке цилиндра 29, подставив в месте разъединения сосуд для слива в него жидкости.
- Поставить рукоятку крана управления щитками в положение «Вниз» и работать ручным насосом до тех пор, пока из отверстия трубопровода линии выпуска не выльется 1 л жидкости, после этого присоединить шланг к трубопроводу.

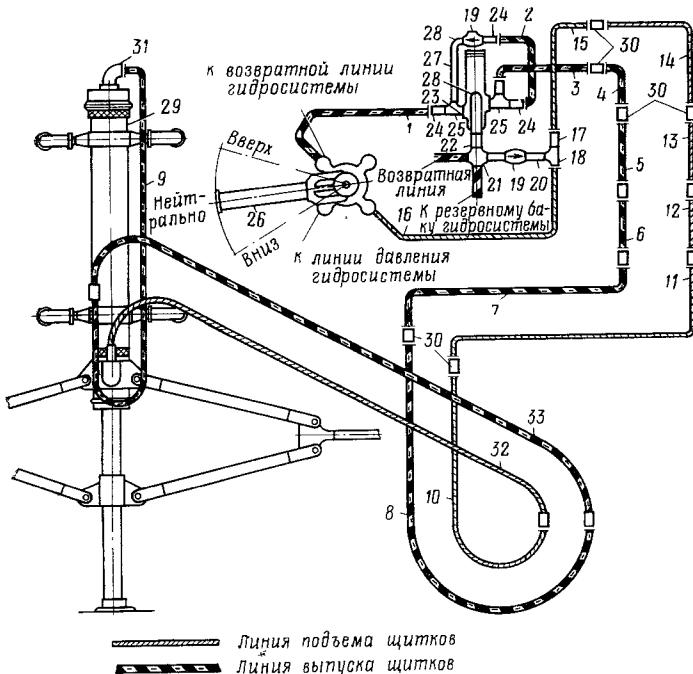


Рис. 58. Схема управления щитками:

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 — линии выпуска щитков; 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 — линии подъема щитков; 17, 20, 22, 24, 27, 30 — штуцеры; 18 и 25 — тройники; 19 — обратные клапаны; 21 — крестовина; 23 — редукционный клапан щитков; 26 — кран управления щитками; 28 — угольники; 29 — цилиндр управления щитками; 31 — угольник ввертий; 32 и 33 — гибкие шланги

В линии уборки

- Отсоединить гибкий шланг 32 от трубопровода 10 линии подъема, подающего жидкость к переднему штуцеру цилиндра щитков, и поставить сосуд для слива жидкости под место разъединения.
- Работая ручным насосом, выпустить щитки, при этом жидкость из передней полости цилиндра щитков вытечет через гибкий шланг.
- Поставить рукоятку крана управления щитками в положение «Вверх» и работать ручным насосом до тех пор, пока из отверстия трубопровода линии подъема не выльется 1 л жидкости. После этого присоединить шланг к трубопроводу.

Замена жидкости в линии питания от моторных гидронасосов до резервного бака и в линии давления от гидронасосов до крана переключения

1. Отсоединить гибкие шланги низкого давления от разъединительных клапанов 2 (рис. 33) и, отжимая шарики клапанов, слить из каждого трубопровода по 2,8 л жидкости.

2. Присоединить к резервному баку трубопровод возврата жидкости от потребителей и заполнить резервный бак жидкостью до верхней контрольной метки на инструкционной трафаретке.

3. Отсоединить гибкие шланги высокого давления от разъединительных клапанов 2а и, отжимая шарики, слить самотеком жидкость из линии давления.

Таким путем нельзя полностью удалить жидкость из этих трубопроводов, так как трубопроводы, проложенные по туннелю центроплана, лежат ниже уровня разъединительных клапанов. Для полного удаления жидкости из трубопроводов давления необходимо ослабить гайки на соединениях трубопроводов, проложенных по центроплану, в месте выхода их в мотогондолы, и таким образом полностью удалить жидкость из линии давления.

4. Присоединить шланги к разъединительным клапанам и затянуть гайки соединений трубопроводов линии давления.

Замена жидкости в системе автопилота

Освобождение системы

1. Отсоединить шесть трубопроводов от рулевых машинок автопилота и самотеком слить масло из них.

2. Плавно отклонить рули высоты и поворота и элероны в крайние положения и полностью удалить масло из трубопроводов и цилиндров рулевых машинок.

Присоединить трубопроводы к рулевым машинкам и затянуть соединения.

Заполнение системы

При работающих моторах открыть кран автопилота и, манипулируя кранами перекладки рулей, отклонить три-четыре раза рули и элероны в крайние положения. После этого удалить воздух из системы, два-три раза опустив и подняв щитки.

ПРОМЫВКА ГИДРОСИСТЕМЫ

Операции по промывке загрязненной гидросистемы полностью аналогичны операциям, принятым при замене жидкости, и проводятся в той же последовательности с той лишь разницей, что при промывке в резервный бак заливается промывочная жидкость.

По заполнении жидкостью каждого из участков гидросистемы — шасси, щитков, тормозов — необходимо два-три раза сработать соответствующими агрегатами.

Слив промывочной жидкости и зарядку новой рабочей жидкости производить в порядке, указанном для замены жидкости.

Гидросистему нераздельного питания предварительно промывать бензином Б-70, окончательно — спиртом-ректификатом.

Основную гидросистему раздельного питания, заполняемую спирто-глицериновой смесью, промывать горячей водой с последующей просушкой.

Для промывки при последовательном обслуживании отдельных участков гидросистемы шасси, щитков, тормозов требуется 6—8 л промывочной жидкости.

ГЛАВА VIII

УХОД ЗА СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Передача управления самолетом от кабины пилотов к органам управления — рулям, элеронам и триммерам — преимущественно мягкая, тросовая. Тросы управления самолетом от рычага и блока роликов элеронов штурвальной колонки, от рычагов педалей и от барабанов триммеров в пульте управления проложены через систему роликов и текстолитовых направляющих под полом и в хвостовом отсеке фюзеляжа, к рычагам рулей, к центральной качалке элеронов и к барабанам механизмов управления триммерами. Таким образом, при обслуживании самолета необходимо тщательно наблюдать за состоянием:

- а) тросовой проводки;
- б) роликов с кронштейнами и текстолитовых направляющих;
- в) механизмов управления и их креплений: штурвальная колонка, педали, механизмы управления триммерами, качалки и тяги элеронов.

Необходимо, кроме того, следить за регулировкой органов управления.

ТРОСОВАЯ ПРОВОДКА

При эксплуатации необходимо систематически проверять тросы управления, особенно около роликов и направляющих, так как в местах перегибов наибольшая возможность износа и повреждения тросов.

При осмотре необходимо проверять: целы ли нити троса, исправны ли ролики, каково состояние заплетки тросов, коушей и контровки тандеров; не задевают ли тросы за детали самолета и правильно ли они наложены на ролики.

Через 50 летных часов проверять тросы на ломкость в местах перегибов, так как в этих местах возникает нагартованность наружных нитей, которые при резком перегибании троса от руки обрываются. При наличии потертости лакомасляного покрытия троса, определяемого по наличию металлического блеска, необходимо не только тщательно осмотреть состояние троса в этом месте, но и,

выяснив причину, вызывающую потертость, принять меры к ее устранению.

Загрязненные тросы протирать тряпкой, смоченной в обезвоженном керосине, а затем вытираять насухо.

Тросы подлежат замене, если имеются следующие дефекты:

- а) выпученность нитей или прядей;
- б) обрыв или истирание отдельных нитей (заершенность);
- в) уменьшение диаметра троса без обрыва нитей;
- г) резкие перегибы (заломы);
- д) обрывы троса;
- е) коррозия.

При мечание. Запрещается наращивание тросов сплетением концов. Разрешается соединять отдельные куски тросов при помощи тандера при нормальной заплетке и заделке концов троса. В этом случае надо проверить, не касается ли тандер каких-либо деталей самолета, а также расстояние его от роликов при крайних положениях рулей. Расстояние между роликами и тандером должно быть не менее 300 мм.

При изготовлении цельных тросов:

1. Заготовки тросов перед заплеткой концов нужно подвергать предварительной вытяжке под нагрузкой, постепенно (в течение 3—4 мин) возрастающей до предельной величины, равной 60% от разрушающего усилия для данного троса (табл. 1).

Таблица 1

Наименование троса управления	Марка троса	Разрушающая нагрузка, кг	Нагрузка при первой вытяжке, кг
Тросы управления рулями и элеронами	7-19-5 ГОСТ 2172-43	1800	1080
Тросы управления триммерами	7-7-2 ГОСТ 2172-43	380	228

2. После заплетки тросов на коуш или при пайке вилок трос вторично подвергнуть вытяжке под нагрузкой в 30% от разрушающего усилия в течение 1 мин, обращая особое внимание на состояние мест заделки.

После вторичной вытяжки места заплетки тросов обмотать шпагатом и покрыть два раза шеллаком с пооперационной просушкой. Готовый трос обезжирить в бензине, просушить в сушилке при температуре 50—60° в течение 10 мин, после чего погрузить в ванну со смесью льняного масла и лака 17А или 15А в соотношении 1:1 и выдержать при температуре смеси 18—20°С в течение 15 мин. Затем трос вынуть из ванны и просушить при температуре 50—60°С в течение 5—6 часов.

Замена тросов

Тросы системы управления можно заменить, разъединив тандеры или отсоединив болты у рычагов управления. Перед снятием троса привязать к его концу толстый шпагат, чтобы облегчить проход нового троса через направляющие ролики.

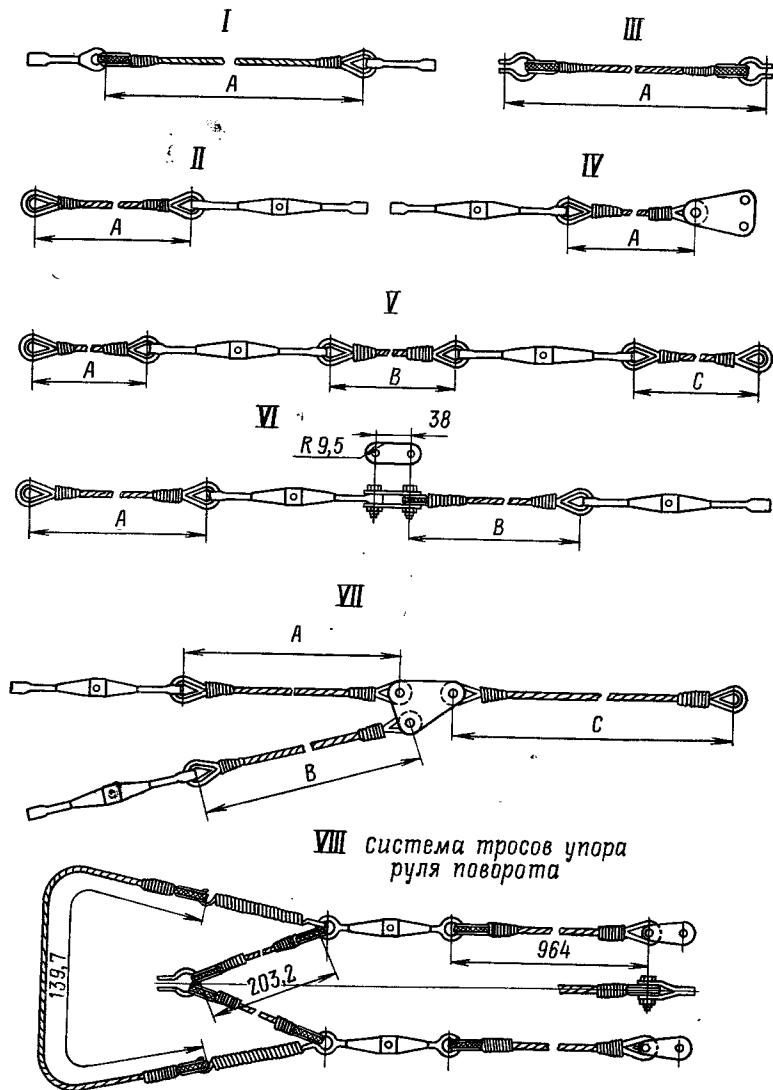


Рис. 59. Размеры тросов управления (к табл. 2)

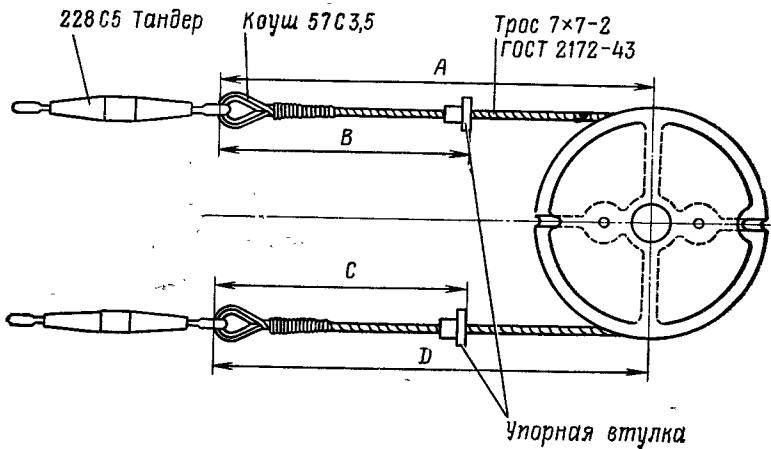


Рис. 60. Размеры тросов к барабанам триммеров (к табл. 3)

Длины и данные тросов приведены на рис. 59 и 60 и в табл. 2 и 3.

Таблица 2
Размеры тросов управления

Тип	№ чертежа	Назначение	Количество	A мм	B мм	C мм	d_0 мм
I	135726	Трос триммера элерона	2	7310	—	—	2
	1011877	Трос триммера руля поворота	2	12490	—	—	2
	2005667	Возвратный трос руля поворота	1	712	—	—	5
II	145912-5	Трос руля поворота	1	1260	—	—	5
	145912-7	Трос руля высоты	1	718	—	—	5
	135070-2	Трос элерона	4	3954	—	—	5
III	244582	Звено троса, заменяющего рулевую машинку автопилота	3	660	—	—	5
IV	2006406	Трос триммера руля высоты	2	12170	—	—	2,5
V	335071-7	Трос руля поворота левый	1	1327	13384	2781	5
	335071-8	Трос руля высоты верхний правый	1	1448	12102	3886	5
	335071-9	Трос руля высоты нижний	2	2565	12216	3254	5
	245911-7	Трос руля поворота	1	12746	2781	—	5
	245911-10	Трос руля высоты	1	12111	3886	—	5
VI	235725	Трос элерона	4	2228	3929	—	5
VII	3002838	Трос элерона левый	1	2159	2883	2201	5
	3002839	Трос элерона правый	1	2835	2248	2189	5

Примечание. Заплетка тросов на коуш по 37СТ

Таблица 3

Размеры тросов к барабанам триммеров

№ по пор.	№ чертежа	Назначение	Коли- чество	A мм	B мм	C мм	D мм
1	3003948	Барабан триммера руля вы- соты	1	3308	768	705	3308
2	2005889-6	Барабан триммера руля по- ворота	1	3558	1564	1664	3558
3	2002337-16	То же	1	3073	—	—	3073
4	2002337-17	Барабан триммера руля вы- соты	2	4807	—	—	5112
5	2005889	Барабан триммера элерона	1	3558	76	76	—
6	274473	То же	1	2845	—	—	2845

Маркировка тросов управления триммерами

Тросы управления триммерами для опознавания их при повторном монтаже красят на 50 мм с каждой стороны соединения (тандеры, звенья) в следующие цвета:

- а) тросы, идущие к верху барабанов триммеров руля высоты,— в желтый;
- б) тросы, идущие к низу барабанов триммеров руля высоты,— в красный;
- в) оба троса триммера руля поворота — в синий;
- г) трос, идущий к верху барабана триммера элерона,— в белый.

Трос, идущий к низу барабана триммера элерона, не красят.

Под каждым отверстием текстолитовой направляющей пластиинки, через который проходят тросы управления триммерами, красится полоса шириной 3 мм тем же цветом, что и трос.

Расположение тросов приведено в «Альбоме формулярных схем», прикладываемом к каждому самолету.

После установки на самолет создать в тросах при помощи тандеров следующие натяжения:

Для рулей высоты и рулей поворота	70 ₋₁₀ кг
Для элеронов	60 ₋₁₀ кг
Для триммеров	15 ₋₃ кг

Натяжение троса проверяется специальным тензиометром, а в случае отсутствия — рукой. При отсутствии тензиометра и регулирования натяжения троса рукой проверить, чтобы ролик, на котором лежит натянутый трос, вращался от небольшого усилия руки. При этом особое внимание следует обратить на равномерность натяжения прямых и обратных тросов.

Проверить правильность прокладки троса и прямолинейность положения его по оси роликов.

Примечание. Допускается отклонение оси ролика относительно оси троса до 0°30'. Тандеры контрировать мягкой железной проволокой диаметром 1 мм.

После замены тросов летчик обязан проверить правильность действия рулей и элеронов, чтобы была исключена возможность выпуска в воздух самолета с обратным действием рулей, элеронов и триммеров.

После окончательного регулирования управления необходимо проверить:

1. Плавность хода ручек управления (штурвальной колонки, штурвала, педалей и барабанов триммеров).

Примечание. Тугой ход ручек является следствием большого трения в системе управления.

2. Нет ли люфтов (как продольных, так и поперечных).

Ролики, кронштейны и текстолитовые направляющие

Текстолитовые ролики с запрессованными во втулках шарикоподшипниками устанавливаются без смазки.

1. При систематических осмотрах тросовой проводки тщательно проверять состояние роликов, кронштейнов и текстолитовых направляющих. Следить, чтобы ролики и текстолитовые направляющие были всегда чисты и протертые. При выкрашивании или появлении трещин ролик снять и заменить новым.

Убедиться в отсутствии заедания ролика, при заедании в подшипнике ролик заменить.

Предупреждение. Категорически воспрещается смазывать вазелином, тавотом и другими какими-либо жирами текстолитовые ролики и направляющие или тросовую проводку. Эти смазки разъедают смолу, входящую в состав текстолита: ролики «лохматятся» (появляется шероховатость) и теряют твердость.

2. При замене роликов запрещается ставить ролики меньшего диаметра.

3. В случае повреждения кронштейнов или ненадежности их крепления кронштейны заменить или ремонтировать, руководствуясь книгой по ремонту самолета Ли-2.

МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ

При обслуживании самолета необходимо тщательно наблюдать за состоянием механизмов, входящих в систему управления самолетом: штурвальной колонкой, педалями, механизмами управления

триммерами, качалками элеронов, их кронштейнами и креплениями.

1. При осмотре проверить состояние узлов крепления и наличие смазки в шарнирных соединениях.

2. Работая педалями, штурвальной колонкой и штурвалом, убедиться в отсутствии холостого хода и заедания в системе управления. Холостой ход свидетельствует о вытяжке троса или нарушении регулировки. В этом случае необходимо тандерами выбрать слабину троса, а если хода тандера не хватает — заменить трос новым.

3. Путем максимальных отклонений руля поворота проверить, не касается ли он рулей высоты.

4. При наличии тугого хода управления элеронами следует проверить состояние и смазку цепей Галля и шестерен в головках штурвалов, для чего нужно отвернуть винты и снять крышки головок штурвалов.

5. При проверке качалок элеронов из установки на кронштейнах и соединений с тягами убедиться, что подшипники вращаются плавно, без заедания. Наличие заедания или сухого потрескивания в шарикоподшипнике свидетельствует о нарушении положения шариков в сепараторе; в этом случае заменить шарикоподшипник или качалку.

6. При проверке крепления и состояния механизмов управления триммерами покачиванием триммеров убедиться в отсутствии люфтов. При наличии люфта между винтом тяги и втулкой барабана заменить барабан или винт тяги. При наличии люфта между барабаном и кронштейном подвески его подтянуть регулировочной втулкой.

7. Установить на пульте управления индикаторы отклонения триммеров в нулевое положение и проверить соответствие нейтрального положения триммеров.

РЕГУЛИРОВКА ПОДНОЖЕК ПЕДАЛЕЙ

Педали (рис. 61) могут быть отрегулированы по длине ног пилота. Для регулирования нужно отжать носком ноги рычаг 5 замка в сторону до отказа, передвинуть подножку 4 педали по кронштейну 3 шлицевого цилиндра в требуемое положение и отпустить рычаг. При этом стопорный штырь 1 под действием пружины попадает в соответствующее отверстие шлицевого цилиндра и фиксирует педали в новом положении.

РЕГУЛИРОВКА ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЕТОМ И ЩИТКОВ

Регулировка управления рулем поворота приведена на рис. 62

1. Ослабить тандеры системы тросов упора (рис. 63).

2. Установить педали и руль поворота в нейтральное положение,

при котором каждая пара педалей находится на одном уровне, руль поворота составляет продолжение киля (точки *b* и *b'* на рис. 64 совпадают по вертикали) и размер *A* (рис. 63) равен 127 ± 3 мм.

3. Создать тандерами одинаковое натяжение в тросах, равное 70 ± 5 кг.

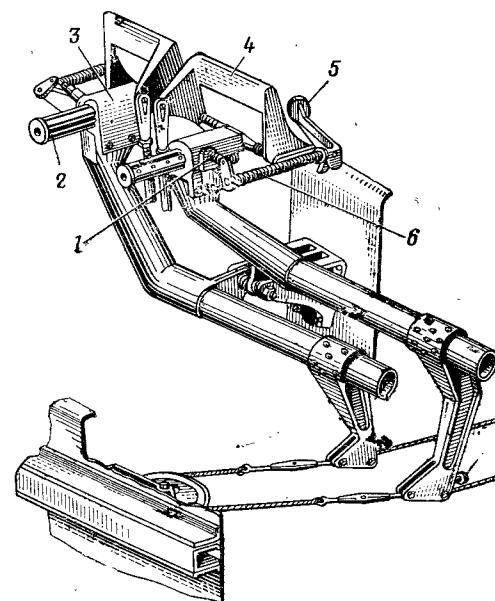


Рис. 61. Общий вид педалей ножного управления (без тормозной трубы):

1 — стопорный штырь; 2 — шлицевой цилиндр;
3 — кронштейн шлицевого цилиндра; 4 — подножка педали; 5 — рычаг замка; 6 — пружина

Шток рулевой машинки автопилота должен находиться в нейтральном положении.

4. Отрегулировать винты упора 9 педалей, находящиеся в рычагах, так, чтобы максимальное отклонение руля поворота вправо и влево от нейтрального положения составляло 680_{-23} мм или в градусном измерении 30°_{-1} , считая по задней кромке руля между точками *b* и *b'* (рис. 64).

5. Отрегулировать тандерами систему тросов упора (рис. 63) таким образом, чтобы отклонение руля в каждую сторону уменьшилось на 20 мм.

П р и м е ч а н и е. Так как система тросов упора служит для упругого ограничения отклонений руля поворота, то следует систематически проверять состояние болтов крепления тросов системы упора к качалке руля и заменять болты, пришедшие в негодность.

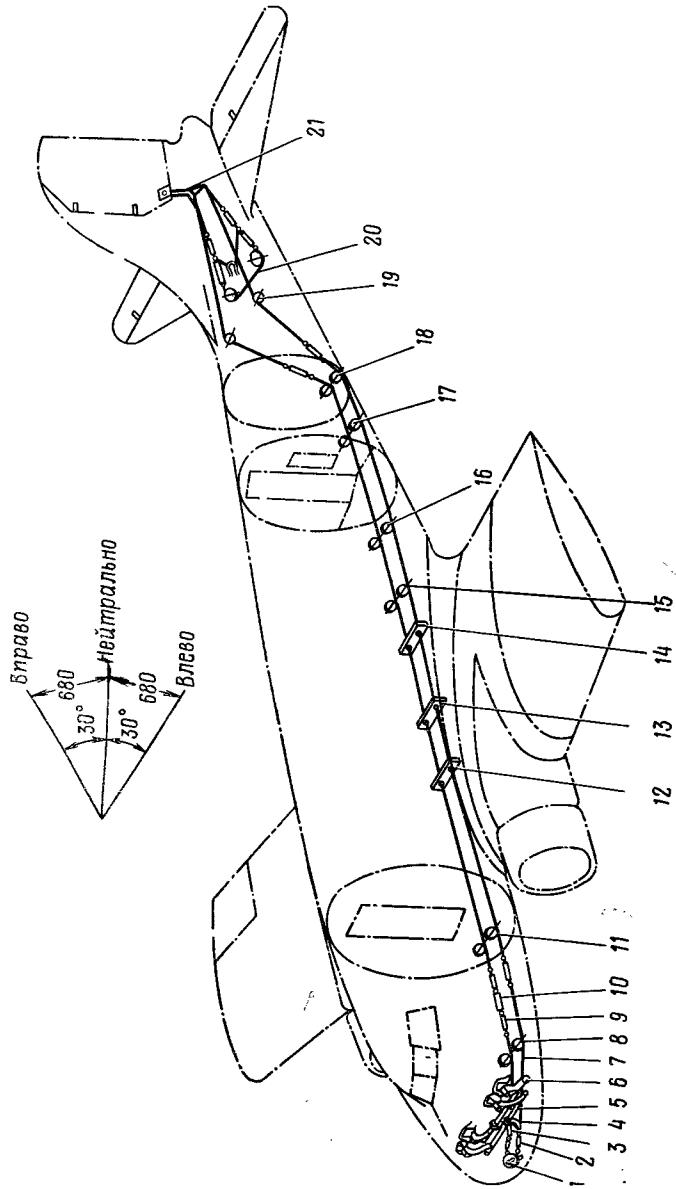


Рис. 62. Схема управления рулем поворота:
1 — ролик; 2 — возвратный трос; 3 — рычаг левой педали; 4 — рычаг правой педали; 5 — правая педаль; 6 — левая педаль; 7 — ролик; 8 — ролик; 9 — пружина; 10 — шток рулевой машинки; 11 — трос; 12—14 — направляющие; 15—19 — ролики; 20 — система тросов упора; 21 — качалка руля

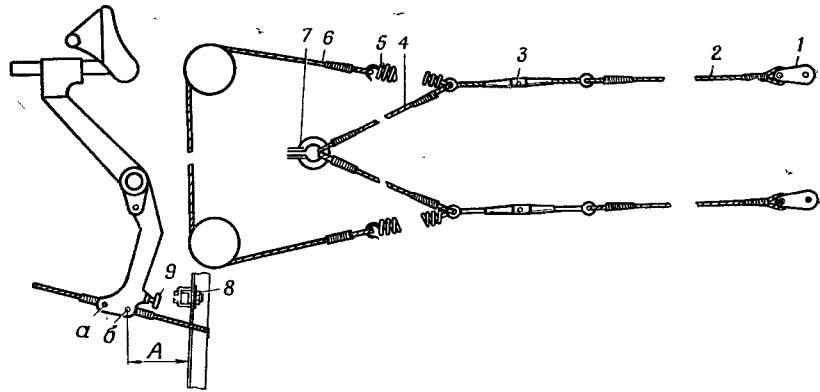


Рис. 63. Система тросов упора руля поворота:
1 — проушина; 2 — трос; 3 — тандер; 4 — трос; 5 — пружина;
6 — трос; 7 — серьга; 8 — упор; 9 — упорный болт; а и б — отверстия для крепления тросов; А — расстояние между отверстиями б и шлангогутом по тросу

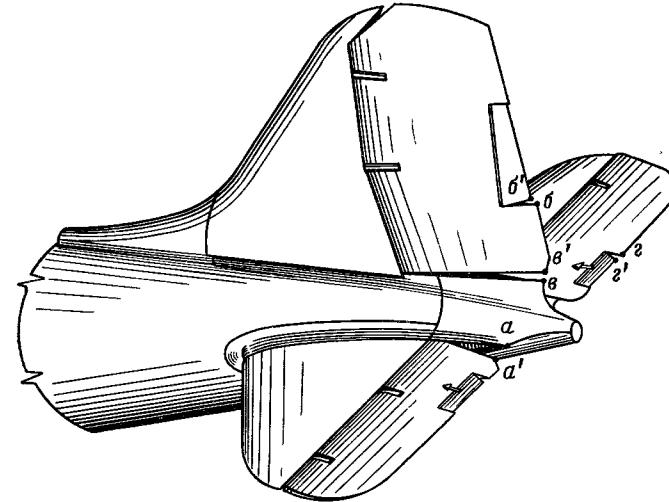


Рис. 64. Схема регулировки оперения

6. Проверить окончательное отклонение руля поворота от нейтрального положения. Оно должно быть равно 660₋₂₃ мм в правую и левую стороны (по нижней точке задней кромки — точки *b* и *b'* на рис. 64).

7. Законтритить тандеры.

Регулировка управления рулем высоты

1. Установить при ослабленных тросах руль и штурвальную колонку в нейтральное положение: штурвальная колонка 1 (рис. 65) отклонена вперед на 13° от вертикали, руль является продолжени-

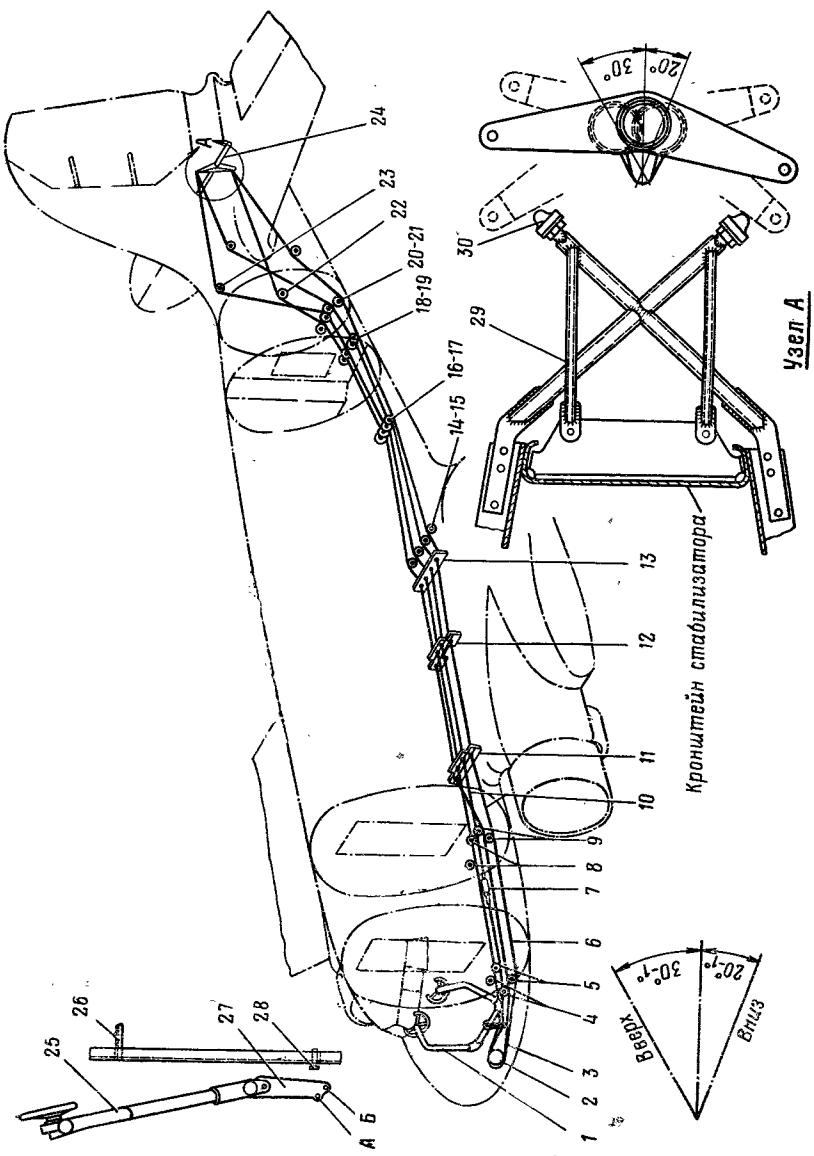


Рис. 65. Схема управления рулём высоты:
1 — штурвальная колонка; 2 — ролики; 3 — трос; 4—5 — ролики; 6 — трос; 7 — шток рулевой машинки автопилота; 8 и 9 — ролики; 10 — трос; 11 — 13 — направляющие; 14—23 — ролики; 25 — упорный болт; 26 — кронштейн упора; А и Б — отверстия для крепления тросов

ем стабилизатора (точки *a* и *a'* на рис. 64 совпадают по горизонтали).

2. Создать в тросах при помощи тандеров одинаковое натяжение, равное 70₋₁₀ кг. Щиток рулевой машинки автопилота должен находиться в нейтральном положении.

3. При предельном отклонении руля высоты вниз на 20°_{-1°} от нейтрального положения (в линейных размерах на 206₋₁₀ мм от задней кромки руля между точками *a* и *a'* на рис. 64) отклонение штурвальной колонки вперед от себя должно ограничиваться упором рычага 27 (рис. 65) штурвальной колонки в упорный болт 28.

При предельном отклонении руля высоты вверх на 30°_{-1°} от нейтрального положения (в линейных размерах на 308₋₁₀ мм от задней кромки руля между точками *a* и *a'* на рис. 64) отклонение штурвальной колонки назад на себя должно ограничиваться упором упорного болта 25 (рис. 65) в кронштейн 26 на шлангоуте фюзеляжа. Кроме того, на стабилизаторе установлен ограничитель отклонений руля высоты 29, снабженный двумя регулирующимися резиновыми упорами 30.

4. Законтрить тандеры.

Регулировка управления элеронами

1. Отсоединить тяги 23 (рис. 66) и 26 от кронштейнов элеронов.

2. Установить штурвалы 1 в нейтральное положение: вырезом — вверх, средняя спица — вертикально вниз.

3. С помощью тандеров, расположенных под полом переднего багажного отделения, отрегулировать тросы на участке от штурвальной колонки до центральной качалки 16 элеронов таким образом, чтобы плечи качалки, присоединенные тросами к штурвалу, стали параллельно лонжерону центроплана. Натяжение тросов равно 60₋₁₀ кг. Положение штока рулевой машинки автопилота нейтрально.

4. С помощью тандеров через люки в крыле отрегулировать тросы в консолях крыла так, чтобы плечи внутренних качалок 22 и внешних качалок 25 стали перпендикулярно стенке заднего лонжерона крыла.

5. Тяги 23 от внутренних качалок соединить с кронштейнами элеронов, отрегулировав их длину так, чтобы элероны стали в нейтральное положение. Нейтральным положением элеронов на земле считается их провисание от задней кромки крыла на 20 ± 5 мм.

6. Отрегулировать длины тяг 26 от внешних качалок так, чтобы болты соединения тяги легко проходили и в отверстия шарикоподшипников на качалках и в отверстия кронштейнов элеронов.

7. Проверить и отрегулировать величины крайних отклонений элеронов вверх и вниз. Крайние положения элеронов ограничиваются упорами, создаваемыми выступами звеньев на концах цепи

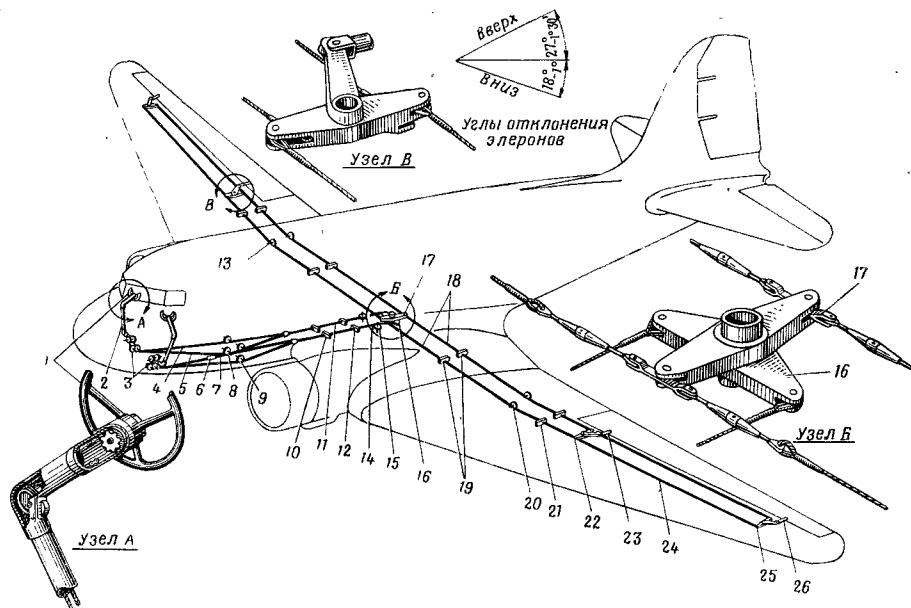


Рис. 66. Схема управления элеронами:

1 — штурвал; 2 — штурвальная колонка; 3 — ролики; 4 — внешний правый трос; 5 — внутренний правый трос; 6 — шток рулевой машинки автопилота; 7 — внутренний левый трос; 8 — внешний левый трос; 9 — ролики; 10 — направляющая; 11 — правый трос; 12 — направляющая; 13 — ролик; 14 — левый трос; 15 — кронштейн с роликами; 16 — центральная качалка; 17 — звено; 18 — трос; 19 — направляющая; 20 — ролик; 21 — направляющая; 22 — внутренняя качалка; 23 — тяга; 24 — трос; 25 — внешняя качалка; 26 — тяга

Галля, и специальными упорными пластинками в головках штурвальной колонки.

Вверх элерон должен отклоняться на угол $27^{\circ} \text{--} 1^{\circ} 30'$, а вниз — на $18^{\circ} \text{--} 1^{\circ}$ от нейтрального положения. В линейных размерах отклонение элерона вверх равно 324_{-19} мм, вниз — 216_{-10} мм от кромки крыла на внутреннем конце элерона (см. выноску на рис. 66).

8. Закончить тандеры и зашплинтовать гайки болтов крепления тяг элеронов.

Регулировка управления триммерами

1. Установить триммеры и рукоятки управления ими, а также штурвал на пульте управления в нейтральное положение, совместив задние кромки триммеров с задними кромками соответствующих рулей и элерона, а положение указателей на пульте с 0° .

2. Создать тандерами одинаковое натяжение тросов, равное 15_{-3} кг по тензиометру.

3. Убедиться в соответствии отклонений триммеров показаниям индикаторов. Величины нормальных отклонений триммеров приведены в табл. 4, где линейные размеры даны для триммера руля поворота — между точками *б* и *б'*, для триммеров руля высоты — между точками *г* и *г'* (рис. 64), а для триммера элерона — по внутренней задней кромке элерона.

4. Закончить тандеры.

Таблица 4

Наименование	Ход триммера	Отклонение в линейных размерах	Отклонение в градусах
Триммер руля высоты	Вверх — вниз	$47,5_{-3}$ мм	$13^{\circ}30' \text{--} 1^{\circ}$
Триммер руля поворота	Вправо — влево	$75,0_{-5}$ мм	$13^{\circ}30' \text{--} 1^{\circ}$
Триммер элерона	Вверх — вниз	$45,6_{-4}$ мм	$12^{\circ} \text{--} 1^{\circ}$

Регулировка управления посадочными щитками

Регулировку производить при положении рукоятки крана щитков на гидрапанели «Вниз».

1. Присоединить тяги к шарнирному механизму цилиндра управления щитками и подтянуть, регулируя винты, все соединения тяг так, чтобы они стали как можно короче.

2. Присоединить все тандеры к щиткам и тягам, затянуть тандеры, пока нарезная часть вилки и ушка не покажется в контрольных отверстиях муфт тандеров.

3. Отрегулировать тандеры так, чтобы задняя кромка щитков была ниже задней кромки центроплана и крыла на 480_{-20} мм, что соответствует отклонению щитков вниз на $45^{\circ}_{-2^{\circ}}$.

4. Регулировать тяги так, чтобы тандеры заняли положение под углом 75° по отношению к лонжерону щитков. Это легко проверяется при помощи простого специального шаблона, устанавливаемого вырезом на лонжерон.

5. Действуя ручным насосом, поднять щитки в верхнее положение, внимательно наблюдая за движением отдельных секций щитков и отмечая разницу в их положении. Для увеличения отклонения щитков тандерные тяги необходимо удлинить, для уменьшения отклонения — укоротить.

6. Когда тяги отрегулированы так, что все щитки имеют одинаковое движение, а задние кромки находятся на одной линии, затянуть тандеры на 1,5—2 оборота с тем, чтобы задняя кромка щитков при их верхнем положении слегка нажимала на войлоковые прокладки.

7. Проверить соответствие величины отклонения щитков показаниям индикатора.

8. После регулировки затянуть контргайки на тандерах и винтах тяг и законтрить муфты тандеров проволокой.

Предупреждения: 1. Не оставлять тяги управления присоединенными к цилиндру при его испытании.

2. Не поднимать щитки рукой до полного их закрытия, если тандеры не присоединены к щиткам, так как концы тандеров могут повредить обшивку щитков.

ГЛАВА IX

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ

ВОЗДУШНО-ТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ КРЫЛА

Принцип работы противообледенителя крыла (рис. 67) основан на использовании тепла выхлопных газов. В носок отъемной части крыла подается теплый воздух, подогретый в калориферах 1, установленных на выхлопных коллекторах 2 правого и левого моторов. В калориферы воздух под действием скоростного напора поступает через заборники 3.

Трубопровод крыла имеет пять отводов, подающих воздух в обогревательный канал щелевого типа в носке крыла. В конце каждой из пяти секций носка крыла имеются окна для отвода воздуха в атмосферу.

Подача подогретого воздуха в носок крыла регулируется дросселем (рис. 68), установленным на боковой стенке мотогондолы. Дроссель имеет два вывода: трубу 4 для отвода воздуха в атмосферу и трубу 3 для подачи воздуха в трубопровод крыла. Заслонки в дросселе укреплены на одной оси под углом 90° так, что при открытии одной заслонки закрывается другая.

Заслонками управляют при помощи ручек, установленных под съемной панелью пола в кабине пилотов. Ручки при помощи троса соединены с рычагом заслонок. Заслонки могут быть установлены в два положения: «Антиобледенитель включен», когда теплый воздух подается на обогрев передней кромки крыла, и «Антиобледенитель выключен», когда теплый воздух отводится в атмосферу через коленчатый патрубок дросселя. Каждый противообледенитель включается отдельно. Для включения противообледенителя необходимо снять панель пола, вытянуть ручку вверх и повернуть ее направо. Для уменьшения потерь тепла трубопровод крыла и дроссель изолированы асбестом и покрыты сверху слоем жидкого стекла.

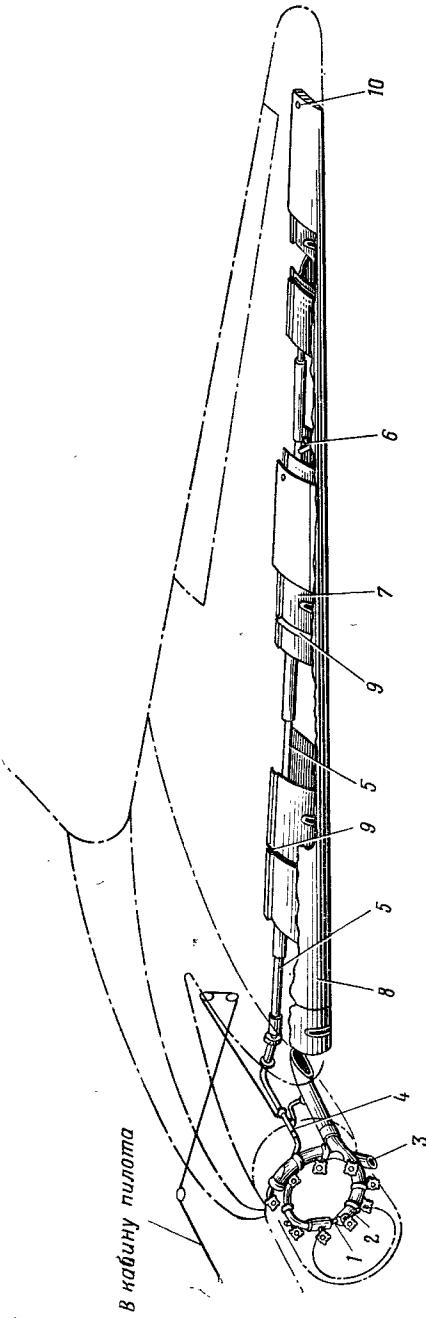


Рис. 67. Общий вид термического противообледенителя крыла:
1 — калорифер; 2 — выхлопной коллектор; 3 — заборник холодного воздуха в секцию; 4 — дроссель; 5 — трубопровод; 6 — патрубок подачи горячего воздуха в секцию; 7 — кожух; 8 — обшивка; 9 — прокладки; 10 — прокладки

Термический режим работающего противообледенителя контролируется термопарами, которые установлены в трубопроводе в зонестыка крыла с центропланом. Термометр противообледенителя установлен в нижней левой части приборной доски. При нормальной

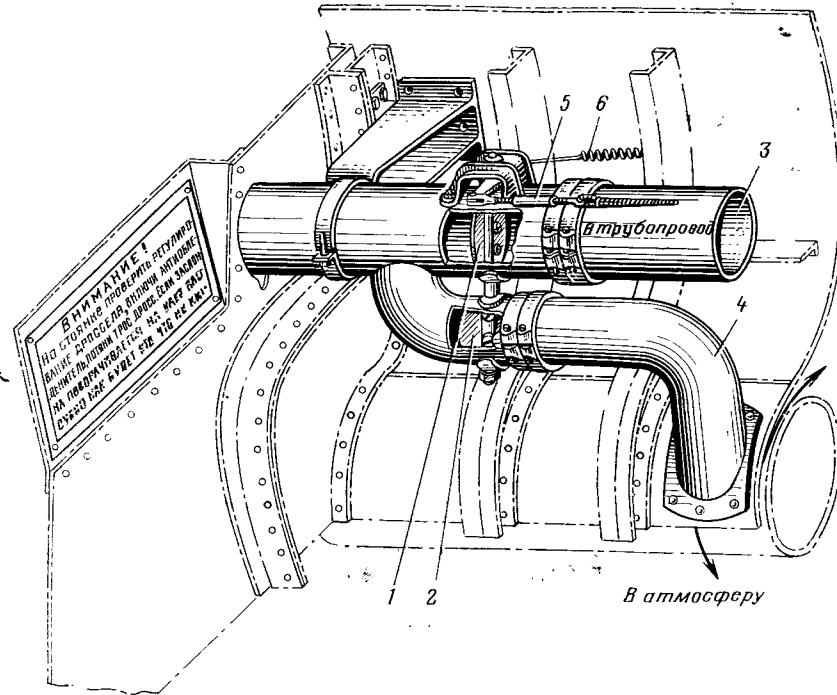


Рис. 68. Установка дросселя в мотогондоле:

1 — заслонка дросселя в патрубке подачи нагретого воздуха в систему; 2 — заслонка дросселя в патрубке вывода нагретого воздуха в атмосферу; 3 — трубопровод; 4 — отводной патрубок; 5 — трос управления дроссельными заслонками; 6 — пружина

работе противообледенителя на земле разность температур нагретого (в зоне трубопровода центроплана) и окружающего воздуха должна быть 170—250° С. В полете с включенным противообледенителем на том же участке трубопровода температура должна быть не менее 130—150° С. В полете на высотах от 500 до 3500 м по высотомеру для скоростей 220—260 км/ч средний перепад между температурой наружной обшивки носка крыла по секциям и температурой наружного воздуха должен быть в пределах 25—30° С. Нагревание обшивки передней кромки крыла на всем протяжении должно быть равномерно уменьшающимся к концу крыла.

Подготовка к полету

1. Зимой перед полетом обязательно осмотреть поверхности крыла и оперения и проверить, нет ли на них отложения льда.

Категорически запрещается выпускать в воздух самолет, покрытый инем, снегом или льдом.

2. Проверить, нет ли повреждений трубопровода и его соединений в мотогондоле, вмятин, сползания асбестового покрытия и т. п.

3. При положении ручек «Антиобледенитель включен» проверить прилегание заслонок к стенке дросселя. Для этого потянуть за рычаг, к которому прикреплена пружина, по направлению к хвосту самолета. Если рычаг имеет свободный ход, значит, между заслонкой и стенкой дросселя есть зазор. Для устранения неисправности следует заменить пружину более сильной.

4. При положении ручек «Антиобледенитель включен» проверить прилегание заслонок к стенкам дросселя. Для этого оттянуть трос у дросселя по направлению к хвосту самолета, трос не должен иметь свободного хода. Если удается даже незначительно оттянуть трос, то это указывает на неплотное прилегание заслонки, следовательно, на утечку части горячего воздуха в атмосферу. Для устранения неисправности следует изменить длину троса.

5. Проверить работу термического противообледенителя крыла при работающих моторах на 1900—2000 об/мин. На короткое время включить левый и правый противообледенители крыла.

При нормальной работе противообледенителя разность температуры нагреваемого и окружающего воздуха должна быть 170—250° С (термопара установлена на трубопроводе в мотогондоле).

6. Проверить нагрев всех секций носка крыла; если не все секции прогреваются, то необходимо после остановки мотора установить причину, устраниить ее и проверить систему.

7. Проверить затяжку соединительных хомутов калорифера и соединение трубопровода на стыке крыла с центропланом.

8. Осмотреть обшивку носка крыла у выходных отверстий по секциям и убедиться, что на ней нет копоти. Наличие значительно го налета копоти свидетельствует о прогаре коллектора или неплотной затяжке хомутов, соединяющих его части. Установить причину и устраниить ее. Незначительный налет копоти допускается.

Пользование в полете термическим противообледенителем крыла

При пользовании в полете термическим противообледенителем крыла, когда не исключена возможность обледения самолета, включать противообледенитель заранее до подхода к зоне обледенения и внимательно наблюдать за результатом его действия.

В случае когда длина обледеневших участков больше 15% всей обогреваемой длины передних кромок, необходимо немедленно выйти из зоны обледенения.

Возможные неисправности

1. Прогар труб выхлопного коллектора или ослабление хомутов, соединяющих отдельные части коллектора, вызывает попадание отработанных газов в систему противообледенителя. Этот дефект обнаруживается по налету копоти на обшивку крыла за выходными отверстиями. Если соединение трубопровода противообледенителя на стыке крыла с центропланом негерметично, отработанные газы мотора проникнут внутрь центроплана и покроют копотью элементы, расположенные вблизи стыка.

Для устранения неисправности необходимо заменить прогоревшие части или перетянуть хомуты выхлопного коллектора. При порче наружных фланцев трубопровода у стыка крыла с центропланом заменить их новыми.

Категорически запрещается полет до полного устранения указанных неисправностей.

2. Плохой прогрев отдельных секций противообледенителя может быть в результате загрязнения или смятия выходных отверстий. Чтобы устранить неисправность, следует прочистить или выпрямить отверстия.

3. Повреждение асбестовой изоляции также может быть причиной неудовлетворительной работы противообледенителя. Участки поврежденной изоляции необходимо отремонтировать.

4. Неправильная регулировка заслонок, из-за которой происходит утечка воздуха в атмосферу, также может ухудшить работу противообледенителя.

При регулировании особенно следить, чтобы заслонки плотно прилегали в положении ручек «Антиобледенитель включен».

ЭЛЕКТРОТЕРМИЧЕСКИЙ ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ СТАБИЛИЗАТОРА

Электротермический противообледенитель (рис. 69) монтируется на дюралюминиевом лобовике, который крепится к лобовой обшивке стабилизатора винтами и анкерными гайками. Противообледенитель состоит из токопроводящей резины с вмонтированными по краям шинами для присоединения электропроводов. Резиновый протектор и изоляционная ткань между протектором и лобовиком приклеиваются резиновым kleem K-4. Ток, проходящий между шинами, нагревает токопроводящую резину и тем самым предохраняет от льдообразования на лобовой кромке стабилизатора.

Тумблер-включатель противообледенителя установлен на левом электрощитке пилота.

Подготовка к полету

1. Включить противообледенитель при работающих моторах.
2. Измерить напряжение у главных концов на шинах, которое должно быть не менее 25 В.
3. Измерить расход тока. Потребляемая каждым противообледенителем сила тока при напряжении на концах шин 25 В должна быть в пределах 28—34 А при температуре окружающего воздуха 10—25° С.

Примечание. Расход тока измерить через 3—10 с после включения противообледенителя.

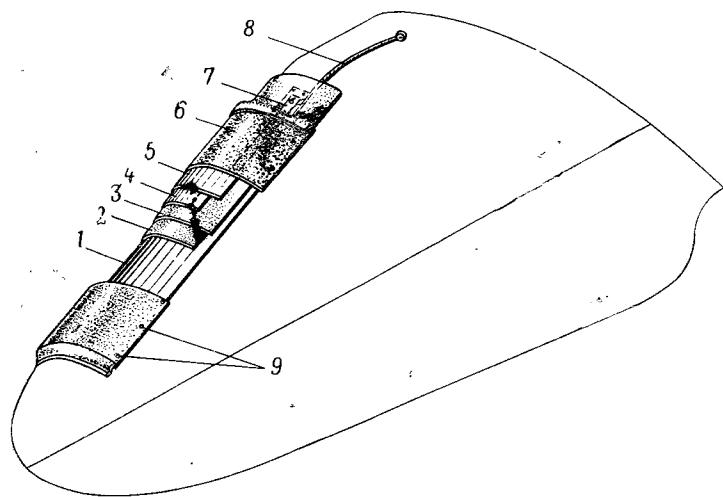


Рис. 69. Противообледенитель стабилизатора:

1 — лобовик; 2 и 3 — электроизоляционная ткань АХКР; 4 и 5 — байка; 6 — резиновый протектор; 7 — шина; 8 — электропровод; 9 — крепежные винты

В условиях эксплуатации при температурах от -5°C до $+10^{\circ}\text{C}$ сила тока, потребляемая двумя противообледенителями, не должна превышать 72 А. Если сила тока выше, то необходимо проверить изоляцию противообледенителя и в особенности шин (нет ли короткого замыкания на корпус лобовика). Сопротивление изоляции противообледенителя от корпуса самолета должно быть не менее 80 000 Ом.

4. Через 7—8 мин после включения проверить равномерность обогрева противообледенителей. В отношении к окружающему воздуху температура должна быть выше на 10—25° С. При понижении температуры на каждые 10°C расход тока увеличивается в среднем на 6%.

Пользование противообледенителем в полете

В полете противообледенитель следует включать до начала обледенения, так как при температурах наружного воздуха ниже -3°C противообледенитель может не обеспечить оттаивание уже наросшего льда на стабилизаторе.

Периодическое обслуживание

Электротермический противообледенитель стабилизатора нормально работает только при правильной эксплуатации, поэтому необходимо придерживаться следующих указаний:

1. Во время стоянки самолета на земле противообледенитель должен быть зачехлен, так как продолжительный нагрев его солнечными лучами повышает расход тока.
2. Следить за внешним состоянием противообледенителя и не допускать замасливания протектора.
3. Предохранять протектор от ударов, так как это может нарушить приклейку и привести к неравномерному нагреву ее при эксплуатации.
4. Проверять работоспособность противообледенителя при работающих моторах на числе оборотов, соответствующем крейсерской скорости, так как в противном случае аккумуляторы могут быстро разрядиться.

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬ СТЕКОЛ ФОНАРЯ ПИЛОТОВ И ВИНТОВ

(на самолетах по 294-ю серию включительно)

Противообледенитель (рис. 70) состоит из бака емкостью 11,4 л (при стояночном положении можно залить 8 л), установленного на левом борту над передней загрузочной дверью, ручного насоса, расположенного под правым окном фонаря пилотов крацов, капельниц и трубопроводов. Щиток с двухходовыми кранами и капельницами установлен сзади, под спиртовым бачком. Снег и лед удаляются со смотровых стекол фонаря пилотов жидкостью, которая подается ручным насосом в трубопроводы диаметром 3×2 мм, смонтированные снаружи передних и боковых скользящих стекол. Жидкость из трубопровода на окна выходит через отверстия диаметром 0,7 мм, сделанные в трубопроводе через каждые 60 мм. Противообледенительной жидкостью является этиловый спирт-реактификат.

Подача спирта из бака на лопасти винтов происходит самотеком или под давлением от ручного насоса. При подаче спирта самотеком необходимо открыть капельницы, поставить двухходовые краны ручками против индекса «Бак» и открыть проходной кран бачка.

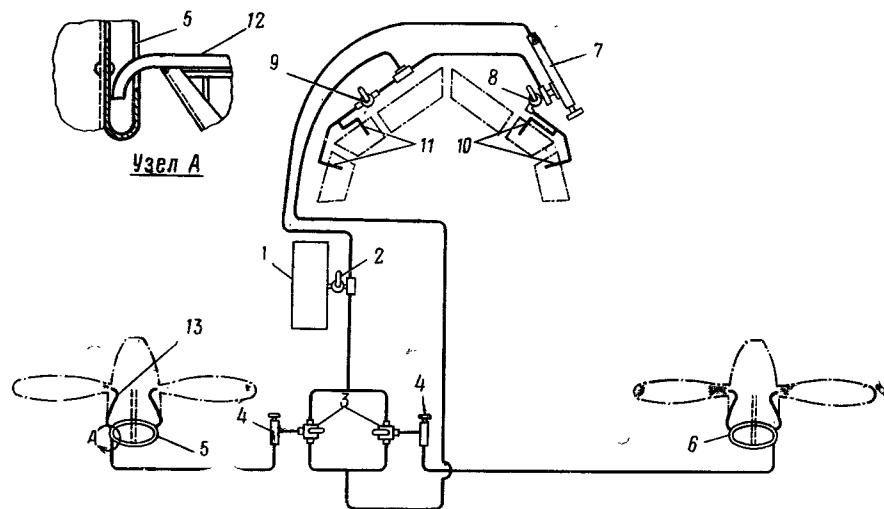


Рис. 70. Схема противообледенителя стекол фонаря пилотов и винтов:

1 — антифризный бачок; 2 — кран подачи спирта на винт; 3 — кран подачи спирта на винт; 4 — капельницы; 5 — кольцо на левом винте; 6 — кольцо на правом винте; 7 — ручной насос; 8 и 9 — краны подачи спирта на стекла фонаря; 10 — трубы правых окон фонаря; 11 — трубы левых окон фонаря; 12 — трубы подводки спирта к кольцу; 13 — трубы вывода спирта на лопасти винта

Для подачи спирта из бака под давлением ручного насоса необходимо поставить двухходовые краны рукоятками против индекса «Винт», закрыть проходные краны фонаря на правом и левом бортах и открыть кран бачка. После этого, работая ручным насосом, можно подавать спирт под давлением на винты.

Спирт, поступающий к винтам самотеком или под давлением, попадает по трубкам в желобковое кольцо, установленное на задней стенке кока винта. К кольцу приварены три штуцера под отводящие трубы диаметром 6×4 мм. Свободные концы этих трубок подходят к комлевым частям лопастей винтов. При вращении винтов спирт под действием центробежных сил выталкивается из желобкового кольца и через отводящие трубы смачивает передние кромки лопастей, предохраняя их от обледенения.

Зимой при подготовке самолета проверять работу противообледенительных устройств винтов и стекол фонаря в следующем порядке.

1. Проверить, не забиты ли трубопроводы от капельниц к винтам, для чего:

- заливать бак чистым спиртом;
- открыть магистральный кран у бачка;
- поставить кран подачи спирта правого винта в положение «Бак — винт»;

г) отрегулировать капельницы иглой так, чтобы в минуту проходило 60—70 капель;

д) проверить, капает ли спирт из желобкового кольца на коке винта; спирт должен самотеком поступать из бачка на винт. Если спирт не поступает на винт самотеком, поставить кран в положение «Винт — насос» и прогнать спирт по трубопроводу насосом. Бортовые краны подачи спирта к стеклам фонаря при этом должны быть перекрыты. Если спирт и в этом случае не проходит на винты, проверить продувкой по участкам весь трубопровод. Забитый участок прочистить или заменить новым.

2. Проверить правильность подгонки конца трубопровода к желобковому кольцу противообледенителя. Во время замены винта или при его демонтаже этот конец часто подминается и спирт не поступает в желобковое кольцо. Осмотреть дюритовые участки трубопровода проводки на моторе и неисправные заменить новыми.

3. Проверить правильность монтажа трубок, выводящих спирт на лопасти винта. Для этого в конце пробы мотора установить шаг винта и число оборотов мотора, соответствующие полету на крейсерской скорости, и подать спирт на винт. Через 3—5 мин остановить мотор. Спиртом должно быть смочено не менее 20—25% лобовой кромки лопастей (по длине от оси винта). Если не видно следов спирта, необходимо покрыть лопасти винтов сухим мелом (50% по длине) и снова проверить систему. При этом мел будет смываться спиртом и поверхность омывания винта будет рельефно выделяться. Подгибая трубы, подводящие спирт на лопасти, необходимо добиться правильного омывания лобовых поверхностей винта, как указано выше.

После проверки системы не забыть закрыть двухходовые краны на щитке и перекрывной кран у бачка. В этом случае двухходовые краны поставить рукоятками вверх на индекс «Бак». Отрегулированные капельницы не трогать.

4. Проверить подачу спирта к стеклам фонаря пилотов, для чего двухходовые краны подачи спирта на винт поставить рукоятками вверх, открыть бортовые краны подачи спирта к стеклам, открыть кран бачка и качать насосом. Спирт должен брызгать из всех отверстий трубок на переднюю часть стекол фонаря.

Если спирт не подается на стекла, прочистить отверстия в трубках фонаря иглой диаметром 0,5 мм. Если и это мероприятие не устранило неисправность, то необходимо продуть сжатым воздухом или заменить трубопровод от бачка до насоса и от насоса до окон.

Предупреждение. Запрещается заливать в бачки воду или промывать их и трубопроводы водой или какой-либо другой жидкостью, кроме спирта.

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА СТЕКОЛ ФОНАРЯ ПИЛОТОВ И ВИНТОВ

(на самолетах с 295-й серии)

Противообледенитель винтов

Противообледенитель винтов имеет самостоятельную систему, отдельную от противообледенителя стекол фонаря пилотов.

Антифризный бачок установлен на перегородке за левым сиденьем пилота. В систему включены: фильтр, пульсирующий электронасос (для нагнетания жидкости из бака в желобковое кольцо, укрепленное на стяжных болтах задней половины корпуса втулки винта) и реостат для включения насоса (рис. 71). Реостат укреплен на перегородке слева от правого пилота.

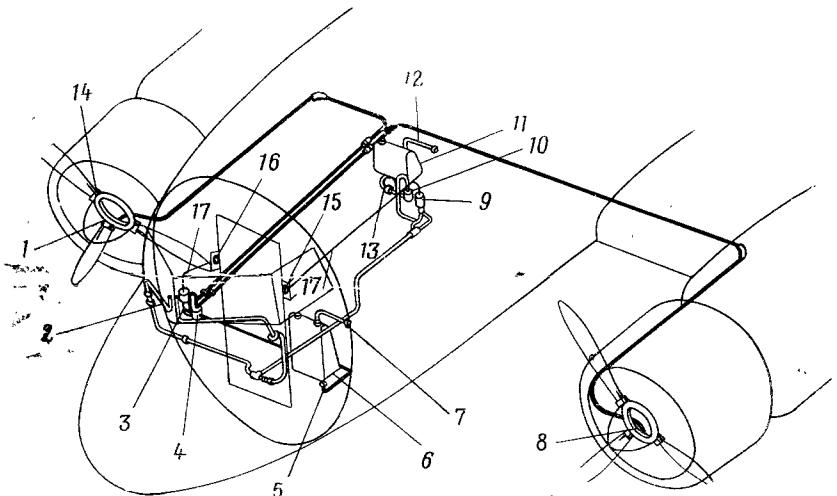


Рис. 71. Схема противообледенителей винтов и стекол фонаря:

1 — желобковое кольцо; 2 — трубопровод на стекле фонаря; 3 — пульсирующий насос винтов; 4 — фильтр; 5 — проходной кран; 6 — антифризный бачок; 7 — дренаж; 8 — трубопровод к винтам; 9 — пульсирующий насос стекол; 10 — фильтр; 11 — спиртовой бачок; 12 — дренаж; 13 — проходной кран; 14 — хомут с коробом; 15 — реостат включения системы противообледенения стекол; 16 — реостат включения системы противообледенения воздушных винтов; 17 — электропровода

Из желобкового кольца на втулке винта жидкость подводится к хомутам с приемной коробкой, которые укреплены на комлевой части лопастей (рис. 72). Хомуты имеют по окружности щель для движения подводящей трубы. Из хомута выведена трубка, которая вставляется в отверстие лопасти. В лопасть заделаны две отводящие трубы, которые и выводят жидкость на лобовые кромки. Таким образом, при изменении шага винта трубы, подающие жидкость на лобовые кромки, не изменяют своего положения.

Для включения противообледенителя необходимо:

а) открыть кран у бачка;

б) включить реостат пульсирующего насоса и отрегулировать расход жидкости.

Антифризная жидкость состоит из 85% (по весу) спирта-ректификата и 15% динамитного глицерина.

Емкость бачка 20 л. Максимальный расход антифриза 10 л/ч.

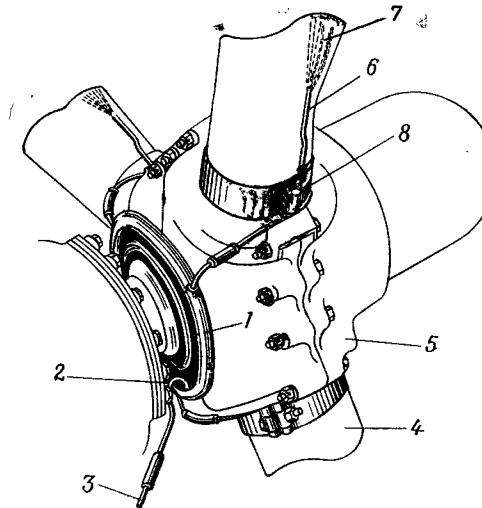


Рис. 72. Противообледенитель винта (вокруг винта условно не показан):

1 — желобковое кольцо; 2 — отросток; 3 — стационарный трубопровод от бачка; 4 — лопасть; 5 — втулка; 6 — выпускной патрубок; 7 — струйка жидкости; 8 — хомут с приемной коробкой

Подготовка к полету

1. Проверить трубы, подводящие жидкость к желобковому кольцу на втулке винта и к хомутам на лопастях, убедиться, что они не помяты, и прочистить их.

2. Очистить желобковые кольца и хомуты на лопастях от грязи.

3. Залить в бак антифризную жидкость из расчета расхода 10 л/ч.

4. Открыть кран у бачка.

5. Включить на короткое время реостат пульсирующего насоса (на малый расход 1—2 л/ч) и, проворачивая винт от руки, убедиться, что жидкость вытекает на лобовые кромки лопасти. Выключить реостат.

6. Если надо проверить омываемость лопастей, то следует запустить моторы, установить число оборотов, соответствующее режиму полета на крейсерской скорости, и включить реостат пульси-

рующего насоса до совмещения красной черты с цифрой «10». Через 3—5 мин остановить моторы и проверить омываемость лопастей. Омываемость должна быть не менее 40 %.

Тарировка расхода антифриза

Периодически и в случае недостаточного омывания лопастей винта необходимо тарировать расход антифриза. Для этого необходимо отрегулировать число оборотов пульсирующего насоса.

Для регулирования необходимо:

- а) отсоединить трубопровод на противопожарной перегородке, присоединить шланги длиной 1200—1500 мм и поставить под них чистый пустой сосуд;
- б) залить в бачок 1—2 л антифриза;
- в) открыть у бачка кран;
- г) включить реостат на 1—2 мин.

Количество вытекающей жидкости на оба винта должно равняться $170 \pm 20 \text{ см}^3$ в минуту. Если расход не совпадает с указанным числом, отрегулировать число оборотов насоса путем поворота ручки реостата. После регулирования нанести на ручке реостата красной эмалью черту против цифры «10» на трафарете.

Вытекшую жидкость измерять мензуркой на 200—300 cm^3 . Время слива измерить секундомером.

Противообледенитель стекол фонаря пилотов

Спиртовый бачок системы установлен вверху на передней стенке левого переднего багажного отделения. В систему включен фильтр, пульсирующий электронасос и реостат для включения насоса. Реостат установлен справа от левого пилота (рис. 71), в остальной системе одинакова с системой самолетов до 295-й серии. Противообледенительная жидкость состоит из чистого спирт-рактификата. Емкость бачка 23 л, максимальный расход жидкости 12,5 л/ч.

Для ускорения удаления ледяных, снежных или дождевых осадков на стеклах фонаря пилотов установлены специальные механические снегоочистители с электроприводом типа АС-2 (рис. 73).

Подготовка к полету

1. Прочистить иглой диаметром 0,5 мм отверстия в трубке у стекол фонаря пилотов.
2. Залить спирт в бачок.
3. Открыть кран у спиртового бачка.
4. Включить реостат и убедиться, что из всех отверстий трубок на стеклах вытекает струей спирт.

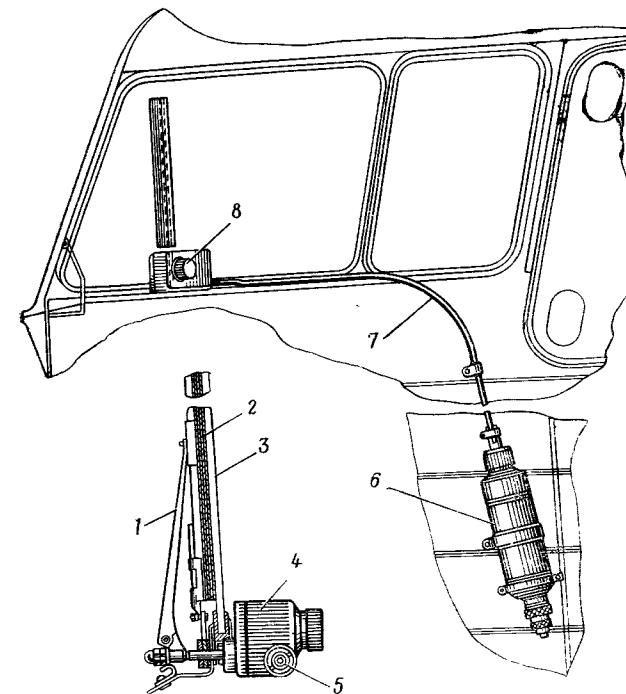


Рис. 73. Установка снегоочистителя:

1 — проводок; 2 — щетка; 3 — стекло фонаря; 4 — коробка с червячной и реечной передачами; 5 — место крепления гибкого валика; 6 — электромотор с редуктором; 7 — гибкий валик в трубке; 8 — регулятор прижима щетки к стеклу

5. Включить тумблеры снегоочистителей на правом электрощитке пилотов.

Предупреждение. Запрещается включать снегоочиститель при сухих стеклах.

Пользование противообледенителем в полете

1. Включать противообледенитель в условиях обледенения периодически с интервалами в зависимости от атмосферных условий.
2. Помнить, что при беспрерывном пользовании противообледенителем на максимальном расходе запаса спирта в бачке хватит на 1 ч 50 мин.
3. Включать снегоочистители при необходимости, но при условии, что стекла смочены спиртом или дождем.

Тарировка расхода спирта

Периодически проверять регулировку расхода спирта. Для этого необходимо:

1. Отсоединить трубопровод у тройника за пульсирующим насосом, присоединить шланг и подставить чистый сухой сосуд.
2. Залить в бачок 1—2 л спирта.
3. Открыть перекрывающей кран у бачка.
4. Включить реостат и отрегулировать число оборотов насоса. В 1 мин должно вытекать $200 \pm 20 \text{ см}^3$ спирта на оба стекла. Жидкость измерять мензуркой, а время работы насоса — секундомером.
5. После регулирования нанести на ручке реостата красной эмалью черту против цифры «12,5» на трафарете.

ГЛАВА X

ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

ОТОПЛЕНИЕ

Конструкция

Кабины самолета обогреваются от паровоздушной системы отопления (рис. 74). Паровой котел установлен в выхлопной трубе коллектора правого мотора. Котел состоит из цилиндра, сверху и снизу которого (по образующим) приварены две коробочки (коллекторы), соединенные между собой 18 изогнутыми трубками. К верхнему коллектору приварен штуцер для присоединения трубопровода, отводящего пар, а к нижнему штуцеру присоединяется трубопровод подачи воды в котел. Весь котел изготовлен из нержавеющей стали.

Радиатор расположен под полом переднего правого багажного отделения в коробе свежего воздуха и теплоизолирован. Запасный водяной бачок укреплен в нише на передней стенке переднего правого багажного отделения.

Трубопроводы пара и воды — алюминиевые и сверху покрыты асбестовой теплоизоляцией. Трубопроводы соединяются штуцерами с накидными гайками; в некоторых местах соединение фланцевое. Герметичность соединения достигается в первом случае плотной затяжкой, во втором — проложенными между фланцами прокладками из клингерита.

Залитая в бачок вода по трубопроводам заполняет паровой котел. Выхлопные газы мотора нагревают трубы парового котла и находящуюся в них воду. Вода превращается в пар, поступающий по паропроводу в радиатор. На паропроводе установлен предохранительный клапан, который при давлении свыше $2,7 \text{ кгс}/\text{см}^2$ выпускает пар. В радиаторе пар отдает теплоту прогоняемому сквозь радиатор воздуху и конденсируется в воду, вода стекает

в коллектор, находящийся в мотогондоле, а оттуда — опять в паровой котел. Котел, находящийся под непрерывным воздействием высокой температуры выхлопных газов, подает свежий пар в радиатор и таким образом создается циркуляция.

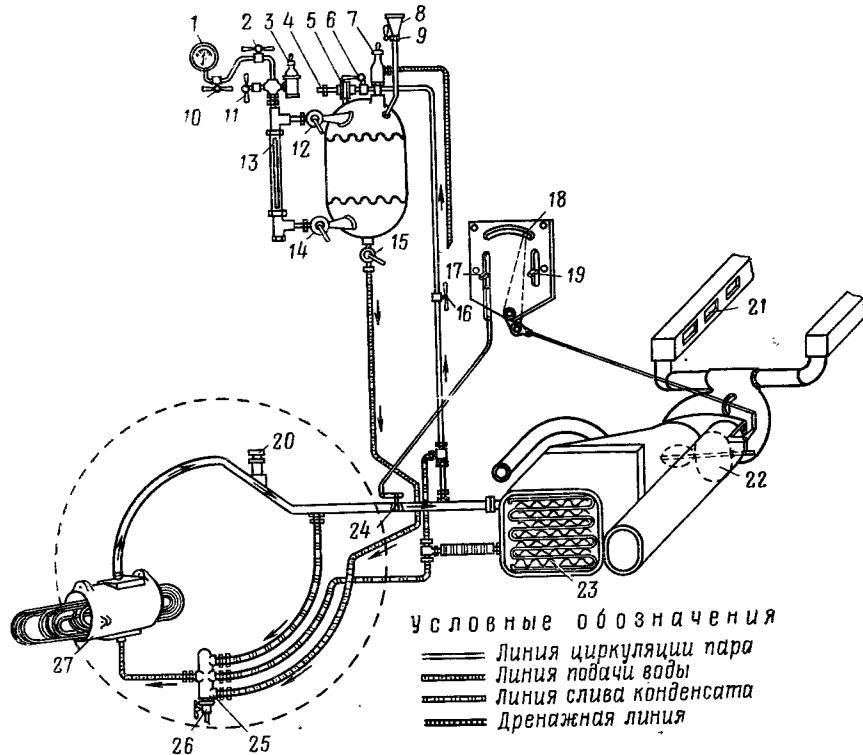


Рис. 74. Принципиальная схема отопления:

1 — манометр; 2 — кран для заполнения трубы Перкинса; 3 — клапан для удаления воздуха из системы; 4 — регулировочный винт; 5 — регулятор давления на 1,1 кг/см²; 6 — кран; 7 — предохранительный клапан бачка на 1,75 кг/см²; 8 — заливная воронка; 9 — кран; 10 — сливной кран трубы Перкинса; 11 — кран на крестовине; 12 — кран водомерного стекла; 13 — водомерное стекло; 14 — кран водомерного стекла; 15 — перекрывающий кран; 16 — контрольный кран; 17 — рукоятка управления паровым краном; 18 — рукоятка регулирования температуры воздуха в пассажирской кабине; 19 — рукоятка фиксатора положения заслонок; 20 — паровой предохранительный клапан на 2,7 кг/см²; 21 — щели подачи теплого воздуха в пассажирскую кабину; 22 — заслонки регулирования температуры воздуха в пассажирской кабине; 23 — радиатор; 24 — кран; 25 — коллектор; 26 — сливной кран; 27 — котел

К системе присоединен водяной бачок, установленный выше котла и радиатора. Чтобы вся вода не стекала в радиатор и котел, в бачке поддерживается давление меньшее, чем в котле и радиаторе. Эту разницу давлений создает редукционный клапан, который должен быть отрегулирован на 1,1 кг/см². Важно, чтобы во время работы в системе не было воздуха, так как наличие его нарушает нормальную работу системы. На водяном бачке установлен воз-

душный клапан, который в начале работы системы остается открытый для выхода воздуха. Как только воздуха в системе не остается, клапан автоматически закрывается.

Воздух для обогрева кабин поступает через заборник в носовом обтекателе и по трубе подается в радиатор, откуда нагретым поступает в смесительную камеру, к которой подведена труба с холодным воздухом. Около смесительной камеры установлены две заслонки — одна в трубе горячего воздуха, другая в трубе холодного воздуха. Заслонки укреплены на одной оси под углом 90° так, что при открытии одной заслонки закрывается другая. Ось заслонок соединена с ручкой управления, отоплением на щитке, установленным в пассажирской кабине.

На пассажирских самолетах теплый воздух из смесительной камеры поступает по трубе, расположенной под полом, в коробы теплого воздуха, проложенные по бортам пассажирской кабины на полу, откуда через жалюзи выходит в кабину. На транспортных самолетах теплый воздух в грузовую кабину поступает из патрубков на задней стенке передних багажных отделений, а в кабину радиста и бортмеханика — через гофрированные шланги. Дополнительная труба, выходящая за борт, служит для подогрева кабины самолета на стоянке от аэродромного источника тепла.

Для обогрева туалетной комнаты от правого короба отведен под полом гибкий шланг. Для обогрева кабины пилотов от трубы с горячим воздухом отведена труба к смесительному тройнику, установленному на трубе холодного воздуха под полом кабины. От смесительного тройника труба проведена под полом в кабину пилотов, где она разветвляется к правому и левому пилотам. У смесительного тройника на трубах горячего и холодного воздуха сделаны заслонки, управляемые из кабины. Ручки управления заслонками расположены на полу у левого пилота.

На щитке управления обогревом пассажирской кабины расположены:

— ручка регулировки температуры воздуха, подаваемого в кабину;

— рычаг, противящий эту ручку;

— рычаг перекрываемого клапана на паровой магистрали, при помощи которого открывается или закрывается доступ пара из котла в радиатор.

Количество воздуха, поступающего в заборник, регулируется заслонкой, управляемой ручкой, установленной на приборной доске пилотов.

Система отопления обеспечивает в кабинах температуру плюс 12—15° С при температуре наружного воздуха минус 30° С.

Эксплуатация системы отопления

Общие сведения

Необходимое количество воды в системе поддерживается запасом водяного бачка. Емкость системы отопления 6,5 л.

Предупреждение. Излишнее количество воды (более 6,5 л) заливать в систему не рекомендуется, так как при этом требуется больше времени на прогрев кабин, а излишки залитой воды выбрасываются наружу в виде пара.

Примечание. В летний период, когда отопительную систему не эксплуатируют, в выхлопной патрубок следует устанавливать «ложный котел», не имеющий паровых трубок (входит в одиночный комплект самолета). Это необходимо для увеличения срока службы рабочего котла.

Предполетная подготовка

1. Перед заправкой системы водой открыть:

- а) заливной кран 9 бачка (рис. 74), контрольный кран 16 и краны 12 и 14 водомерного стекла;
- б) перекрываемой кран 15 подачи воды из бачка в котел;
- в) перекрываемой кран 24 паропровода.

2. Залить в систему 6,5 л кипяченой или снеговой воды (зимой нагретой до 70—80°С). Для проверки прохода воды в котел открыть сливной кран 26 коллектора. Если вода из крана вытекает нормально, кран закрыть и законтрить. После появления воды из контрольного крана 16 закрыть контрольный кран.

3. После заливки системы водой закрыть заливной кран 9 и дренажный кран 11 на крестовине манометра. Все остальные краны оставить открытыми.

После заливки проверить все соединения системы и при обнаружении течи устраниить последнюю.

4. В течение 5—7 мин прогреть систему на земле. При этом правый мотор должен работать на 1000—1200 об/мин. Показание манометра 1,1 кгс/см² указывает на наличие в бачке давления и свидетельствует о нормальном прогреве системы.

5. Для проверки предохранительного клапана 7 на водяном бачке необходимо:

- а) при прогретой системе отсоединить дренажную трубу от предохранительного клапана 7 и проверить, нет ли в дренажной трубе льда;
- б) регулятором давления 5 отрегулировать давление в бачке на 1,7 кгс/см²;
- в) отрегулировать предохранительный клапан так, чтобы при этом давлении он начал пропускать пар;
- г) после регулирования законтрить винт клапана гайкой и присоединить дренажную трубу.

6. После проверки предохранительного клапана отрегулировать регулятор давления 5 на 1,1 кгс/см² (поворотом штыря клапана вправо давление повышается, а влево — понижается).

Предупреждение. Штырь поворачивать медленно, так как небольшим углом поворота можно резко изменить давление. При регулировании манометр не сразу показывает изменение давления.

7. Установить воздушный клапан на самое малое входное отверстие. При таком положении (давление 0,5—0,8 кгс/см²) клапан должен закрываться. Если клапан не закрывается (парит) даже при 1,1 кгс/см², необходимо переставить верхний колпачок клапана на большее выходное отверстие, для чего отвернуть верхнюю гайку с насечкой и снова завернуть после перестановки колпачка.

8. Необходимо следить, чтобы во время работы системы в трубке Перкинса всегда была вода, иначе показания манометра будут неправильны. Трубку Перкинса заливать водой через заливной кран.

9. Предохранительный клапан, установленный на трубопроводе в мотогондоле, отрегулировать на давление 2,7 кгс/см².

10. Запас воды, необходимый для пополнения системы в полете, должен быть 4—5 л.

11. Проверить работу управления отоплением кабин пилотов и пассажирской. Переднюю заслонку (дроссель) заборника воздуха открывать только в полете.

Примечания: 1. Предохранительные клапаны 7 и 20 на бачке и на паропроводе в мотогондоле регулировать только при подготовке отопительной системы к эксплуатации или в случае обнаружения неисправностей.

2. Предохранительный клапан 7 на бачке проверять, как указано в п. 5.

3. Предохранительный клапан 20 на паропроводе и мотогондоле можно проверять только путем присоединения в паропровод манометра. При этом необходимо при работающей системе закрыть на короткое время краны 15 и 6 и проверить по манометру момент срабатывания клапана.

Другим способом проверки может быть снятие клапана и испытание его на стендте.

Большой расход воды при нормальной работе системы также указывает на неисправность предохранительного клапана 20 на паропроводе.

Управление системой в полете и ее эксплуатация

1. В полете давление в бачке должно быть 1,1 кгс/см², а уровень воды от $\frac{1}{2}$ до $\frac{1}{4}$ высоты бачка (по водомерному стеклу).

2. Передняя заслонка заборника воздуха должна быть открыта (ручку вращать вправо до упора). При температуре наружного воздуха ниже —15°С заслонку открывать тремя-четырьмя оборотами ручки.

3. Для регулирования температуры воздуха в пассажирской кабине необходимо:

- а) отодвинуть вниз до упора левую рукоятку управления паром на щитке управления;

б) отрегулировать температуру воздуха, поступающего в пассажирскую кабину, при помощи верхней ручки, предварительно отконтрив ее поднятием рычажка, расположенного на правой стороне щитка;

в) после регулирования рычажок опустить вниз.

4. Температуру воздуха в кабине пилотов регулировать кнопками управления, расположенными с правой стороны кресла левого пилота, при этом задняя кнопка служит для понижения температуры, передняя — для повышения.

5. После взлета при наборе высоты необходимо проверить по водомерному стеклу уровень воды, доведя его до $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ высоты бачка, так как после взлета уровень воды в бачке может значительно понизиться. Понижение вызывается плохим обдувом радиатора при рулении самолета на земле.

6. Перед доливанием воды в отопительную систему во время ее работы необходимо:

а) закрыть кран 15 и снизу бачка кран 6 редукционного клапана;

б) осторожно открывая дренажный кран 11 на крестовине манометра, выпустить пар из бачка;

в) открыть полностью кран 9 у заливной воронки;

г) долить воды до половины бачка (по водомерному стеклу);

д) закрыть дренажный кран и кран заливной воронки;

е) открыть краны у редукционного клапана и снизу бачка.

7. При низких температурах (-20°C и ниже) необходимо следить за падением давления, так как возможно замерзание конденсата в радиаторе. Замерзание конденсата характеризуется падением давления до нуля (по манометру) и поступлением в кабину холодного воздуха.

Для того чтобы отогреть радиатор, следует:

а) полностью закрыть дроссель регулирования подачи холодного воздуха;

б) открыть кран 11 на крестовине манометра и проверить, открыт ли перекрывной кран 15. Кран 11 на крестовине манометра остается открытм до появления из него пара, выходящего полной струей. После появления пара кран закрыть.

Как только давление в системе достигнет $0,95$ — $1,1\text{ кгс}/\text{см}^2$, надо постепенно открывать дроссель регулирования подачи свежего воздуха; при этом следить за тем, чтобы давление не упало ниже $0,5\text{ кгс}/\text{см}^2$.

8. Если в полете замечено, что давление стало выше нормального (выше $1,1\text{ кгс}/\text{см}^2$, но не более $1,75\text{ кгс}/\text{см}^2$), то это указывает на неисправность или нарушение регулировки регулятора давления 5. В этом случае необходимо для уменьшения давления открыть переднюю заслонку заборника холодного воздуха в носу фюзеляжа и легким постукиванием по корпусу клапана рукояткой молотка удалить грязь и накипь из гнезда регулятора.

Если это мероприятие не помогло устраниТЬ дефект, то необходимо:

а) закрыть кран 6 у регулятора давления и перекрывной кран 15; после этого остатки воды на участке между котлом и калорифером превратятся в пар. В результате этого давление в паропроводе повысится до $2,7\text{ кгс}/\text{см}^2$;

б) открыть кран 11 на крестовине манометра и понизить давление до нуля;

в) закрыть кран 11 на крестовине манометра и открыть кран 6 у регулятора давления, соединив тем самым бачок с паропроводом. Пар под большим давлением направить из паропровода через клапан и бачок, вытеснить грязь и другие механические примеси из-под шарикового клапана регулятора давления в бачок.

Если нормальное повышение давления вызвано нарушением регулировки регулятора давления 5, последний необходимо отрегулировать (см. разд. «Предполетная подготовка»).

Если давление в бачке после очистки и регулирования все же останется высоким (но не выше $1,75\text{ кгс}/\text{см}^2$), неисправность клапана можно установить и устранить только на земле. При таком дефекте система может продолжать работать, но с большим расходом воды.

При давлении более $1,75\text{ кгс}/\text{см}^2$ необходимо выключить систему отопления, перекрыв краны 15 и 6.

В зимних условиях при низких температурах после полета необходимо слить воду из системы.

При сливе открыть кран на крестовине манометра и сливной кран на коллекторе. При недостаточной интенсивности слива воды необходимо прочистить отверстие в сливном кране заранее приготовленной шпилькой.

Сливать воду через сливной кран из трубки Перкинса.

После слива воды из системы влить в нее через заливную горловину 1 л денатурированного спирта для предохранения системы от замерзания.

Внимание! Перед заливкой системы водой через сливной кран слить спирт в чистую посуду.

При стоянке самолета на земле более 20 мин при неработающих моторах необходимо сливать воду из системы отопления.

Возможные неисправности отопительной системы и способы их устранения

1. Наличие течи в котле определяют по быстрой утечке воды из бачка. Для уменьшения течи необходимо закрыть кран у редукционного клапана и открыть кран у заливной воронки. Неисправность устранить при посадке самолета.

2. Лопнуло водомерное стекло. В этом случае закрыть оба крана водомерного стекла и заменить водомерное стекло новым.

3. При появлении течи в калорифере появляется пар в передней части пассажирской кабины. В этом случае закрыть перекрывающей кран паропровода на редукционном клапане и нижний кран водяного бачка.

4. При отказе правого мотора в полете необходимо:

- а) закрыть полностью переднюю заслонку заборника воздуха;
- б) закрыть кран 6 у регулятора давления;
- в) закрыть перекрывающей кран 15.

После посадки на ближайшем аэродроме необходимо:

- а) открыть краны 9 и 11 на крестовине;

б) залить в бачок 3—4 л этилового спирта для предохранения воды, находящейся в бачке, от замерзания. После этого осмотреть трубопроводы, идущие к коллектору 25 от бачка, радиатора и котла. Если система в исправности, открыть сливной кран 26, отогреть трубы и коллектор ветошью, смоченной в кипящей воде, и слить воду через сливной кран из коллектора и трубок. Затем открыть перекрывающей кран 15.

При отсутствии ледяных пробок в трубках этиловый спирт в смеси с водой будет сливаться из системы. Смесь сливать в чистую посуду. Если через 10 мин после открытия крана 15 жидкость из него не покажется, необходимо прогреть трубы. Поврежденные льдом трубы заменить новыми.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Свежий воздух поступает через отверстие в носовой части фюзеляжа по трубопроводам в коробы кабины. Коробы расположены по всей длине кабины над головами пассажиров. В коробы вмонтированы стаканчики индивидуальной вентиляции. Если вытянуть стаканчик, то из отверстия пойдет струя свежего воздуха. Стаканчик поворачивается таким образом, что пассажир имеет возможность регулировать направление струи воздуха по своему усмотрению. Отсос воздуха происходит через отверстия в жалюзи, расположенные в верхней части кабины.

Приток свежего воздуха регулируется дросселем, расположенным в носовом патрубке. Жалюзи дверей переднего и заднего багажных отделений служат также для вентиляции. Вентиляция грузовой кабины заднего багажного отделения и туалетной комнаты осуществляется путем открытия потолочных жалюзи.

ГЛАВА XI

БЫТОВОЕ И СПЕЦИАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СЛУЖЕБНЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ

В кабине пилотов установлены два кресла (рис. 75), которые наклонены под углом 12° к вертикали. Кресла могут перемещаться в вертикальном направлении на 150 мм и горизонтальном на 125 мм. В нижней части кресла имеется трос, связанный со стопорным механизмом.

При необходимости перемещения в горизонтальном направлении надо потянуть трос на себя. Для осуществления вертикального перемещения необходимо потянуть на себя рычаг, укрепленный сбоку в нижней части кресла.

За перегородкой, отделяющей кабину пилотов, расположены служебные помещения для бортмеханика и бортрадиста (рис. 76). Откидное сиденье для бортмеханика укреплено на перегородке у левого борта, а сиденье бортрадиста — у правого борта. Пол служебных помещений состоит из отдельных панелей, которые являются легкосъемными и закрепляются специальными замками.

Служебные помещения отделаны теплоизоляционным материалом ТЗИМ в виде стеганых полотнищ, внутренняя сторона которых (обращенная внутрь кабины) покрыта байкой или леденцом. Теплоизоляционные полотна являются легкосъемными и крепятся на кнопках ЗИС.

В процессе эксплуатации необходимо содержать в надлежащем порядке следующие основные элементы бытового оборудования служебных помещений:

- а) кресла пилотов;
- б) выдвижные стекла фонаря;
- в) теплоизоляцию;
- г) аварийный люк.

В эксплуатации наиболее вероятные дефекты могут быть в механизмах кресел пилотов, а именно: обрыв амортизатора вертикального перемещения, перетирание кожи на тросе стопора гори-

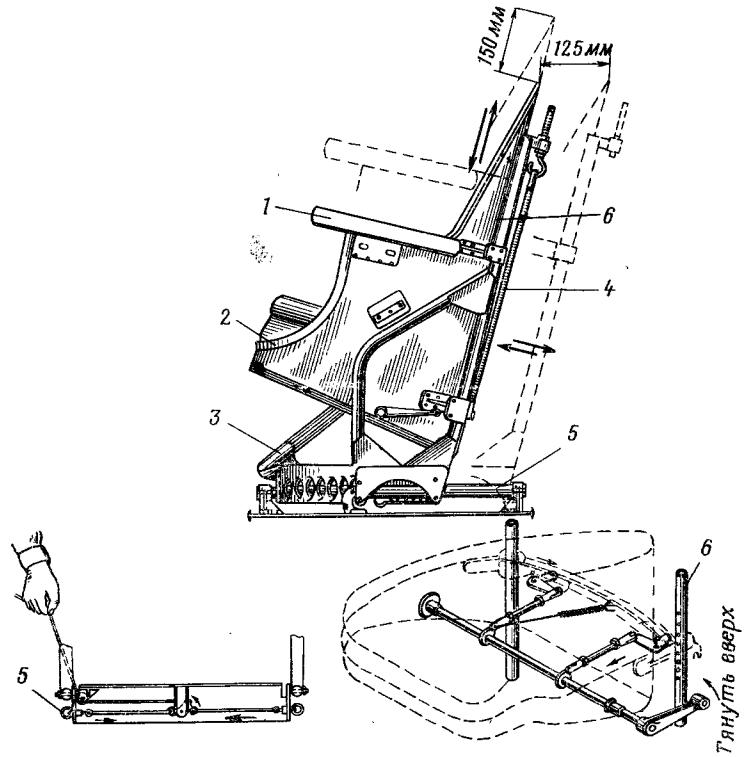


Рис. 75. Кресло пилота:

1 — подлокотник; 2 — каркас сиденья; 3 — трубчатый каркас; 4 — резиновый амортизатор; 5 — направляющие трубы горизонтального перемещения; 6 — направляющие трубы вертикального перемещения

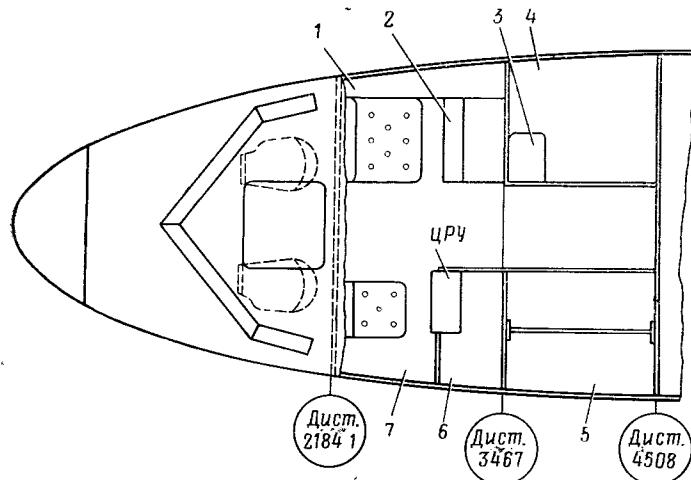


Рис. 76. Служебные помещения и передние багажные отделения:

1 — кабина радиста; 2 — откидной столик радиостанции; 3 — ниша для установки водяного бачка отопительной системы; 4 — переднее правое багажное отделение; 5 — переднее левое багажное отделение II; 6 — переднее левое багажное отделение I; 7 — кабина бортмеханика

зонтального перемещения, обрыв троса, ослабление пружин. Все эти дефекты могут быть обнаружены наружным осмотром и их устранение не требует разборки или снятия кресел. Детали, имеющие указанные выше дефекты, надо заменить новыми.

Перед каждым полетом необходимо:

- осмотреть стопорные механизмы кресел и убедиться в их исправности;
- проверить, исправны ли замки крышки аварийного люка и левой передней загрузочной двери;
- проверить плавность хода выдвижных стекол фонаря.

Багажные отделения

В передней части фюзеляжа, сзади помещения бортмеханика и бортрадиста, оборудованы багажные отделения — два с левой стороны и одно с правой. Багажные отделения отделены от прохода сетчатыми дверьми с замками. В задней части фюзеляжа оборудовано одно багажное отделение, которое может загружаться через люк на левом борту фюзеляжа.

В целях предохранения наружной обшивки фюзеляжа от повреждений багажные отделения обшиты панелями из гофрированного листового дюралюминия. Для закрепления грузов в бортах вделаны петли для привязных ремней.

Передние багажные отделения предназначены для перевозки почты, багажа пассажиров и тарного груза. Заднее отделение мо-

жет быть использовано как для багажа и груза, так и для хранения бортового инструмента и чехлов.

Перед загрузкой необходимо проверить целостность бортовых панелей и петель для привязных ремней. При обнаружении пробоин в бортовых панелях последние необходимо отремонтировать, так как в противном случае не исключена возможность повреждения грузами наружной обшивки фюзеляжа в полете.

ПАССАЖИРСКАЯ КАБИНА

Для обеспечения надежной работы всего оборудования пассажирской кабины следует постоянно поддерживать в исправности следующие основные агрегаты бытового оборудования:

- пассажирские кресла;
- панели пола и ковровые настилы;
- буфет и его оборудование;
- полки для ручного багажа и смонтированные на них агрегаты индивидуального пользования;
- обшивочное полотно и занавески окон.

Осмотр и устранение неисправностей указанного выше оборудования должны проводиться регулярно, так как регламент на эти работы составляет незначительную затрату времени и в то же время обеспечит сохранность оборудования.

Возможные неисправности механизма кресел:

1. Заедание, тугой ход или отказ в работе кнопок механизма. Причинами этого могут быть:

- выпал, оборвался или протерся и сместился кожаный кант гнезда для прохода кнопок в панели перед подлокотником, что вызвало уменьшение размеров гнезда;
- поломалась или отказалась в работе по другим причинам пружина поднятия кнопки;
- перекосился, погнулся рычаг кнопки и, как следствие, кнопка стала западать, так как ликвидированы необходимые зазоры между кромками гнезда и кнопкой или между кнопками.

Первая причина, как правило, не требует вскрытия механизма, а может быть выявлена путем внимательного осмотра внешней стороны гнезда или прощупывания тонкой отверткой кожаной окантовки гнезда и зазоров между кнопками. В случае отрыва, сползания или протирания кожаного кanta его следует заправить отверткой на место и подклейте kleem. Изношенный кант необходимо заменить, предварительно сняв механизм. Порядок снятия механизма указан ниже.

Если в гнезде не обнаружено дефектов, то следует открыть механизм, сняв болт и откинув подлокотник вверх. При этом положении подлокотника механизм хорошо просматривается. Если рычаг кнопки перекошен или погнут, его следует выпрямить без снятия механизма. Если пружина поднятия кнопок соскочила с ры-

чага, ее следует поставить на место, подняв кнопку вверх. Если пружина имеет дефекты, которые невозможно исправить, ее следует заменить новой, предварительно вынув механизм из панели кресла.

Для снятия механизма необходимо вынуть болты и отсоединить трос 4 (рис. 77). Освобожденный от крепления механизм отпустить немного вниз и отсоединить надетую на серьгу пружину возврата 10. После этого механизм следует вынуть из панели и заменить пружину 1.

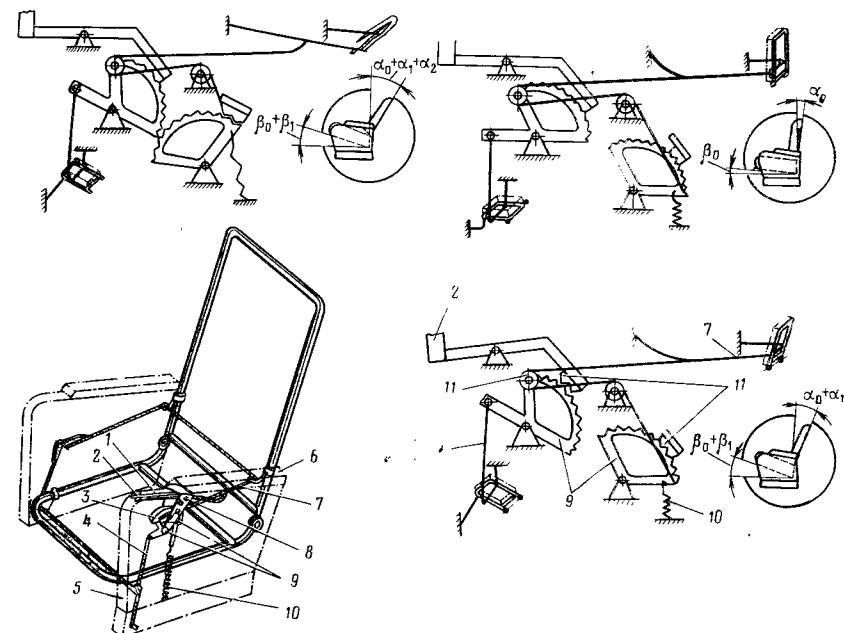


Рис. 77. Пассажирское кресло:

1 — пружина возврата кнопок; 2 — кнопки управления; 3 — зубчатый сектор; 4 — трос подъема сиденья; 5 — панель кресла; 6 — подлокотник; 7 — трос перемещения спинки; 8 — кронштейн механизма; 9 — болты крепления; 10 — пружина возврата зубчатых секторов; 11 — ролик

Установка механизма на место производится в обратном порядке, но до закрытия подлокотника следует проверить при помощи кнопок, хорошо ли поставлен механизм, нормально ли работает замененная пружина, устранил ли дефект.

2. Отказ в возврате в исходное положение откинутой до предела спинки (сиденья) может быть следствием появившихся при эксплуатации следующих дефектов:

- трос, регулирующий наклон спинки, соскочил с ролика 11;
- вышла из строя пружина возврата 10.

Первый дефект можно исправить без снятия механизма, надев трос на ролик, но в этом случае необходимо установить причину соскачивания троса. Причиной этого может быть или отсутствие ограничителя на ролике или дефекты установки (изготовления) ограничителя. Если ограничителя нет, его необходимо поставить. Для этого механизм следует вынуть, как указано выше. Если ограничитель есть, но не обеспечивает нормальную работу троса на ролике, надо его поджать. После поджатия, не закрывая подлокотника, обязательно следует проверить, не трется ли трос об ограничитель.

Второй дефект может появиться по трем причинам:

- 1) соскочил конец пружины с серьги механизма или панели (внизу);
- 2) отломился конец пружины, надетой на серьгу механизма или панели (внизу);
- 3) растянулась пружина и не тянет сектор механизма для возврата спинки.

Для устранения первой причины следует при помощи кнопок переместить сектор механизма вниз и надеть конец пружины на серьгу. Сломанную или растянутую пружину необходимо заменить (не снимая механизма) новой.

3. Появление «разнобоя» в величине углов отклонения спинок кресел может происходить по следующим причинам:

- a) вытянулся трос-ограничитель;
- b) порвался трос-ограничитель.

Вытянувшийся трос следует переплести на коусе; порванный заменить новым.

4. Появление скрежета (увеличение шума) при работе механизма может иметь место по следующим причинам:

- a) трос 7 трется о внутреннюю стенку панели (ножки);
- б) пружина возврата трется о стенку панели;
- в) расшатался палец гребенки на рычаге управления механизмом.

Первая причина устраниется путем подпиливания (увеличения) отверстия в стенке панели для прохода троса.

Вторая причина устраниется путем восстановления (приклейки новой) кожаной полочки, приклеенной к стыку панели.

Третья причина заключается в том, что расшатанный палец разрегулировал нормальное сцепление гребенки и сектора и при нажатии на кнопку гребенки полностью (с зазором) не выходит из зубьев сектора и при перемещении последнего зубья гребенки стучат по зубьям сектора.

Этот дефект можно устраниТЬ путем подклепки (укрепления) пальца на гребенке или замены всей гребенки.

В этих случаях следует механизм вынуть, снять болт и отсоединить рычаг с гребенкой.

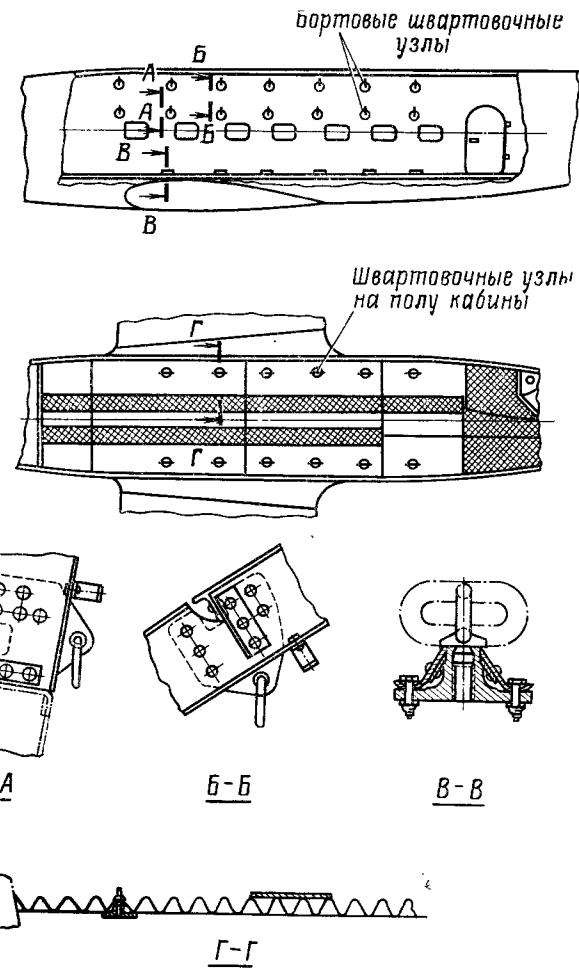


Рис. 78. Установка швартовочных узлов

ГРУЗОВАЯ КАБИНА

На транспортных самолетах общая кабина не имеет тепло- и звукоизоляции. Для загрузки крупногабаритных грузов на левом борту фюзеляжа имеется большая грузовая дверь размером 1500×1620 мм.

Панели пола выполнены из гофрированного листового дюралюминия для предохранения их от преждевременного износа. Для крепления грузов на панели пола и на шпангоутах установлены швартовочные кольца (рис. 78), к которым крепятся фалы для привязывания грузов. Фалы выполнены из хлопчатобумажного ремня с металлическими замками.

Порядок размещения грузов указан в инструкции, установленной в рамке под стеклом на двери туалетной комнаты. На бортах кабинны размечены красной краской зоны загрузки, а в инструкции указана допускаемая загрузка для каждой зоны.

По обеим сторонам центрального прохода, на панелях пола сделан настил из рифленой резины.

Перед каждым полетом при использовании самолета в грузовом варианте необходимо:

1. Проверить бортовые панели; если они имеют повреждения, то необходимо отремонтировать или заменить исправными. Это предохранит наружную обшивку фюзеляжа от повреждений.

2. Проверить панели пола и замки крепления панелей. Незначительные повреждения в виде мелких пробоин следует отремонтировать путем наложения накладок из материала Д16Т толщиной 1,5 мм. Накладки крепить самонарезными винтами или заклепками. При значительных повреждениях панели необходимо заменить исправными.

3. Проверить швартовочные кольца на полу и на шпангоутах. Ослабленные заклепки крепления колец на шпангоутах необходимо подтянуть или заменить стальными болтами.

4. Проверить дверные замки и убедиться в их исправности.

ГЛАВА XII

ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

От правильной эксплуатации электрооборудования самолета в значительной мере зависит безопасность полета.

Электрооборудование самолета Ли-2 обеспечивает:

1. Нормальную работу приборов контроля работы винтомоторной группы.

2. Работу агрегатов винтомоторной группы (система запуска — электроинерционный стартер, пусковая катушка, управление флюгерным винтом).

3. Работу радиооборудования и радионавигационных приборов (радиокомпасы, радиовысотомеры, связная и командная радиостанции, маркерный радиоприемник).

4. Работу светотехнической и сигнальной аппаратуры, необходимой для совершения полетов в ночное время (фары, АНО, сигнализация положения шасси, подсвет приборов, освещение, сигнализация положения дверей и др.).

5. Работу противообледенительных устройств винта, стекол фонаря и стабилизатора.

ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Самолетные генераторы

На самолетах Ли-2 в качестве основных источников электроэнергии устанавливаются шунтовые самолетные генераторы постоянного тока напряжением $27,5 \pm 1$ В в комплекте с вибрационными регуляторами напряжения.

На самолетах по 273-ю серию включительно устанавливались генераторы ГС-1000 с регуляторными коробками РК-32-1000. На самолетах с 274-й серии устанавливаются самолетные генераторы ГСК-1500 с продувом и регуляторными коробками РК-1500А. Ге-

генераторы ГСК-1500 установлены на задних крышках моторов и крепятся к ним четырьмя шпильками каждый за фланец. Хвостовик вала генератора с втулкой фрикционной муфты имеет шлицевое соединение. Передаточное отношение от вала мотора к генератору 1 : 2,52.

Технические данные самолетных генераторов

	ГС-1000	ГСК-1500А с самовентиляцией	ГСК-1500А с продувом
Номинальное напряжение, В	27,5	27,5	27,5
Диапазон рабочих чисел оборотов, об/мин	3800—5900	3800—5900	3800—5900
Номинальная мощность, Вт	1000	1000	1500
Номинальная сила тока, А	36	36	54
Номинальный режим работы		Длительный	
Максимальная мощность, Вт	1500	1500	2250
Максимальная сила тока, А	54	54	81
Режим работы при максимальной мощности		5 мин в течение 1 часа	
Охлаждение		Самовентиляция	Продув
Тип регуляторной коробки	РК-32-1000	РК-1500А, отрегулированной на 1000 Вт	РК-1500А, отрегулированной на 1500 Вт
Предельно допустимая нагрузка параллельно работающих генераторов, А	12	12	16

Приложение. Генераторы ГСК-1500 могут устанавливаться с продувом и без продува. При установке генератора ГСК-1500 без продува мощность его равна 1000 Вт. При этом необходимо следить, чтобы регуляторные коробки РК-1500А были отрегулированы на 1000 Вт. В противном случае регуляторная коробка не будет защищать генератор от перегрузок.

Крепление генератора ГС-1000 и ГСК-1500 взаимозаменяемое (на место генератора ГС-1000 можно устанавливать генератор ГСК-1500 без продува). Для предотвращения обрыва генератора у шейки корпуса генератора прикреплен к корпусу мотора специальными хомутами.

На самолетах с 274-й серией вместе с установкой генератора ГСК-1500 устанавливается приспособление для продува генератора, которое выполнено на самолетах с 274-й по 293-ю серию трубой диаметром 32 × 29 мм. С 294-й серии продув генераторов выполнен через жалюзи (рис. 79) трубой диаметром 35 × 33 мм. Соединение трубы продува с корпусом генератора эластичное (дюритовым шлангом) для поглощения вибрации мотора относительно моторной рамы, к которой крепится труба продува генератора.

При установке продува на самолетах с 274-й по 293-ю серию генератор ГСК-1500 устанавливается клеммной коробкой вверх. При установке продува через жалюзи (на самолетах с 294-й серии) генератор устанавливается клеммной коробкой вниз. Генераторы

ГСК-1000 (на самолетах до 273-й серии) устанавливаются клеммной коробкой вверх.

В эксплуатации разрешается заменять генераторы ГС-1000 генераторами ГСК-1500. При этом для обеспечения правильности параллельной работы необходимо заменить и регуляторные коробки на обоих моторах. Регуляторные коробки РК-32-1000 при этом должны быть заменены регуляторными коробками РК-1500А.

Регуляторные коробки РК

На самолетах по 273-ю серию включительно установлены регуляторные коробки РК-32-1000. На самолетах по 172-ю серию включительно регуляторные коробки РК-32-1000 установлены в ЦРУ на специальной выдвижной площадке. На самолетах с 173-й по 273-ю серию РК установлены в мотогондолах на специальных кронштейнах. С 274-й по 279-ю серию на самолетах в мотогондолах устанавливаются регуляторные коробки РК-1500А, отрегули-

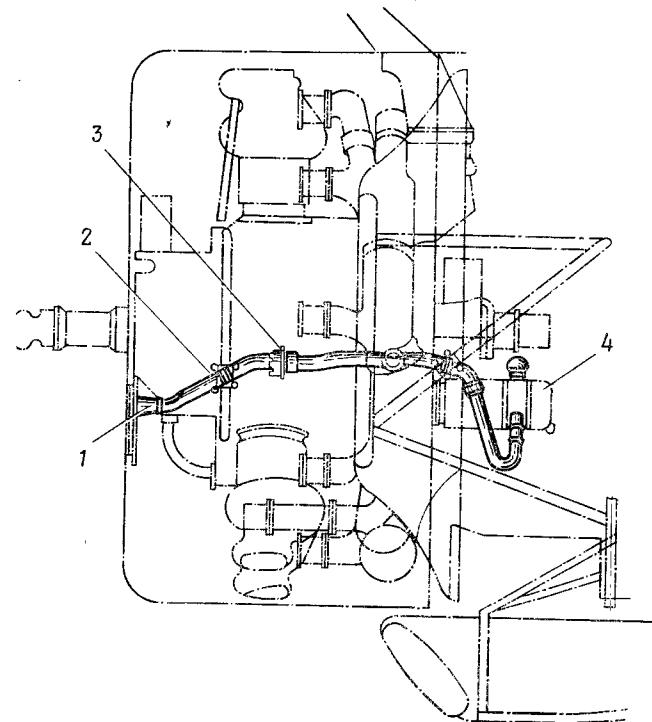


Рис. 79. Установка продува генераторов ГСК-1500 на самолетах с 294-й серией:

1 — заборник воздуха; 2 — трубопровод продува; 3 — дефлектор мотора с патрубком для прохода трубы; 4 — генератор ГСК-1500А

рованные на 1500 Вт. На самолетах с 280-й серии РК устанавливаются в специально экранированном отсеке в ЦРУ. РК крепятся четырьмя винтами к кронштейнам.

Регуляторные коробки РК-32-1000 и РК-1500А невзаимозаменяемы. Регуляторные коробки РК-32-1000 могут устанавливаться с генераторами ГСК-1500. При этом отдаваемая мощность генераторов ГСК-1500 не будет превышать 1000 Вт при длительной работе и 1500 Вт при пятиминутной 50% перегрузке. Регуляторная коробка РК-1500А может устанавливаться только с генератором ГСК-1500; при этом она должна быть отрегулирована на 1000 Вт, если генератор установлен без продува. Крепление РК-1500А и РК-32-1000 невзаимозаменямо.

На самолетах с 298-й серии устанавливается отсос горячего воздуха из отсека регуляторных коробок в ЦРУ.

Технические данные регуляторных коробок

	РК-32-1000	РК-1500А
Пределы регулирования, В	26,5—28,5	26,5—28,5
Пределы срабатывания минимального реле не ниже, В	24,5	24,5
Максимально допустимый обратный ток не более, А	10	15
Ток срабатывания максимального реле, А	53—59	80—88
Максимально допустимый уравнительный ток при параллельной работе генераторов, А	6—8	9—12
Работает с генераторами типа	ГС-1000	ГСК-1500

Примечание. Для регуляторной коробки РК-1500А данные приведены для случая регулировки ее на 1500 Вт. Для коробки РК-1500А, отрегулированной на 1000 Вт, все данные остаются те же, кроме тока срабатывания максимального реле, который равен 53—59 А.

Аккумуляторные батареи

Для питания электроустановок самолета при неработающих генераторах (для работы электронерционного стартера при запуске моторов, для питания электросети при планировании и рулежке по аэродрому) и для снятия пиковых нагрузок с генераторов в момент пуска умформеров радиоустановок при переключении флюгерных винтов на самолете Ли-2 установлены две аккумуляторные батареи типа 12-А-30 емкостью 27 А·ч.

Аккумуляторные батареи установлены в специальных контейнерах под полом кабины радиста. Каждый контейнер имеет выдвижную площадку, на которую устанавливается аккумулятор. Выдвижная площадка может быть зафиксирована в верхнем (поднятом) или нижнем (опущенном) положении. Для облегчения подъема в направляющих площадки смонтированы пружины, поднимающие площадку вверх. Каждый контейнер имеет вентиляцию — трубку, отсасывающую воздух из контейнера.

Для подключения аккумулятора к бортовой сети к клеммам аккумуляторов присоединены специальные штыри. При поднятии площадки с аккумулятором вверх штыри входят в гнезда с конусными направляющими и присоединяют аккумулятор к бортовой сети.

Аккумулятор крепится к площадке за ручки специальными крючками. Для того чтобы избежать неправильного подключения аккумуляторов (т. е. плюс аккумулятора присоединен к минусу сети), на ручку, расположенную с плюсовой стороны, прикрепляется скоба, удлиняющая ее; с этой стороны крючок крепления аккумулятора к площадке сделан короче, что не позволяет закрепить неправильно установленный аккумулятор на площадке.

Технические характеристики аккумуляторных батарей типа 12-А-30

Номинальное напряжение	24 В
Номинальная сила тока	3 А
Номинальная емкость (при десятичасовом разряде и при температуре 25°С)	27 А·ч
Конечное напряжение батареи при полном разряде	21,5 В
Количество элементов в батарее	12 шт.
Конечное напряжение на одном элементе при полном разряде	1,7 В
Вес аккумулятора	27,5 кг
Стarterный режим:	
сила тока	107 А
емкость	8,9 А·ч

Аэродромное питание и главный (селекторный) переключатель

Для проверки работы электрооборудования, а также для запуска моторов от аэродромных аккумуляторов на самолете под центропланом установлены штыри аэродромного питания. В целях предупреждения подключения минуса аэродромного источника к плюсу сети самолета штыри сделаны разного диаметра (плюсовой — толще, минусовой — тоньше). Для подключения аэродромных источников заводом выпускается специальная розетка, к которой присоединяются провода (сечением не менее 100 мм²) от аэродромных источников питания. Своими гнездами розетка надевается на штыри аэродромного питания самолета. Гнезда штекерной розетки выполнены разного диаметра, соответственно диаметру штырей.

В плюсовой цепи штырей аэродромного питания установлен главный (селекторный) рубильник, позволяющий подключать бортовую сеть или только к бортовым аккумуляторам или только к аэродромным. Одновременное подключение к сети аэродромных и бортовых аккумуляторов исключается. Селекторный рубильник установлен в ЦРУ. Ручка управления селекторным рубильником установлена на полу у кресла левого пилота.

Ручка управления селекторным рубильником фиксируется в трех положениях:

- 1) назад против полета до отказа — при этом к бортовой сети подключаются только бортовые аккумуляторы;
- 2) среднее положение — от бортовой сети отключены и бортовые и аэродромные аккумуляторы;
- 3) вперед по полету до отказа — к бортовой сети подключены только аэродромные источники.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Общие указания

Чтобы источники электроэнергии не вышли преждевременно из строя, необходимо выполнять следующие основные правила эксплуатации.

1. На самолет должны устанавливаться только исправные и полностью заряженные аккумуляторы.

Перед установкой аккумулятора на самолет необходимо его осмотреть и убедиться в том, что:

- а) на поверхности аккумулятора нет электролита и мастика не имеет трещин;
- б) межэлементные соединения и вводные клеммы не окислены и смазаны тонким слоем технического вазелина;
- в) все вентиляционные пробки плотно довернуты и снабжены резиновыми шайбами.

Проверка степени заряженности аккумуляторов, установленных на самолете, производится путем измерения их напряжения вольтамперметром. Измерение напряжения производить под нагрузкой 12 А. В качестве нагрузки включать радиопередатчик РСИ-6. Напряжение бортовых аккумуляторов при этой нагрузке должно быть не менее 24 в.

При эксплуатации необходимо постоянно следить за степенью заряженности аккумуляторов, уровнем электролита в их элементах и плотностью электролита. Независимо от состояния аккумулятора не реже одного раза в месяц он должен направляться на АЗС (аккумуляторно-зарядную станцию) для зарядки.

Уход за аккумуляторами производить в соответствии с «Инструкцией по обслуживанию авиационных аккумуляторных батарей на аккумуляторно-зарядной станции» (ТОА-47).

В зимнее время аккумуляторы, как правило, должны храниться не на самолетах, а в отдельном сухом, отапливаемом помещении и устанавливаться на самолетах только перед полетом. Проверку и опробование потребителей электроэнергии самолета производить от аэродромного источника электроэнергии. Использование для этой цели бортового аккумулятора запрещается.

Бортовой аккумулятор или аэродромный источник электроэнергии включать только с разрешения техника самолета. Оставлять аккумулятор включенным по окончании работ на самолете категорически запрещается.

Установку аккумулятора в контейнер производить в такой последовательности:

- к выводным клеммам аккумулятора присоединить провода от штекельного разъема контейнера;
- установить крышку аккумулятора и закрепить ее с помощью четырех откидных винтов;
- установить аккумулятор на площадку и закрепить его при помощи крючков;
- убедиться в том, что аварийный рубильник выключен и аэродромный источник электроэнергии не включен.

2. Перед запуском моторов проверить правильность подключения аккумуляторных батарей и их напряжение. При включении аккумуляторов все стрелки электроприборов должны отклониться вправо от своего нулевого положения.

3. Запуск моторов производить только при выключенных выключателях возбуждения генераторов.

4. Не допускать включения стартеров больше трех раз подряд. После трехкратного запуска делать перерыв 7—10 мин. В зимних условиях стараться не запускать моторов от бортовых аккумуляторов.

5. После запуска и прогрева моторов отключить аккумуляторные батареи и, поочередно включая генераторы, проверить их напряжение. При 1500 об/мин напряжение каждого генератора должно быть не ниже 26,5 В.

Только убедившись в правильности работы и подключения источников питания, включить оба генератора и аккумуляторные батареи.

6. В полете следить за нагрузкой на генераторы. Не допускать перегрузки. Если один генератор выйдет из строя, выключить часть нагрузки.

7. По истечении гарантийного срока работы источники питания необходимо проверять на соответствие технических параметров установленным инструкцией по продлению технического ресурса.

Генераторы, регуляторные коробки, их эксплуатация и уход за ними

При правильной эксплуатации самолетные генераторы и РК работают безотказно и не требуют большого ухода в пределах их гарантийного срока. Осмотр генераторов, РК и их частей необходимо производить в сроки, указанные в регламентах по их техническому обслуживанию. Перед полетом проверять работу генераторов и регуляторных коробок.

В случае если один из генераторов совсем не дает напряжения, необходимо последовательно установить, что неисправно: генератор, регуляторная коробка или электросеть.

Прежде всего необходимо произвести внешний осмотр генератора и регуляторной коробки:

а) убедиться в надежности контакта в штепсельном разъеме на противопожарной перегородке;

б) снять защитную ленту на генераторе и проверить состояние коллектора и щеток (нет ли обрывов, замасливания, поломок щеток и других дефектов в коллекторном узле генератора);

в) проверить состояние и затяжку клемм в клеммной колодке генератора.

После этого проверить исправность цепи от генератора до центрального распределительного щита (ЦРЩ):

а) от зажимов в ЦРЩ до клемм нагрузки регуляторной коробки;

б) от генераторных клемм «+», «—» и «Ш» регуляторной коробки до клеммной колодки генератора.

В случае обнаружения обрыва во втором участке проверить его по частям до и после штепсельного разъема на противопожарной перегородке.

При отыскании замыкания в проводах цепей питания от генераторов до регуляторной коробки предварительно отключить любой из проводов цепи питания (+ или —) у генератора и у регуляторной коробки.

Если электропроводка от генератора до РК исправна, необходимо проверить исправность генератора путем измерения напряжения на генераторных клеммах РК (на входе РК). Если при этом окажется, что генератор дает нормальное напряжение на входе регуляторной коробки, а на выходе ее напряжение отсутствует, значит, регуляторная коробка неисправна.

Если напряжение на клеммах регуляторной коробки не превышает 1,5—2,0 В, необходимо замкнуть генераторные клеммы «+» и «Ш» на регуляторной коробке. Отсутствие полного напряжения на клеммах РК после этого будет свидетельствовать о наличии обрыва в цепи шунтовой обмотки генератора. Появление же полного напряжения при замкнутых клеммах «+» и «Ш» регуляторной коробки будет свидетельствовать о неисправности последней.

Отсутствие напряжения на клеммах генератора может быть также результатом неисправности в цепи якоря или загрязнения коллектора генератора.

Проверка коллектора и щеток

В сроки, указанные в регламентных работах, необходимо следить за состоянием коллектора и щеток. Для этого снять ленту-поясок и осмотреть рабочую поверхность коллектора и щетки.

Если потемнела рабочая часть коллектора, необходимо потемнение удалить притиркой коллектора чистой тряпкой, смоченной в бензине. Если потемнение не удаляется, протереть коллектор стеклянной бумагой № 00 (ни в коем случае не наждачной: зерна наждака врезаются в мягкую медь коллектора и очень трудно удаляются; оставшиеся зерна могут быть причиной царапин на коллекторе и чрезмерного изнашивания щеток). Для притирки стеклянной бумагой необходимо:

а) вынуть щетки из щеткодержателей;

б) отрезать полоску стеклянной бумаги длиной 300—400 мм и шириной, равной ширине щеток (20 мм) и, продев ее через окна, возвратно-поступательными движениями очистить верхнюю часть коллектора. Провернув лопасть винта так, чтобы неочищенная часть коллектора стала сверху, очистить следующую часть коллектора. Операцию повторять до тех пор, пока не будет очищен весь коллектор;

в) после очистки коллектора продуть генератор сжатым воздухом;

г) установить щетки на место.

Для осмотра щеток вынуть поочередно их из гнезд щеткодержателей, осмотреть и поставить на место. При этом:

а) щетка не должна иметь выкрошенных краев поверхности, прилегающей к коллектору. Щетки с выкрошенными краями необходимо сменить;

б) высота щетки не должна быть менее 15 мм. Щетки, высота которых менее 15 мм, заменить новыми.

При вынимании щетки из щеткодержателя необходимо запомнить ее положение и ставить в гнездо так, как она стояла раньше. Если щетка при осмотре будет повернута на 180°, нарушится ее притирка, что вызовет искрение, потемнение коллектора и увеличение помех радиоприему от работающего генератора;

в) щетки должны без малейшего заедания входить в гнезда щеткодержателей. Качание щетки в щеткодержателе не допускается.

Все вновь поставленные щетки необходимо притереть к коллектору.

Для притирки щеток выполнить следующее:

1. Вынуть щетки из щеткодержателей.

2. Заготовить полоску стеклянной бумаги № 00 длиной 300—400 мм и шириной 25 мм и продеть ее в окна корпуса коллектора под притираемую щетку стеклянной стороной к щетке.

3. Установить притираемую щетку в ее гнездо и прижать ее пружиной.

4. Возвратно-поступательными движениями стеклянной бумаги притирать щетку. Притирка считается законченной, когда на всей поверхности щетки имеются следы от бумаги. Движения лентой необходимо производить так, чтобы стеклянная бумага плотно

облегала поверхность коллектора. В противном случае края щетки не будут притерты по коллектору.

После притирки щетки полезно снять легкую фаску ($45^\circ \times 0,25$) с набегающего края щетки, что во многих случаях предохраняет щетку от выкрашивания в первое время ее работы.

5. Продуть генератор сжатым воздухом для удаления угольной и стеклянной пыли и протереть коллектор чистой тряпкой, смоченной в бензине.

6. Установить щетки на место.

При установке щеток следить за тем, чтобы они свободно устанавливались в гнезда и пружина щеткодержателя ложилась в канавку щетки.

После притирки щетки необходимо опробовать генератор без нагрузки в течение 10—15 мин для окончательной притирки щеток.

Примечания: 1. Нормальный износ щеток в течение 100 ч — 0,7—1,0 мм.

2. Более быстрое изнашивание щеток вызывается повреждением коллектора или щеткодержателя.

3. Если не удастся устранить причины быстрого изнашивания щеток, необходимо заменить генератор.

7. Проверить затяжку наконечников проводов. Для этого необходимо снять крышку клеммной коробки генераторов и РК и покачать за наконечники. Если при этом удастся повернуть наконечник под гайкой, затянуть гайки вновь.

Замена генераторов

Замену генератора ГС-1000 генератором ГСК-1500 производить в следующем порядке:

1. Расконтрить штепсельное соединение жгута электропроводов от генератора на противопожарной перегородке, отвернуть накидную гайку и разнять штепсельное соединение.

2. Отвернуть болт хомута, соединяющего генератор со стартером, и снять с генератора хомут.

3. Расшплинтовать и отвернуть гайки, крепящие фланец генератора к приводу мотора.

4. Осторожно покачивая генератор за корпус, снять генератор с мотора.

5. Снять с генератора крышку клеммной коробки и отвернуть гайки с клемм генератора, затем снять накидную гайку шланга и снять шланг с проводами с генератора. Установить на место снятые гайки и крышку клеммной коробки.

6. На подготовленный к замене и проверенный генератор присоединить жгут электропроводки, для чего предварительно открыть крышку клеммной коробки и снять накидную гайку. Накидную гайку с глухой картонной шайбой надеть на штуцер снятого генератора.

При присоединении следить за правильным подключением электропроводов. Если маркировка электропроводов неразборчива, то при снятии электропроводов с генератора следует прозвонить их и нанести новую маркировку.

Установить генератор на мотор в порядке, обратном снятию, предварительно смазав техническим вазелином плоскость фланца привода и хвостовик генератора.

Проверить при работающем моторе работу генератора и правильность его подключения.

Внимание! При замене генераторов, регуляторных коробок или других агрегатов запуск моторов и опробование замененных агрегатов производить только в порядке, указанном на стр. 266.

Замену генератора ГС-1000 генератором ГСК-1500 без продува и опробование его после замены производить в описанном выше порядке. При этой замене необходимо заменить регуляторную коробку РК-32-1000 заменяемого генератора регуляторной коробкой РК-1500А, отрегулированной на 1000 Вт.

Замену генератора ГСК-1500 с продувом генератором ГСК-1500 с продувом и опробование после замены производить в следующем порядке:

1. Вскрыть генераторную коробку на противопожарной перегородке и снять провода с клемм, отвернув гайки.

2. Отвернуть накидную гайку электроргута генератора со штуцера на противопожарной перегородке.

3. Разъединить трубу продува генератора с заборным патрубком генератора, сняв хомуты и резиновый шланг, соединяющий трубу продува с заборным патрубком.

4. Отвернуть болт хомута, соединяющего генератор со стартером, и снять хомут с генератора.

5. Расшплинтовать и отвернуть гайки, крепящие фланец генератора к приводу мотора.

6. Осторожно покачивая за корпус, снять генератор с мотора.

7. Снять со снятого генератора защитную ленту коллектора и отсоединить электропровода жгута питания, отвернув винты крепления их на клеммной колодке.

8. Снять колпачок с выходного патрубка генератора.

9. К подготовленному к замене генератору ГСК-1500 присоединить провода жгута электропитания, предварительно сняв защитную ленту коллектора.

Установить генератор на мотор в порядке, обратном снятию.

Проверить работу генераторов при работающих моторах.

Примечание. При замене генераторов ГС-1000 генератором ГСК-1500 с продувом необходимо установить трубу продува и заменить РК на обоих моторах.

Характерные неисправности генератора

Неисправность	Причина	Признак	Способ устранения
Генератор не дает напряжения	1. Заклинивание щеток в обоймах щеткодержателей	1. Щетки не касаются коллектора	1. Вынуть щетки из обойм щеткодержателей, слегка зачистить мелкой стеклянной бумагой их боковые поверхности и проверить прилегание пружин 2. Обрыв отводящих проводов сети
	2. Обрыв отводящих проводов сети	—	3. Нарушен контакт клеммовых болтов генератора с внутренней подводкой; клеммовые болты не затянуты
	3. Нарушен контакт клеммовых болтов генератора с внутренней подводкой; клеммовые болты не затянуты	3. Расшатаны клеммы	4. Проверить проводку и устранить обрыв 3. Отключить провода и подтянуть клеммовые болты затяжкой гаек, находящихся в углублениях панели
	4. Неисправна фрикционная муфта привода генератора	4. При вращении мотора генератор не вращается	4. Снять генератор и вместе с авиамехаником отремонтировать фрикционную муфту
	5. Обрыв в обмотке возбуждения	5. При вращении генератора напряжение не более 1—2 В, а при проверке — сопротивление обмотки возбуждения равно ∞	5. Снять генератор с мотора и сдать для ремонта в мастерские
	6. Короткое замыкание обмотки возбуждения из-за замыкания двух средних клемм в клеммной коробке или замыкание клеммы «Ш» на минусовую клемму	6. При вращении генератора напряжение падает до нуля. При проверке сопротивление обмотки возбуждения равно нулю	6. УстраниТЬ короткое замыкание
	7. Короткое замыкание в самой обмотке возбуждения	7. То же	7. Снять генератор с мотора и сдать для ремонта в мастерские
	8. Короткое замыкание в обмотке якоря	8. См. примечание	8. То же
	9. Генератор размагнчен	9. При вращении генератора вольтметр не показывает напряжения. Сопротивление обмоток нормальное	9. Намагнитить генератор, соблюдая при этом полярность. Проверить правильность подключения проводов сети
	10. Направление вращения не совпадает с направлением стрелки в клеммной коробке	10. При замыкании клемм «Ш» и «+» якоря напряжение падает до нуля	10. Переставить стрелку в клеммной коробке в соответствии с направлением вращения генератора

Неисправность	Причина	Признак	Способ устранения
	Генератор не принимает на себя нагрузку	Пробуксовывает фрикционная муфта	При попытке увеличить нагрузку при оборотах генератора около 4500 об/мин и отключенном аккумуляторной батарее напряжение снижается на несколько вольт
Перегрев генератора	1. Поврежден коллектор 2. Обрыв в обмотке якоря 3. Короткое замыкание в обмотке якоря 4. Щетки неплотно прилегают к коллектору вследствие заедания в обойме	— 2. См. примечание 3. То же	1. Снять генератор с мотора и отправить для ремонта в мастерские 2. То же »
	2. Щетки неплотно прилегают к коллектору вследствие неправильного нажатия пружин	1. Щетка с трулом вынимается из обоймы щеткодержателя и имеет на боковых поверхностях блестящие полоски 2. Конец пружины находится вне пределов канавки щетки. Если щетку слегка приподнять вместе с пружиной и затем опустить, то при неправильном нажатии или ослабевшей пружине щетка не встает на свое место	1. Вынуть щетку из обоймы щеткодержателя и слегка зачистить боковые поверхности мелкой стеклянной бумагой 2. Поставить конец пружины на место. Слабую пружину заменить, для чего снять генератор с мотора (или сдать в ремонт)
	3. Изношен коллектор	3. Образование на коллекторе ступенчатости (выработки от щеток)	3. Снять генератор с мотора и сдать его в мастерские для проточки коллектора

П р и м е ч а н и е. Чтобы проверить, есть ли обрыв или короткое замыкание в обмотке якоря, необходимо измерить сопротивление между отдельными ламелями коллектора при помощи микрометра.

Если сопротивление между какими-либо двумя соседними ламелями выше, чем сопротивление между любыми двумя другими ламелями, то имеет место обрыв обмотки якоря между этими ламелями.

Если сопротивление на проверяемых ламелях ниже, чем между любыми двумя другими ламелями или равно нулю, то имеет место короткое замыкание в той части обмотки якоря, которая присоединена к этим ламелям.

Замена регуляторных коробок РК-32-1000 регуляторной коробкой РК-32-1000 или РК-1500А

1. Снять крышку с клеммной коробки РК, отвернув тот винт крепления крышки, под который подложена перемычка металлизации, и ослабив второй.

2. Отвернуть винты крепления проводов.

3. Отвернуть накидные гайки крепления шлангов экранировки (у РК-32-1000) или ослабить винты хомутов крепления плетенки (у РК-1500А на самолетах до 279-й серии; на самолетах с 280-й серией коробки РК установлены в отсеке ЦРУ и провода к ним проложены без шлангов) и вытащить провода из клеммной коробки.

4. Ослабить крепление уравнительного провода, снять экранирующий чулок с патрубка РК и вытащить уравнительный провод.

5. Отвернуть четыре винта крепления РК к кронштейну и снять ее с самолета.

Установку РК на место производить в обратной последовательности. При подключении проводов тщательно следить за правильностью соединений. Не забывать устанавливать перемычку металлизации.

При подключении проводов следует пользоваться фидерными схемами.

Замену РК-32-1000 на РК-1500А, отрегулированную на 1000 Вт, производить в три этапа:

1) Снять коробку РК-32-1000.

2) Подготовить сеть и монтаж согласно схеме соединений.

3) Установить коробку РК-1500А на место коробки РК-32-1000.

Эксплуатация аккумуляторных батарей

Эксплуатация аккумуляторов должна производиться в соответствии с Инструкцией по техническому обслуживанию аккумуляторов (ТОА-47) и регламента технического обслуживания.

Проверка работы источников питания при опробовании работы моторов

Исправность генераторов и регуляторных коробок проверять при опробовании моторов на земле при выключенном бортовом аккумуляторе. Работу каждого генератора и работающей с ним в комплекте регуляторной коробки проверять в такой последовательности:

1. Поставить выключатели возбуждения обоих генераторов в положение «Выключено».

2. Убедившись, что выключатели возбуждения генераторов стоят в положении «Выключено», приступить к запуску моторов.

3. Подключить главным переключателем электросеть к бортовым или аэродромным аккумуляторам. По показаниям приборов убедиться в сохранении полярности подключения (стрелки всех

электроизмерительных приборов при включении их отклоняются от механического нуля вправо).

4. Установить главный переключатель в нейтральное положение и дать мотору 600 об/мин.

5. Убедившись в том, что бортовые аккумуляторы и аэродромные источники отключены, включить возбуждение одного из генераторов.

6. Плавно повышая число оборотов мотора, проверить работу минимального реле регуляторной коробки и правильность подключения генератора. Минимальное реле должно сработать при напряжении генератора не ниже 24,6 В (по бортовому вольтметру) при температуре окружающего воздуха +20° С. При более высоких или низких температурах это напряжение может быть выше или ниже на 0,12 В на каждые 10° С соответственно.

Если же включение генератора производится при напряжении ниже 24,5 В, заменить регуляторную коробку. Если стрелка вольтамперметра при включении генератора отклоняется влево, проверить правильность подключения минуса и плюса сети к регуляторной коробке и устранить неисправности.

Если генератор не дает напряжения при 1400 об/мин, плавно увеличивать число оборотов до 1600 об/мин. Если и при этом генератор не дает напряжения, проверить правильность подключения плюсового и минусового провода генератора к регуляторной коробке, устранить неисправность и начать проверку работы генераторов сначала.

Если же проверка участка цепи от генератора до РК покажет, что подключение произведено правильно, значит размагнился генератор или неправильно подключена шинка клеммовой коробки генератора, подающая напряжение на шунтовую обмотку генератора.

На самолетах Ли-2 положение шинки должно быть согласно рис. 80.

Необходимо пересоединить шинку, намагнитить генератор и повторить проверку генератора. Подмагничивание генератора можно произвести от аккумулятора, подключив его по рис. 80.

Если и после этого генератор не дает напряжения, снять регуляторную коробку и проверить ее в мастерской на стенде. Убедившись, что РК работает, заменить генератор исправным и повторить проверку работы генератора.

7. Плавно увеличивая число оборотов мотора до 1500 об/мин, проверить напряжение генератора на нижнем пределе числа оборотов. Напряжение должно быть не ниже 26,5 В при температуре

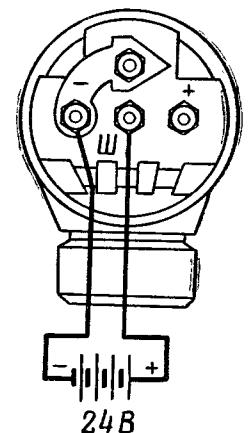


Рис. 80. Правильное положение шунтовой перемычки (шинки) генератора

воздуха $+10^{\circ}\text{C}$. При температуре, отличной от $+10^{\circ}\text{C}$, учесть поправку на температуру ($\pm 0,12$ В на каждые 10°C соответственно).

8. Проверить работу генератора под нагрузкой и работу максимального реле РК. Для этого необходимо включить на 30—40 с нагрузку (фары, обогрев стабилизатора).

Для генераторов ГС-1000 и ГСК-1500 без продува (с генераторной коробкой РК-1500А, отрегулированной на 1000 Вт) напряжение генератора должно быть не менее 26,5 В при нагрузке до 50 А; при нагрузке выше 52—59 А напряжение должно падать ниже 26,5 В.

Для генераторов ГСК-1500 с продувом и регуляторной коробкой, отрегулированной на 1500 Вт, напряжение генератора не должно падать ниже 26,5 В при нагрузке до 80 А и должно падать при нагрузке выше 82—88 А. В противном случае снять и проверить РК на стенде, заменить РК или генератор и проверить работу генератора.

9. Проверить работу генератора и регуляторной коробки под нагрузкой при изменении числа оборотов. Для этого нагрузить генератор на 20—35 А (фарами, радиостанцией), плавно повышать число оборотов мотора до 2200 об/мин. Напряжение генератора при этом должно быть в пределах 26,5—28,5 В. В случае понижения напряжения генератора при работе его на нагрузку нужно выяснить причину. Последняя может заключаться в неправильной регулировке фрикциона привода или регуляторной коробки.

10. Снять нагрузку, подключить бортовые аккумуляторы. Плавно снижать число оборотов мотора до 600 об/мин, проверить работу минимального реле РК при уменьшении числа оборотов. Минимальное реле должно отключить генератор, при этом обратный ток (по бортовому прибору) должен быть не более 10 А.

11. Убедившись в правильной работе левого генератора, выключить возбуждение его и проверить правый в том же порядке.

При проверке генераторов необходимо сравнить развиваемые каждым из них напряжения на максимальных оборотах. Напряжения не должны отличаться более чем на 1,5 В.

Только убедившись в правильности работы каждого генератора в отдельности, проверить параллельную работу генераторов, отключив аккумуляторные батареи.

12. Выключить возбуждение обоих генераторов и плавно повышать число оборотов моторов до 1500 об/мин. Оба генератора должны работать, что легко узнать, включая и выключая возбуждение каждого генератора поочередно.

13. На 1500 об/мин при отключенных аккумуляторных батареях и при работе генераторов вхолостую ток, которым может быть нагружен один из генераторов, не должен превышать 6—8 А.

14. Подключить бортовые аккумуляторы и, нагрузив генераторы, плавно изменять число оборотов одного из моторов. При этом разность показаний нагрузки левого и правого генераторов должна быть не более 12 А даже при наибольшей разности в числах оборотов моторов.

Если разность показаний превышает 12 А, проверить надежность контактов всей цепи от ЦРУ до обоих генераторов и надежность подключения уравнительного провода. Если все контакты надежны, проверить регуляторные коробки в лаборатории. Неисправную заменить. После замены РК проверить работу генераторов.

Только при проверке работы генераторов в такой последовательности можно избежать вывода из строя какого-либо агрегата при ошибке в монтаже во время ремонта или отказа регуляторных коробок¹.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕТЬ САМОЛЕТА

Общие сведения

Электрическая сеть самолета рассчитана на постоянный ток напряжением 24 В. На самолетах по 299-ю серию включительно электрическая сеть выполнена по двухпроводной системе, на самолетах с 300-й серией — по однопроводной системе. Электроэнергия между потребителями сети распределяется через центральное распределительное устройство ЦРУ.

Потребителями электроэнергии являются:

- а) электроприводы (электроинерционный стартер, электронасосы флюгерных винтов, электрические снегоочистители, электрические пульсирующие насосы системы противообледенителя винтов и стекол фонаря пилота);
- б) сигнальные и световые устройства;
- в) внутреннее освещение кабин, подсвет приборов и приборных досок;
- г) электрические измерительные приборы;
- д) радиооборудование;
- е) электрические обогревательные устройства.

Для защиты электросети и источников питания от перегрузок и короткого замыкания в плюсовом проводе питания каждой группы потребителей установлены плавкие предохранители.

При двухпроводной системе электросети (на самолетах по 299-ю серию) в минусовом проводе питания радиоустановок (связной радиостанции, командной радиостанции, радиополукомпаса, радиовысотомера, а с 286-й серией — в минусе питания противообледенителя стабилизатора) для защиты источников питания и минусовых проводов питания радиоустановок от короткого замыкания плюсового провода на корпус самолета также устанавливались плавкие предохранители. При однопроводной системе электросети (на самолетах с 300-й серией) в минусовых проводах предохранители не установлены. Все предохранители установлены в ЦРУ.

¹ Более подробно характерные неисправности и способы их устранения рассмотрены в технических описаниях генераторов и регуляторных коробок.

В плюсовой цепи группы или каждого потребителя установлены выключатели. Большинство выключателей установлено на элек-троситках пилотов и электрощитке радиста. Включение мощных потребителей (электроинерционные стартеры, насосы флюгерных винтов, противообледенитель стабилизатора, фары — на самолетах до 300-й серии) производится через реле; выключателем включается ток в обмотку реле, а реле, замыкая свои рабочие контакты, включает ток в цель потребителя. Все реле смонтированы в ЦРУ.

Вся самолетная электросеть выполнена проводами марки ЛПРГС сечением 0,75—25 мм². Каждый проводник электросети на обоих концах замаркирован цифровой маркировкой — на самолетах до 279-й серии и буквенно-цифровой — на самолетах с 280-й серии. Маркировка соответствует полумонтажной схеме электрооборудования.

В целях уменьшения помех радиоприему, а также для защиты от механических повреждений самолетная сеть экранирована. В качестве экранов в большинстве случаев использованы тонкостенные алюминиевые трубы, металлическая оплетка и конструктивные элементы самолета.

Все разъемы проводов сети в целях экранировки и защиты от случайных замыканий размещены в разъемных электрокоробках. На внутренней стороне крышки или на дне электрокоробки размещены трафаретки с указанием, к какой клемме присоединяются проводники в данном разъеме. На самолетах с 294-й серии электрокоробки замаркированы номерами согласно полумонтажной схеме электрооборудования¹.

Разветвленная электросеть самолета требует тщательного ухода, систематической проверки ее состояния и незамедлительного устранения всех выявленных неисправностей. При осмотре электросети проверять:

1. Состояние электропроводки и ее экранировки, надежность крепления жгутов и проводов к самолету. Повреждения экранировки устраниить путем напайки куска экранировки на поврежденное место или обмотать легкой проволокой, а затем облудить.

2. Состояние крепления проводов на зажимах потребителей, в разъемах и другой коммутационной аппаратуре, надежность контактов и отсутствие продуктов коррозии и грязи на контактных соединениях.

3. Наличие, целость предохранителей и соответствие их по схеме номинальному току. Надежность крепления предохранителей в блоках защиты.

4. Наличие и исправность маркировки электропроводов и жгутов.

¹ Для облегчения ознакомления с электрооборудованием самолета и быстро-го отыскания повреждений следует пользоваться альбомом фидерных электросхем, который прилагается к каждому самолету.

5. Состояние изоляции электросети. Величина сопротивления изоляции самолета в целом в сухую погоду должна быть не ниже 100 000 Ом (при большой влажности не ниже 10 000 Ом).

С целью повышения сопротивления изоляции электросети необходимо в сухую солнечную погоду периодически открывать лючки, крышки электрощитков и разветвительных коробок.

6. Нет ли замыкания электросети на корпус (массу) самолета. Замыкание на массу проверять при вынутых предохранителях в минусовых цепях и при включенных бортовых аккумуляторах. Проверка замыкания на массу в плюсовых цепях (на самолете с двухпроводной электросетью) производится путем подключения лампочки к минусовой шине и массе самолета. Горение лампочки будет свидетельствовать о наличии замыкания в плюсовых цепях до выключателей потребителей. Для обнаружения цепи, в которой произошло замыкание, необходимо поочередно вынуть предохранители в плюсовых цепях. Если лампочка гаснет при снятии предохранителя, значит замыкание имеет место в цепи, защищаемой этим предохранителем. Если лампочка при очередном включении потребителей электроэнергии не горит, то это будет свидетельствовать об отсутствии замыкания в плюсовых цепях потребителей.

Проверка замыкания на массу в минусовых цепях производится путем подключения лампочки к плюсовой шине и массе самолета. Горение лампочки будет свидетельствовать о наличии замыкания в минусовых цепях. Для обнаружения участка замыкания поочередно отсоединять минусовые провода в разъемах ЦРУ. Потухание лампочки при отсоединении провода укажет, что замыкание имеет место в этом участке минусовой сети.

Следует иметь в виду, что результатом замыкания на массу в плюсовой цепи может быть перегорание предохранителя в цепи минуса, а не в той цепи, в которой произошло замыкание. Это объясняется тем, что в случае замыкания плюсовой цепи на массу предохранитель, ее защищающий, и предохранитель в цепи минуса оказываются соединенными последовательно; в этом случае перегорит предохранитель, рассчитанный на меньшую силу тока.

При отказе в работе какого-либо потребителя необходимо:

1. Проверить целость предохранителя, что легко установить внешним осмотром. Если предохранитель перегорел, то необходимо определить и устранить причину его перегорания.

2. Если предохранитель цел, а потребитель не работает, определить причину и место неисправности; в самом потребителе или в цепях его питания (и на каком участке). Место неисправности отыскивать в следующем порядке:

а) расчленить ближайший к отказавшему потребителю штепсельный разъем или отсоединить провода питания от потребителя;

б) переносным вольтметром проверить, есть ли напряжение на соответствующих гнездах расчлененного штепсельного разъема или отсоединеных проводах потребителя (предварительно включить аэродромный источник питания и коммутационные аппараты в цепи

потребителя; переключатели ставить поочередно в оба положения);

в) если на клеммах РК (или отсоединенных проводах) потребителя есть напряжение, подключить аэродромный источник электроэнергии непосредственно на клеммы потребителя и опробовать его. Электромеханизм опробовать на оба направления вращения.

Исправная работа потребителя при таком опробовании свидетельствует о наличии ненадежного контакта (в сети, у потребителя, в штепсельном разъеме). В этом случае необходимо тщательно проверить все контакты цепей питания и устранить неисправности. Отказ в работе потребителя при такой проверке свидетельствует о неисправности самого потребителя.

В случае отсутствия напряжения на клеммах РК (или отключенных от потребителя проводах) необходимо проверить последовательно сеть по участкам от предохранителя к потребителю. Определение мест проверки удобно производить, пользуясь фидерными электросхемами.

Если нет напряжения на проверяемых контактах сети или показания вольтметра меньше напряжения источника питания, то, следовательно, участок сети от предыдущего (уже проверенного) места разъема до проверяемого неисправен. Неисправности сети следует искать прежде всего в штепсельных разъемах (надежность соединения, наличие контакта между гнездом и вилкой, отсутствие замыкания в выключателях, переключателях, кнопках и другой коммутационной аппаратуре).

После устранения неисправностей вновь проверить работу потребителей.

При необходимости заменить участок электропроводки новым, отключить провод в местах разъема и подключить вместо него другой провод того же сечения.

Если на самолете производится установка какого-либо нового потребителя электроэнергии, не предусмотренного заводской схемой данной серии, при монтаже электропроводки руководствоваться следующим:

- а) применять только самолетные провода марки ЛПРГС;
- б) прокладку проводов осуществлять в соответствии со схемой, утвержденной инструкцией по размещению на самолете нового прибора или агрегата;
- в) концы проводов должны иметь наконечники или быть облучены (в зависимости от типа соединения);
- г) применение кислоты при пайке не допускается;
- д) отверстия в металлических деталях конструкций самолета, через которые пропускаются провода, должны быть отбортованы, а электроргут обшит дерматином для предохранения изоляции от перетирания;
- е) электроргуты и отдельные провода должны быть надежно прибортованы к деталям конструкции самолета.

Особое внимание обращать на состояние электропроводки в плетенках и оплетках шлангов экранировки, в моторном отсеке, за приборной доской и в кабине пилотов.

Недопустимо касание шлангов и плетенки об острые края деталей конструкции самолета. Замеченные нарушения в целости экранов немедленно устранять. На трущиеся участки шлангов необходимо накладывать бандажи из кожи или дерматина или устанавливать дополнительные крепления.

Поврежденные участки плетенки необходимо осторожно вырезать, проверить состояние изоляции проводов и, если необходимо, заизолировать лентой поврежденные участки проводов. На вырезанный участок плетенки наложить бандаж из оплетки большого сечения и тщательно обмотать киперной лентой и прошелачить.

При неисправности в электросети самолета, повлекшей за собой перегорание предохранителя, ограничиваться заменой перегоревшего предохранителя без выявления причин дефекта категорически запрещается.

Особенности эксплуатации электроустановок

Электроинерционные стартеры РИМ-24 и электрическая система запуска

В электрическую часть системы запуска входят:

1. Электромотор с электромагнитным выключателем и реле храповика.
2. Кнопки включения стартера и пусковой катушки.
3. Пусковая катушка.

Электромотор и реле храповика смонтированы на стартере мотора. Пусковые катушки смонтированы на моторной раме в мотоотсеке. Пусковая кнопка размещена на правом электрощитке пилота. Электромагнитные выключатели установлены в ЦРУ.

Электрическая часть системы запуска мотора работает следующим образом. Включив предохранительный выключатель запуска, необходимо потянуть на себя ручку пусковой кнопки запускаемого мотора. При этом замыкается управляющая цепь электромагнитного выключателя, последний замкнет свои рабочие контакты и включит электромотор стартера. Электромотор, вращаясь, начнет раскручивать маховик инерционного стартера, пока маховик разовьет 10 000—12 000 об/мин, что определяется по прекращению нарастания звука, издаваемого включенным стартером. Обычно по времени это составляет 14—17 с. После включения от себя необходимо нажать на рукоятку кнопки пуска. При этом разомкнется цепь управления магнитным выключателем, выключатель разомкнет цепь питания электромотора стартера, и вал электромотора отсоединится от хвостовика стартера. Далее пусковая кнопка

замкнет цепь питания реле храповика и первичной обмотки пусковой катушки.

Храповик соединит вал стартера с валом мотора и винт начнет проворачиваться. Одновременно пусковая катушка через распределитель магнито подаст высокое напряжение на свечи мотора. Мотор начнет работать.

При электрическом запуске, прежде чем приводить в действие стартер, необходимо убедиться, что он не соединен с хвостовиком коленчатого вала. Для этого в момент включения электромотора (стержень кнопки вытянут) необходимо следить за лопастью винта. Если лопасть качнется, необходимо сразу же выключить электромотор (отпустив ручку кнопки) и несколько раз привести в действие реле храповика (нажать на рукоятку кнопки) или провернуть на два-три оборота винт по ходу вращения мотора. При этом храповик стартера отсоединяется от хвостовика коленчатого вала.

Не следует производить запуск мотора электростартером более трех раз подряд, так как это может привести к выходу из строя электромотора стартера. После трехкратного запуска необходимо сделать интервал 10—15 мин, затем продолжать запуск.

Следить за тем, чтобы масло из мотора не просочилось в камеру маховика стартера или в автоматическую муфту сцепления. Просочившееся масло, попадая на муфту сцепления, приводит к задержке сцепления. При этом стартером в момент сцепления издается специфический звук, по которому этот дефект можно обнаружить. Зимой масло, попавшее в камеру маховика, застывает и стартер не развивает номинальных оборотов или развивает их очень медленно. В таких случаях необходимо снять стартер, промыть его бензином, вытереть насухо, смазать и установить на мотор.

Демонтаж стартера производить в следующем порядке:

1. Вскрыть боковины капота.
2. Снять крышку электрокоробки на противопожарной перегородке, отсоединить плюсовой и минусовой провода от клемм.
3. Отвернуть накидную гайку шланга электропроводки со штуцера, вытянуть провода в мотсотсек.
4. Отвернуть болт хомута, крепящего корпус стартера к корпусу генератора.
5. Отвернув гайки крепления фланца стартера к мотору, снять стартер с мотора.

Монтаж стартера на самолет производить в обратном порядке.

Периодически, через каждые 50 ч налета, производить осмотр контактов пусковой кнопки и магнитного выключателя. Появившийся нагар на контактах необходимо удалить зачисткой наждачной бумагой № 00.

Помнить, что нагар может привести к пригоранию контактов магнитного выключателя в момент запуска стартера, а это приводит к перегреву обмотки электромотора, так как в цепи питания

стартера не установлено предохранителя. При замыкании в обмотке электромотора вследствие перегрева самолетная электросеть может также выйти из строя.

Управление флюгерным винтом

Электрическое управление флюгерным винтом на самолетах с 284-й по 299-ю серию выполнено по рис. 81 и 82.

На самолетах с 300-й серией в целях увеличения надежности работы системы сняты вспомогательные реле АР-370У и из-за подготовки к установке двухканальных винтов, а также из конструктивных соображений сняты сигнальные лампы. Принципиально работа схем одинакова. Переключатели ввода и вывода и аварийный выключатель расположены на кронштейне электрощитков. Реле КРР-1 (или КРР-3 с 301-й серией) расположены в специальном отсеке рядом с ЦРУ. Электромоторы МУ-1000 с насосами установлены на противопожарной перегородке на моторной раме каждого мотора.

Для ввода винта во флюгерное положение необходимо нажать на ручку переключателя НП-1 вверх и держать ее в этом положении 2—3 с. Для вывода винта из флюгера нажать на ручку переключателя вниз и держать ее в этом положении до тех пор, пока винт не выйдет из флюгера и не начнет вращаться. Аварийный выключатель должен быть все время во включенном положении. Пользуются аварийным выключателем только в том случае, если во время ввода во флюгерное положение винт выходит из флюгера. В этом случае необходимо выключить аварийный выключатель, нажать ручку переключателя вверх и держать ее в этом положении до тех пор, пока винт не войдет во флюгер (что определяется на глаз или по числу оборотов мотора).

В процессе эксплуатации необходимо:

1. Периодически через каждые 50 ч налета осматривать контакты реле КРР-1 и АР-370У. В случае обнаружения нагара зачистить контакты наждачной бумагой № 00. Проверить затяжку клеммных винтов.

2. Заменять мотор МУ-1000 и реле КРР-1 после отработки ими гарантийных сроков и сдавать их в мастерскую для осмотра и ремонта.

3. Помнить, что мотор МУ-1000 и реле КРР-1 рассчитаны на работу до 10 с. Поэтому не держать включенными переключатель НП-1 более 10 с и моторное включение производить после перерыва 2—3 мин. Одновременное включение обоих электромоторов МУ-1000 запрещается.

При осмотре электромеханизмов необходимо очищать наружную поверхность их от пыли, грязи, влаги и масла, следить за тем, чтобы защитные ленты электромоторов плотно, без щелей прилегали к корпусам, проверять исправность крепления и монтажа механизмов на самолете.

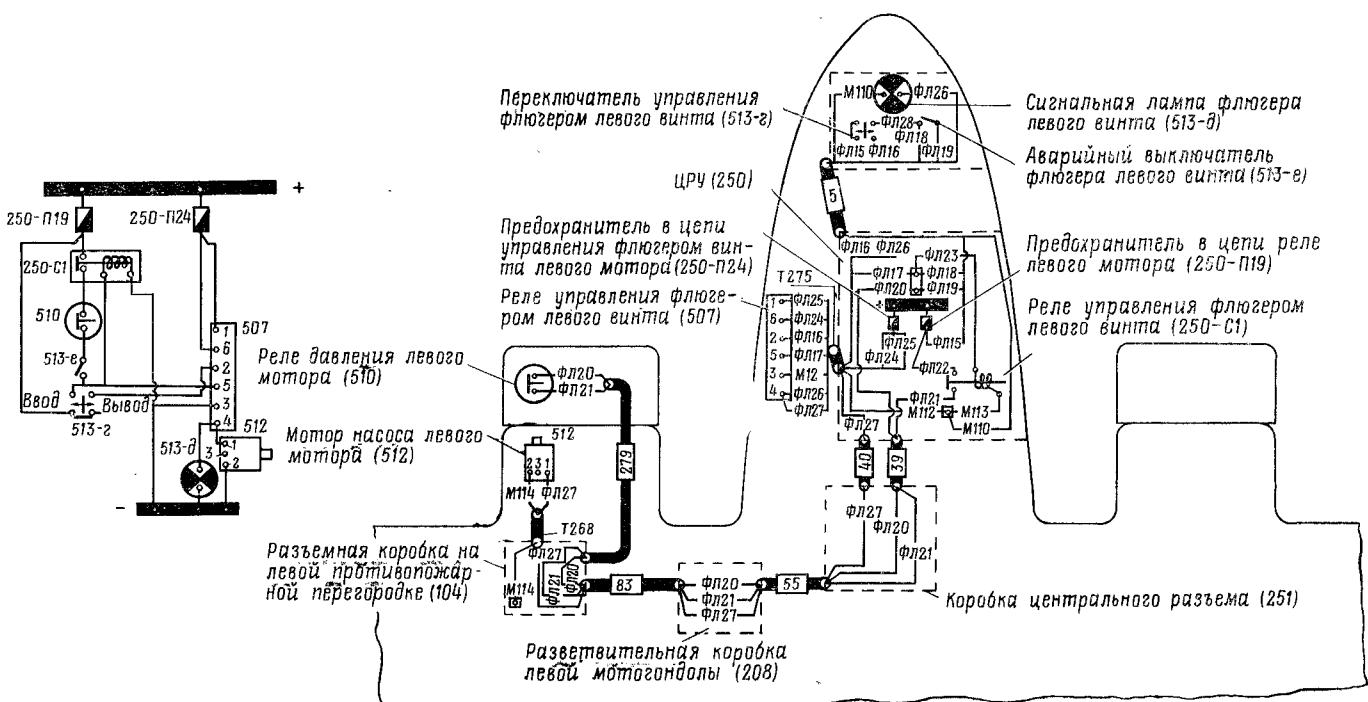


Рис. 81. Схема управления левым флюгерным винтом

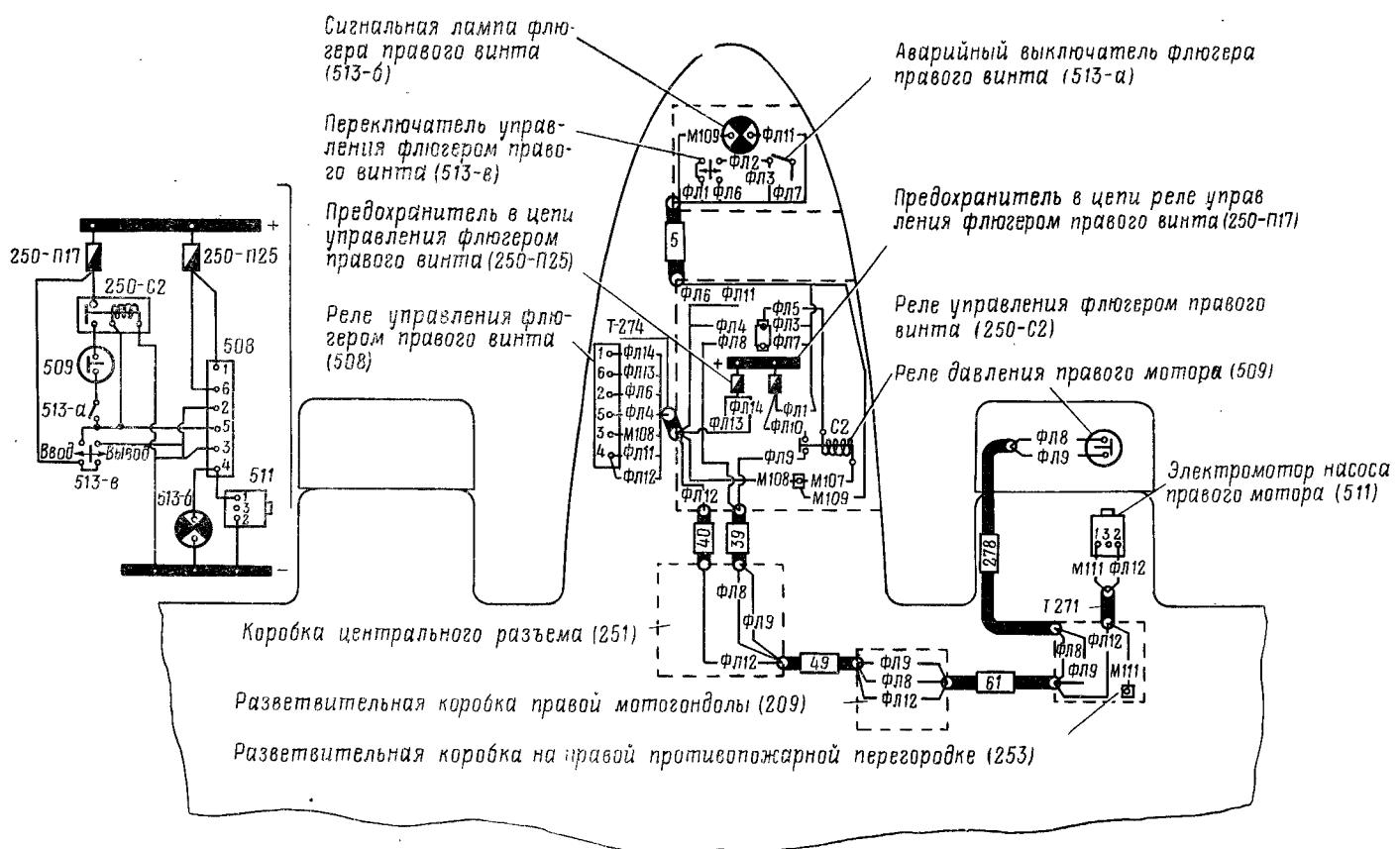


Рис. 82. Схема управления правым флюгерным винтом

Опробование электромеханизмов обязательно производить включением их на оба направления. Правильность работы электромеханизмов проверяется периодически путем измерения токов потребления и времени полной перекладки из одного крайнего положения в другое. Проверку производить от аэродромного источника электроэнергии в следующем порядке:

1. Расчленить штепсельный разъем электромеханизма и включить в цепь питания переносный амперметр (при помощи специально изготовленного переходного жгута со штепсельным разъемом).

2. Включить электромеханизм до остановки его в крайнем положении.

3. Включить электромеханизм на обратное направление вращения и одновременно включить секундомер. Выключить секундомер в момент автоматической остановки механизма.

4. Записать время перекладки и ток нагрузки.

5. Произвести три-пять полных перекладок, записывая время и ток нагрузки.

6. Вычислить среднеарифметические величины времени полной перекладки и тока нагрузки.

7. Сравнить полученные данные с номинальными параметрами проверяемых механизмов. Если полученные данные превышают номинальные, отыскать причину и устраниить ее. Часто бывает, что причина ненормальной работы электромеханизма неэлектрического характера и заключается в увеличении сопротивления движению вследствие заеданий в механической системе исполнительного механизма.

В случае если отказ электромеханизма или ненормальная его работа являются следствием неисправности самого механизма, снять его с самолета и направить в ремонтные мастерские.

Разборку, замену смазки и отдельных деталей электромеханизмов производить только в ремонтных органах.

Технические данные электромоторов МУ-1000

Номинальное напряжение	22 В
Номинальная мощность	1700 Вт
Сила тока при номинальной мощности	115 А
Характер работы	Повторно-кратковременный — 10 с работа, 5 мин. перерыв
Марка щеток	M3, размером 7×12, 5×14

Демонтаж реле КРР-1 производить в следующем порядке:

1. Открыть крышку люка отсека реле КРР-1, отвернув четыре винта крепления.

2. Снять крышку реле КРР-1, повернув пружинный замок вверх.

3. Отсоединить провода с клемм контактора к кронштейну и вынуть контактор.

4. Отсоединить проводник от подвижной пластины контактора (только для реле КРР-1).

Установку контактора на место производить в обратном порядке.

Демонтаж флюгерного насоса с электромотором производить в следующем порядке:

1. Отсоединить от насоса маслопроводы.

2. Отсоединить электропроводку к электромотору в разъемной коробке на противопожарной перегородке.

3. Отвернув винты хомута крепления мотора к кронштейну, снять электромотор с насосом.

Установку на место производить в обратном порядке. При установке не забыть установить ленту металлизации.

Сигнализация положений шасси

Шасси самолета Ли-2 — убирающееся, хвостовое колесо — неубирающееся.

Сигнализация положений шасси выполнена нераздельной.

Сигнализация осуществляется с помощью двух ламп — зеленой и красной, а также с помощью электрической звуковой сирены.

1. Зеленая лампа загорается только тогда, когда:

а) обе ноги шасси выпущены и находятся на замках;

б) ручка крана управления шасси поставлена в нейтральное положение (гидросистема закрыта).

2. Красная лампа горит, если:

а) шасси убрано или находится в промежуточном положении (не установлено на замки);

б) ручка управления краном не установлена в нейтральное положение.

3. Звуковой сигнал подается, когда горит красная лампа и убран газ хотя бы одного из моторов. Переключателем можно установить или полную или уменьшенную яркость сигнальных ламп.

Эксплуатация сигнализации шасси сводится к периодическому осмотру концевых выключателей шасси и регулировке их. Установка концевых выключателей на ферме шасси выполнена по рис. 83 на самолетах по 263-ю серию и по рис. 84 на самолетах с 264-й серией.

Схема сигнализации шасси приведена на рис. 85.

Осмотр концевых выключателей производить через каждые 25 ч налета, но не реже одного раза в месяц.

При осмотре необходимо следить за тем, чтобы:

1. На штоках концевых выключателей не было масла и грязи. Масло и влага на штоках особенно опасны в зимний период: загустевшее масло резко увеличит трение, а замерзшая влага приведет к примерзанию штока концевого выключателя и выключа-

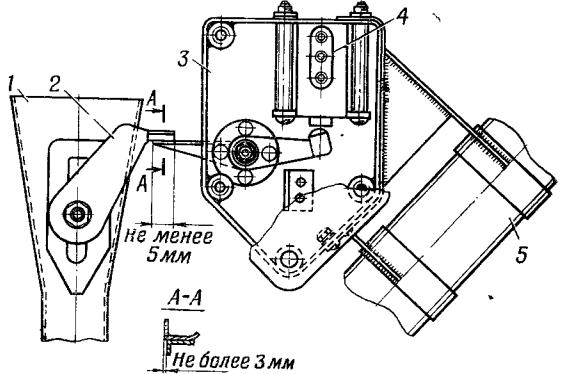


Рис. 83. Установка концевых выключателей шасси на фермах шасси самолетов по 263-ю серию
1 — механический замок шасси; 2 — рычаг замка шасси; 3 — коробка сигнализации шасси; 4 — концевой выключатель ВК-41; 5 — труба верхней фермы шасси

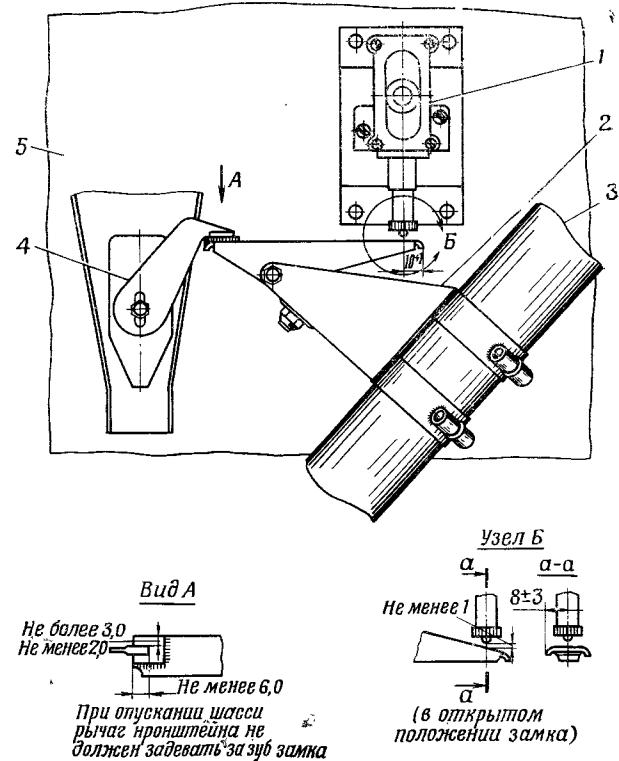


Рис. 84. Установка концевых выключателей шасси на фермах шасси самолетов с 264-й серии:
1 — концевой выключатель ВК-44; 2 — кронштейн с рычагом; 3 — труба фермы шасси; 4 — зуб замка шасси; 5 — передний лонжерон

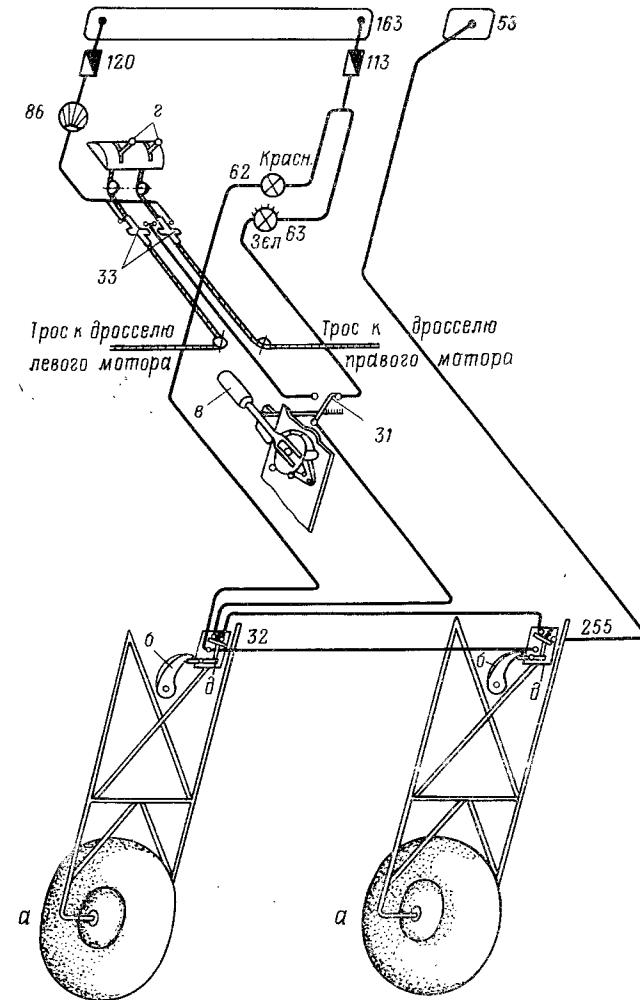


Рис. 85. Принципиальная схема сигнализации положений шасси:
а — ноги шасси; б — зуб замка шасси; в — ручка управления уборкой и выпуском шасси;
г — ручки управления нормальным газом; д — кронштейны установки концевых выключателей на фермах шасси; 31 — концевой выключатель ВК-44 у ручки крана шасси; 32 — концевой выключатель на левой ферме шасси; 33 — переключатель, связанный с управлением газом; 58 — минусовая шина ЦРУ; 62 — красная сигнальная лампа; 63 — зеленая сигнальная лампа; 86 — сирена сигнализации шасси; 113 и 120 — предохранители; 163 — плюсовая шина ЦРУ; 255 — концевой выключатель на правой ферме шасси.

Примечание. Переключатель и реостат для переключения света (слабо — ярко) на схеме не показаны

тель не сработает при открывании замка. Масло и грязь необходимо тщательно удалять.

2. Зуб замка при запертом положении занимал положение на рычаге согласно рис. 83 или 84.

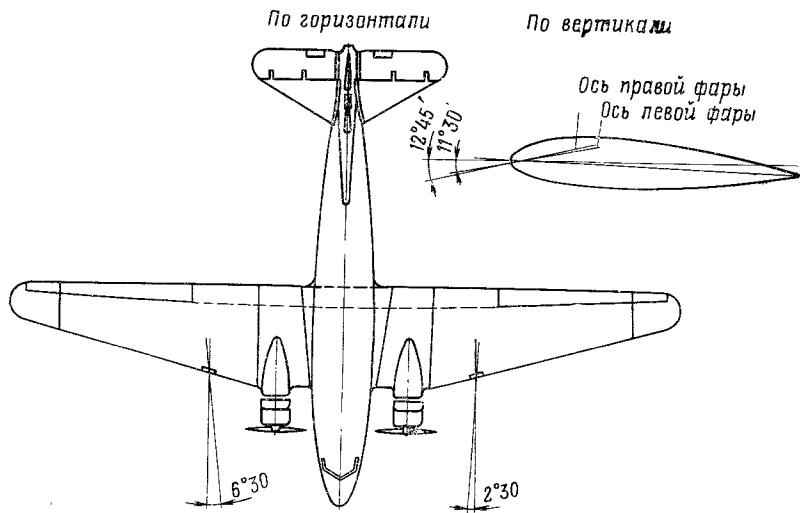


Рис. 86. Установочные углы посадочных фар

3. При открытом замке на самолетах с 264-й серии зазор между концом штока выключателя и рычагом был в пределах 1—2 мм, что достигается регулировкой длины штока или передвижением кронштейна по ферме и одновременно — регулировкой штока.

Следует также проверять надежность крепления зуба замка, кронштейнов и концевых выключателей.

Посадочные фары

На самолетах установлены две посадочные фары в передней кромке каждого крыла. Установочные углы фар показаны на рис. 86. В эксплуатации необходимо через каждые 50—80 включений фары заменять лампы фар, даже если они не перегорели, так как они могут перегореть во время взлета или посадки.

Замену ламп производить в следующем порядке:

1. Придерживая стекло рукой, отвернуть верхний винт крепления контровочной проволоки и осторожно снять стекло.

2. Нажав на лампу, осторожно повернуть ее против часовой стрелки и вынуть из патрона.

3. Осторожно, чтобы не сдвинуть патрон с места, установить исправную лампу.

4. Установить на место стекло и законтрить его проволокой.

При замене ламп особенно тщательно следить за тем, чтобы не был сдвинут с места патрон. Если патрон при замене лампы повернулся или был сбит, необходимо заменить фару, так как у такой фары нарушена фокусировка.

Фару заменять в следующем порядке:

1. Снять стекло фары.
2. Отвернуть четыре винта крепления кронштейна фары к чащебразному кронштейну крыла.
3. Установить исправную фару согласно установочным углам (см. рис. 86).

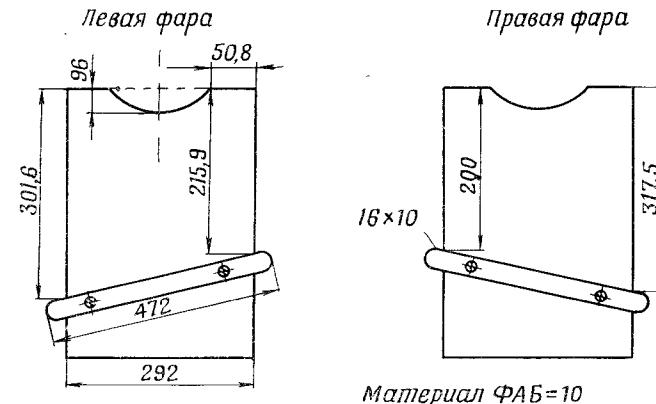


Рис. 87. Шаблоны для установки фар

При установке фары необходимо учесть стояночный угол самолета. Для установки угла фары в горизонтальной плоскости удобно пользоваться шаблоном (рис. 87). После установки фару закрепить струбцинами и еще раз проверить установочные углы.

4. Установить на место стекло и законтрить его проволокой.

Фары со сбитой фокусировкой на самолет не устанавливаются. Фокусировку фар можно производить только в мастерских, имеющих соответствующую аппаратуру.

При пользовании фарой длительность включения лампы фары не должна превышать 5 мин во избежание перегорания лампы и горчи отражателя (потемнения отражающей поверхности). Лампы фары рассчитаны на напряжение 22—24 В, поэтому включать их, как правило, следует при малых числах оборотов мотора (когда минимальное реле РК отключит генератор от сети), т. е. при плавировании. Включение лампы фары при питании самолетной электросети от генераторов (напряжение 26,5—28,5 В) резко уменьшает срок ее службы.

Уход за электрической частью противообледенительной системы

Уход за электрической частью противообледенительной системы винтов и стекол фонаря сводится к периодической проверке состояния контактов штепсельных соединений электромоторов и

наблюдению за состоянием коллектора, своевременной очистке его от нагара и потемнений, к осмотру и своевременной замене щеток. Описание работы их и краткие характеристики даны в разделе «Противообледенитель винтов».

Уход за электропроводкой

В процессе эксплуатации необходимо:

1. Систематически проверять затяжку всех клеммных болтов как в разъемных электрокоробках на клеммных колодках, так и на клеммах приборов, агрегатов и арматуры. Слабо затянутые контакты подтягивать.
2. Не реже одного раза в месяц осматривать всю электросеть самолета.
3. После каждого полета устранять дефекты в работе электрооборудования, отмеченные экипажем.
4. При подготовке к зимней эксплуатации особенно тщательно осмотреть все разъемы электропроводки и измерить сопротивление изоляции, так как устранение дефектов электросети самолета в зимних условиях значительно труднее, чем летом.

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ НА САМОЛЕТАХ С ДВУХПРОВОДНОЙ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ (на самолетах по 299-ю серию)

Определение сопротивления изоляции электрической сети на самолетах по 299-ю серию включительно необходимо производить в следующем порядке:

1. Установить все выключатели и реостаты в положение «Выключено».
2. Вынуть лампу освещения ЦРК.
3. Вынуть все минусовые предохранители.
4. Отсоединить плюсовой провод питания противообледенителя стабилизатора в разъемной коробке хвостового отсека.
5. Выключить противообледенитель стабилизатора.
6. Подключить меггер к плюсовой или минусовой шине ЦРУ и прозвонить.

Сопротивление изоляции должно быть не ниже 500 000 Ом при относительной влажности воздуха не выше 85% и не ниже 50 000 Ом при относительной влажности выше 85%. В случае уменьшения сопротивления изоляции ниже указанного найти и устраниить причину.

Чаще всего причиной этого является утечка тока на корпус через пролившийся электролит плюсовой или минусовой клеммы

аккумуляторов. В этом случае необходимо опустить площадки контейнеров и тщательно промыть аккумулятор и клеммы содовым раствором, затем чистой водой и вытереть насухо чистой тряпкой.

Измерение сопротивления изоляции между минусовой и плюсовой шинами ЦРУ и плюсовой и минусовой шины на корпус

Для измерения сопротивления изоляции необходимо:

1. Выполнить работы по пп. 1, 2, 3 и 4 предыдущего раздела.
2. Вывернуть лампы сигнализации шасси и установить рычаг нормального газа в положение «Полный газ».
3. Выключить возбуждение генераторов.
4. Установить ручку главного переключателя в нейтральное (среднее) положение.
5. Измерить сопротивление изоляции между плюсовой шиной ЦРУ и корпусом самолета, присоединив концы меггера к плюсовой шине и к корпусу ЦРУ.
6. Измерить сопротивление изоляции между минусовой шиной ЦРУ и корпусом самолета, подключив концы меггера к минусовой шине и корпусу ЦРУ.
7. Измерить сопротивление изоляции между минусовой и плюсовой шиной ЦРУ, подключив к ним концы меггера.

Во всех случаях сопротивление изоляции должно быть не ниже 500 000 Ом при относительной влажности воздуха до 85% и не менее 50 000 Ом при влажности воздуха выше 85%. В случае уменьшения сопротивления изоляции ниже указанного найти и устраниить причину.

Фидер, сопротивление изоляции плюсового провода которого ниже нормы, отыскивается в следующем порядке:

1. Подключить меггер к плюсовой шине ЦРУ и корпусу самолета (при минусовой шине ЦРУ — смотря по тому, где понижена величина сопротивления изоляции) и прозвонить.
2. Поочередно вынимая предохранители и производя замеры, находят фидер, сопротивление изоляций которого ниже нормы.
3. Поочередно ставя предохранители на место, кроме предохранителя фидера с низкой величиной сопротивления изоляции, убедиться, что сопротивление изоляции остальных фидеров нормально. Если при установке очередного предохранителя на место сопротивление изоляции падает, значит этот фидер также имеет повреждение изоляции. Вновь сняв этот предохранитель, измерить сопротивление изоляции, пока не будут определены все фидеры, сопротивление изоляции которых ниже нормы.

4. Отыскать место повреждения изоляции, подключая один конец омметра к тому концу блока защиты, к которому подсоединен провод, а второй — к корпусу ЦРУ (или минусовой шине) и поочередно разнимая провода в разъемных коробках или у приборов до тех пор, пока не будет найден участок повреждения изоля-

ции. Если цепь имеет разветвление, прозвонить поочередно каждое разветвление до выключателя или прибора. Места разъемов и разветвлений находить, пользуясь «Альбомом фидерных схем» или полумонтажной схемой.

Таким же методом пользоваться и при отыскании коротких замыканий в сети. Замыкание на корпус или повреждение изоляции минусового провода отыскивается этим же методом только с той разницей, что поочередно отключаются от минусовой шины ЦРУ минусовые проводники.

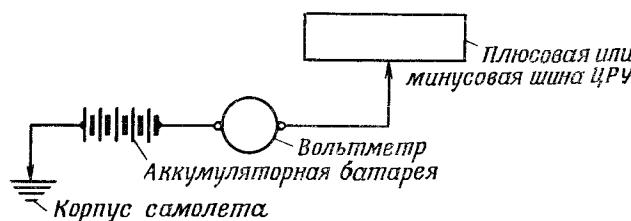


Рис. 88. Схема проверки изоляции вольтметром

Предупреждение. Чтобы не пробить изоляции при измерении ее сопротивления, запрещается употребление омметров (меггеров), напряжение которых выше 500 В.

В случае отсутствия меггера сопротивление изоляции можно измерить методом вольтметра. При этом вольтметр должен быть высокоомным (не ниже 25 000 Ом). Измерение производить по рис. 88 при помощи переносного вольтметра и отдельного источника питания. Источник питания необходимо установить или на резиновый коврик или на деревянную доску, чтобы надежно изолировать его от корпуса самолета.

Сопротивление изоляции определять по формуле

$$R_{из} = \frac{E_{п} - E_{из}}{E_{из}} R_{пр},$$

где $E_{п}$ — показания вольтметра при подключении его к источнику питания;

$E_{из}$ — показания вольтметра при измерении сопротивления изоляции сети;

$R_{пр}$ — внутреннее сопротивление вольтметра.

Отсчет производится в следующем порядке:

1. Присоединить плюс аккумулятора к плюсу вольтметра.
2. Присоединить минус аккумулятора к минусовой шине или к корпусу самолета, смотря по тому, где определяется сопротивление изоляции.
3. Измерить напряжение аккумулятора и записать его.

4. Присоединить минус вольтметра к плюсовой шине ЦРУ или корпусу самолета, смотря по тому, где определяется сопротивление изоляции, и записать показания вольтметра.

5. Вычислить по формуле сопротивление изоляции.

ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ НА САМОЛЕТАХ С ОДНОПРОВОДНОЙ СИСТЕМОЙ ЭЛЕКТРОСЕТИ

(на самолетах с 300-й серии)

При однопроводной системе электрооборудования самолета должно быть обращено особое внимание на качество изоляции плюсового провода. Изоляция должна быть особенно высокой, так как всякое повреждение ее влечет за собой короткое замыкание на корпус самолета.

Сложность измерения сопротивления изоляции при однопроводной системе заключается в том, что измерение сопротивления изоляции плюсового провода возможно производить только при отсоединении всех минусовых проводов от массы самолета, что трудно выполнять в эксплуатационных условиях, и, кроме того, отдельные агрегаты (антифризные насосы, звонок СЭЗ-3-45) имеют присоединения к обратному проводу (корпусу самолета) внутри агрегата.

Сопротивление изоляции одного участка сети от аппарата защиты (предохранителя) до точек заземления (корпус самолета) всех объектов и потребителей, питающихся через этот аппарат защиты, по отношению к корпусу самолета, должно быть не ниже 1 МОм в сухую погоду и не ниже 0,5 МОм в сырую погоду (при влажности свыше 75%).

Измерение сопротивления изоляции плюсового провода производить пофидерно меггером с напряжением не выше 500 В.

Измерение производить в следующем порядке:

1. Снять защиту — вынуть плавкий предохранитель в ЦРК.

2. Отключить фидер от корпуса и подготовить схему к замеру.

Отключение от корпуса может быть осуществлено одним из следующих методов:

- a) снять фишку с прибора (механизма);
- b) отключить минусовый провод от корпуса;

в) если потребителем являются электролампы и в данный фидер больше не входят другие потребители, соединенные с корпусом, то для отключения от корпуса достаточно вынуть из патронов лампы. Подготовка схемы некоторых фидеров к замеру описана ниже.

3. Включить все выключающие устройства в плюсовой цепи питания всех потребителей данного фидера (выключатели, реостаты).

ты), так как в противном случае участок после выключающего устройства не войдет в измерение.

Если в цепи имеется переключатель, то измерение следует производить сначала в одном положении переключателя, а затем операцию повторить в другом положении (фидер управления флюгерным винтом).

При наличии в цепи управляющего реле его принудительно замыкают нажимом руки или шунтируют его контакты отдельной перемычкой.

4. Подключить меггер: один из концов к клемме предохранителя, к которой подключен провод, другой — к корпусу самолета, и измерить сопротивление изоляции.

Отключение минусов и подготовку схемы фидера к измерениям некоторых фидеров производить в следующем порядке.

Фидер источников питания и стартера

1. Опустить площадки контейнеров вместе с аккумуляторами.
2. Отключить минусовые провода генераторов *P4, P5, P8, P10* от минусовых клемм ЦРУ.

3. Снять фишку с вольтамперметров левого и правого генераторов.

4. Отключить уравнительный провод от одной из регуляторных коробок.

5. Включить выключатели возбуждения генераторов.
6. Вынуть все предохранители из панели предохранителей ЦРУ.

7. Перемкнуть перемычками рабочие клеммы реле стартеров и отключить провода *C3* и *C6* в коробках *100* и *258* на правой и левой противопожарных перегородках.

8. Измерить сопротивление изоляции фидера каждого генератора и плюсовой шины ЦРУ. Измерение сопротивления изоляции плюсовой ЦРУ произвести в двух положениях ручки главного переключателя — на себя до отказа и вперед до отказа.

Фидеры управления флюгерными винтами

1. Отключить минусовые провода с клемм № 3 контакторов КРР-3, открыв предварительно крышку люка.

2. Отключить плюсовые провода питания флюгерных насосов *ФЛ34* и *ФЛ29* с клемм в коробках *100* и *256* на противопожарных перегородках.

3. Включить аварийный выключатель.
4. Замкнуть принудительно подвижные контакты КРР-3.

Измерение сопротивления изоляции производить в двух положениях переключателя НП-1 — ввод и вывод.

Фидеры питания электрических термометров и указателя закрылков

1. Разъединить фишки подключения сети у всех указателей электротермометров ТВЭ, ТКЭ, ТМЭ и указателя закрылков.

2. Перемкнуть перемычками между собой все три контакта одной из фишек электротермометров.

3. Отсоединить минусовый провод *M43* от минусовой клеммы ЦРУ (так как все электроприборы подключены по двухпроводной системе).

4. Включить выключатели электротермометров на правом электрощитке и измерить сопротивление изоляции, подключив омметр к одному из предохранителей электротермометров.

Фидер питания бензиномеров

1. Снять фишку с указателя бензиномера и перемкнуть перемычками все три контакта фишк.

2. Отключить провод *M2* от клеммовой колодки в коробке *251* центрального разъема.

3. Установить переключатель на один из баков.

Фидер сигнализации шасси

1. Отключить минусовый провод *M4* питания сигнализации шасси в разъемной коробке *209* правой мотогондолы.

2. Убрать таз обоих моторов.

Фидер ПДК-45

1. Разъединить обе фишку электропроводки у датчика ПДК-45, предварительно открыв верхний люк в крыле над датчиком.

2. Отсоединить фишки индикаторов компаса за приборной доской.

3. В коробке электроприборов перемкнуть перемычкой клеммы, к которым подходят провода *ИК-24*, *ИК-26*, *ИК-28*, для чего снять отъемную часть приборной доски с размещенными на ней электротермометрами.

4. Измерить сопротивление изоляции между корпусом самолета и предохранителем (при включенном выключателе в цепи питания ПДК-45 на правом электрощитке пилотов) и между перемкнутыми клеммами и корпусом самолета.

Фидер стеклоочистителей

Отсоединить минусовый провод *M144* от сетевого фильтра в цепи питания стеклоочистителей, установленного на потолке кабины пилотов.

Фидер антифризных насосов

Отсоединить фишку подключения электросети к моторам антифризных насосов и включить реостаты.

Фидер противообледенителя стабилизатора

1. Отсоединить провода питания противообледенителя стабилизатора ОС и ОС-3 от клемм разъемной коробки 401 хвостового отсека.

2. Снять реле К-100, не отсоединяя от него проводов.

3. Перемкнуть перемычкой клеммы № 1 и 2 и установить противообледенитель на резиновый коврик или сухую доску для изоляции его от корпуса самолета.

4. Снять фишку с вольтамперметра в цепи противообледенителя стабилизатора.

Фидер радиостанции РСБ-ЗбисАД

1. Вынуть выключатель питания радиостанции на электрощитке радиста.

2. Ввести реостат в цепи освещения приемника.

3. Вынуть лампу освещения приемника.

Для подготовки к измерению сопротивления изоляции фидеров РПК, радиовысотомера и РСИ-6 необходимо вынуть из розеток вилки жгутов питания их. Для фидеров радиокомпаса необходимо снять фишку питания его умформера. Для фидера маркерного приемника необходимо снять фишку питания кабеля маркерного приемника.

Фидер посадочных фар

1. Отсоединить от корпуса самолета минусовые провода М65 и М71 в коробках разъема правой и левой фар, предварительно открутив лючки и сняв крышки электрокоробок разъема фар.

2. Для фидеров АНО, УФО освещения приборов, освещения передатчика, освещения ЦРУ, освещения передних багажных отделений для транспортных самолетов достаточно вынуть лампы светильников указанных фидеров и включить выключатели и реостаты.

Фидер разных потребителей

1. Вынуть лампы из плафонов заднего багажного отделения хвостового отсека, туалетной комнаты, плафона коридора.

2. Закрыть все двери.

3. Выключить плафон ввода на электрощитке офицантка при закрытых дверях (только для пассажирских самолетов).

Фидер общего освещения

Вынуть все лампы плафонов общего освещения.

Для измерения сопротивления изоляции электротермических противообледенителей из токопроводящей резины необходимо отключить их минусовые провода от корпуса самолета. Сопротивление изоляции каждого лобовика должно быть не менее 80 000 Ом при влажности свыше 75 %.

Необходимо иметь в виду, что при высокой температуре (25—40° С) поверхности лобовиков (что может иметь место при стоянке самолета на солнце или после прогрева лобовиков под током) сопротивление изоляции лобовиков падает до 40—50 %. В этом случае необходимо дать остыть лобовикам.

ГЛАВА XIII

ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

На самолете Ли-2 установлено следующее радиооборудование:

1. Связная радиостанция РСБ-ЗбисАД.
2. Командная радиостанция РСИ-6 (с 280-й серии).
3. Радиополукомпас РПК-2М (с 300-й серии радиокомпас).
4. Радиовысотомер (с 298-й серии).
5. Маркерный радиоприемник (с 300-й серии).

СВЯЗНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ РСБ-ЗбисАД И ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИЯ

В качестве связной радиостанции на борту самолета Ли-2 используется радиостанция РСБ-ЗбисАД без дистанционного управления. До 279-й серии радиостанция монтировалась по левому борту самолета над ЦРУ. На самолетах с 280-й серии радиостанция монтируется на правом борту самолета в кабине радиста.

Комплект радиостанции включает (рис. 89):

1. Радиопередатчик РСБ-ЗбисАД.
2. Радиоприемник УС.
3. Умформер радиопередатчика РУК-300А.
4. Умформер радиоприемника РУ-11АМ.
5. Кабель-вставку от умформера РУК-300А к передатчику с фишками.
6. Кабель-вставку от приемника к умформеру РУ-11А.
7. Ключ с кабелем.
8. Комплект запасных ламп.
9. Антенный амперметр со шнуром.

На самолетах до 279-й серии радиостанция монтировалась на четырехъярусном сварном каркасе, установленном в кабине радиста по левому борту над ЦРУ (рис. 90). Для предохранения радиостанции от вибрации каркас амортизирован четырьмя амортизаторами типа «Лорд», установленными на каждом углу каркаса.

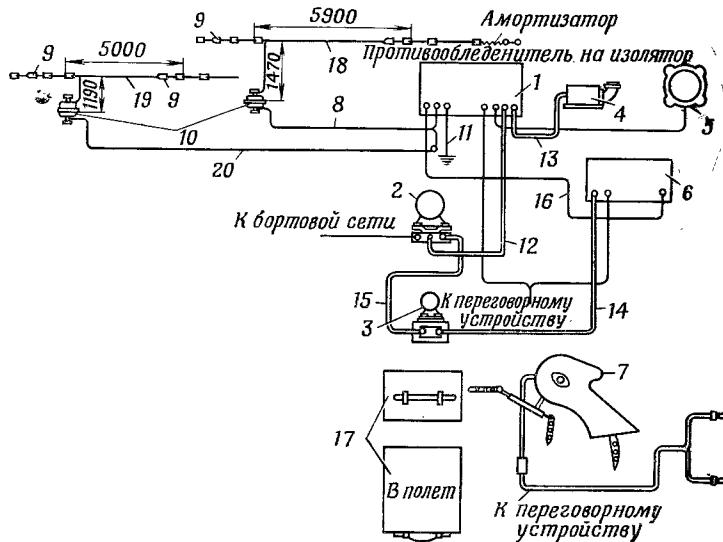


Рис. 89. Общая схема соединений элементов радиостанции РСБ-ЗбисАД:
 1 — передатчик РСБ-ЗбисАД; 2 — умформер РУК-300; 3 — умформер РУ-11АМ; 4 — манипуляционный пульт; 5 — антенный амперметр; 6 — приемник УС; 7 — шлемофон; 8 — внутрифильтральный ввод; 9 — изоляторы; 10 — проходной изолятор; 11 — противовес; 12 — вставка, соединяющая умформер с передатчиком; 13 — кабель от передатчика к манипуляционному пульту; 14 — вставка, соединяющая приемник с умформером РУ-11АМ; 15 — кабель, соединяющий умформер РУК-300 с умформером РУ-11АМ; 16 — антenna приемника; 17 — ящик с запасными лампами; 18 — наружная антenna для I и II поддиапазонов передатчика; 19 — то же для III поддиапазонов.
 Примечание. Внутрифильтральный ввод 20 на самолетах с 280-й серии не устанавливается. Верхний луч 18 на самолетах с 304-й серии выполняется длиной 5900 мм.

са, и одним амортизатором в верхней части каркаса для ограничения качания при разбеге и посадке.

В первом ярусе каркаса установлены умформеры РУК-300 и РУ-11. Во втором ярусе на специальной панели установлен приемник. Приемник крепится к панели четырьмя винтами, ввернутыми в специальные гайки, приклепанные к корпусу приемника. Панель приемника закрепляется на каркасе быстросъемными замками. В третьем ярусе размещен ящик для хранения принадлежностей радиста. На панели четвертого яруса установлен передатчик. Передатчик прикреплен к панели четырьмя винтами за ушки, приклепанные к корпусу передатчика. На каркасе с правой стороны против полета смонтирован антенный амперметр.

Каркас радиостанции в целях уменьшения помех радиоприему соединен при помощи двух медных перемычек с корпусом самолета.

Для освещения шкал приемника и передатчика на каркасе установлены два светильника. Питание радиостанции осуществляется от бортовой сети самолета через щиток радиста, который

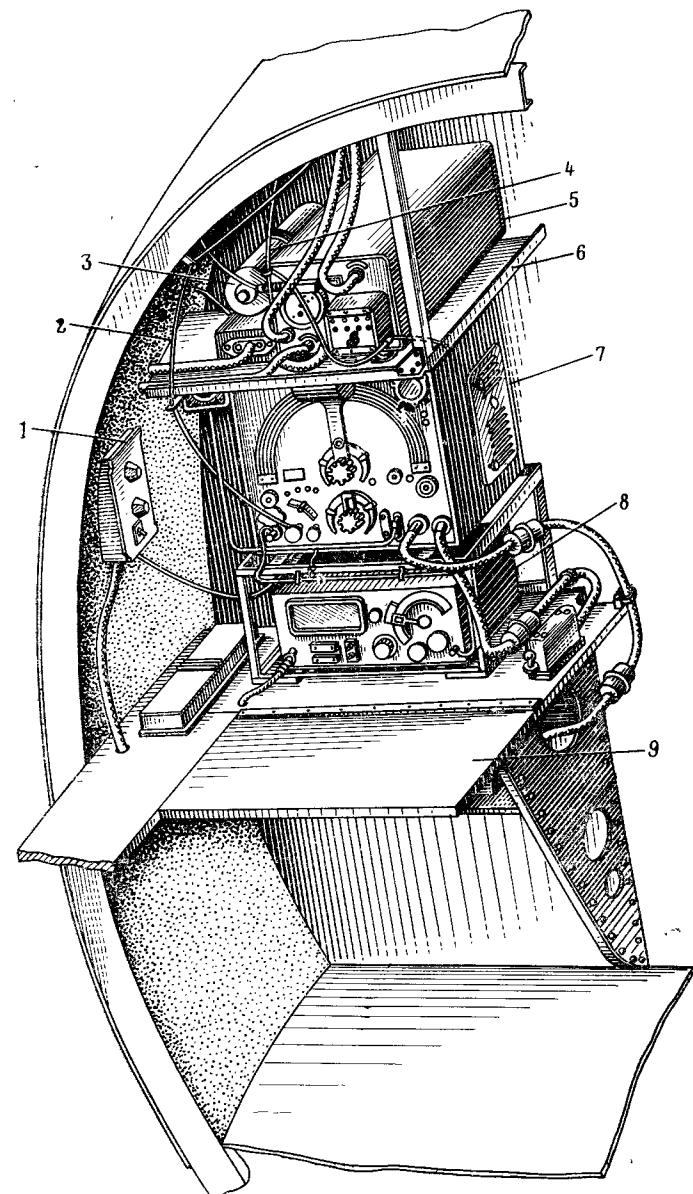


Рис. 90. Монтаж радиостанции РСБ-3бисАД и приемника радиополукомпаса РПК-2М на самолетах с 280-й серии:

1 — электроштиток радиста; 2 — ввод радиостанции РСБ-3бисАД; 3 — умформер РУ-11А; 4 — антенна РПК; 5 — приемник РПК-2М; 6 — полка РПК; 7 — передатчик РСБ-3бисАД; 8 — приемник УС; 9 — откидной столик радиста

установлен на левом борту самолета. На щите радиста установлены выключатель питания радиостанции 89-К, выключатель освещения приемника 87-К и выключатель освещения передатчика 87-К.

Демонтаж и монтаж радиостанции

Передатчик и приемник радиостанции заменять в следующем порядке:

1. Отсоединить кабели передатчика (или приемника).
2. Отсоединить антенны и противовес.
3. Вынуть вилку антенного амперметра и вилку ларингофонов (только для передатчика).
4. Открыть замки и снять передатчик (приемник) вместе с панелью.
5. Отвернуть винты крепления передатчика (приемника) к панели и снять передатчик (приемник) с панели. Монтаж производить в обратном порядке.

Умформеры заменять в следующем порядке:

1. Отвернуть два винта крепления скоб умформера.
2. Разъединить фишки кабелей, подходящих к умформеру.
3. Снять крышку щита радиста, отвернув гайки, и отсоединить наконечники проводов кабеля питания (только для умформера РУК-300).
4. Отсоединить перемычки металлизации и снять умформер.

Монтаж умформеров производить в обратном порядке. При присоединении кабеля питания к клеммам щита радиста следить за правильным подключением по трафарете, наклеенной на крышке электрощитка радиста.

Демонтаж манипуляционного пульта

1. Разъединить фишку кабеля, подходящего к манипуляционному пульту.

2. Открепить кабель, сняв хомуты крепления к каркасу.
3. Отвернуть четыре шурупа, крепящих пульт к столику радиста.

Монтаж производить в обратном порядке.

Демонтаж каркаса

1. Снять приемник и передатчик с панелями.

2. Открыть крышку щита радиста и отсоединить с клемм провода питания радиостанции и светильников.

3. Открепить жгуты питания радиостанции и светильников от корпуса самолета, сняв хомуты крепления жгутов.

4. Отвернуть винты крепления перемычки металлизации к каркасу.

5. Отвернуть четыре центральных болта крепления нижних амортизаторов к столику радиста.

6. Отвернуть центральный болт крепления верхнего амортизатора к перегородке.

7. Снять каркас вместе с умформерами.

8. Снять умформеры с каркаса.

9. Снять амортизаторы каркаса, отвернув болты крепления их к каркасу.

Монтаж производить в обратном порядке. При монтаже следить за тем, чтобы были установлены ограничительные шайбы и втулки амортизаторов (между столиком и ограничительной шайбой устанавливаются втулки, приподнимающие каркас над столиком радиста).

Установка связной радиостанции на самолетах с 280-й серии

На самолетах с 280-й серии связная радиостанция смонтирована на правом борту в кабине радиста на облегченном каркасе (см. рис. 90).

Каркас имеет два яруса. В нижнем ярусе установлен приемник, в верхнем — передатчик. Приемник крепится к каркасу быстро-съемными замками за специальные штыри, вворачиваемые в прикрепленные к корпусу приемника гайки. Передатчик крепится к каркасу за штыри четырьмя баращковыми гайками. Для предохранения от вибрации каркас установлен на четырех амортизаторах типа «Лорд», установленных по нижним четырем углам каркаса.

Для ограничения качания при рулежке по аэродрому, при взлете и посадке сверху в корпус передатчика вворачивается специальный штырь, который входит своим концом в резиновое кольцо специального ограничителя, прикрепленного к перегородке. Умформеры радиостанции размещены под столиком радиста на специальной полке и закреплены в своих гнездах резиновыми амортизаторами. Манипуляционный пульт установлен рядом с каркасом и прикреплен к столику радиста четырьмя винтами.

В целях уменьшения помех каркас радиостанции и умформеры соединены с корпусом самолета специальными перемычками металлизации, выполненные из плетенки. Антенный амперметр радиостанции размещен на специальном кронштейне, укрепленном на полке РПК над радиостанцией.

Для освещения шкал приемника, передатчика и амперметра установлены два светильника КЛС-39; один — над передатчиком, второй — на бортовой панели над подлокотником столика радиста.

Питание радиостанции осуществлено от бортовой сети самолета через щиток радиста, установленный на правом борту самолета. На щитке радиста размещены выключатель 89-К питания и два резистора в цепях светильников освещения приемника и передатчика.

Демонтаж приемника производить в следующем порядке:

1. Отсоединить кабель, подходящий к приемнику, перемычки металлизации и антенну.

2. Открыть замки, потянув их ушки на себя.

3. Снять приемник.

4. Вывернуть специальные штыри.

Монтаж производить в обратном порядке.

Демонтаж передатчика производить в следующем порядке:

1. Отсоединить кабель передатчика, вынуть вилку антенного амперметра и ларингофонов, отсоединить антенну, противовес.

2. Снять приемник и отвернуть четыре баращковые гайки крепления передатчика к каркасу самолета.

3. Снять передатчик с каркаса и вывернуть штырь ограничителя.

Монтаж производить в обратном порядке.

Демонтаж умформеров производить в следующем порядке:

1. Отсоединить кабели, подходящие к умформерам, и перемычки металлизации.

2. Отстегнуть амортизаторы крепления умформеров к их гнездам.

Монтаж производить в обратном порядке.

Антenna связной радиостанции

Для достижения наибольшей дальности связи и для лучшего подбора параметров антennы на самолете Ли-2 установлены два луча (рис. 91). В зависимости от того, на каком поддиапазоне работает передатчик, подключается та или другая антenna.

1. Верхний луч с вводом подключается при работе на первом и втором поддиапазонах.

2. Нижний луч с вводом подключается при работе на третьем и четвертом поддиапазонах.

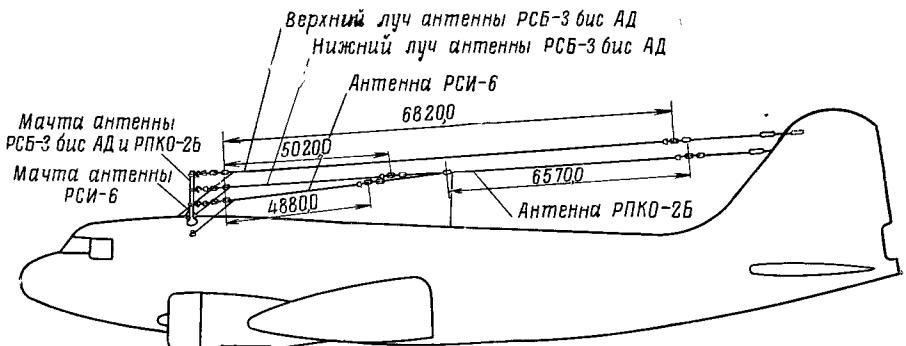


Рис. 91. Антenna связной радиостанции

Примечание. Антenna РСИ-6 устанавливается на самолете с 280-й серии. Верхний луч антенны РСБ на самолетах с 304-й серии выполняется длиной 5900 мм

На самолетах до 279-й серии от каждого проходного изолятора до клеммы антенны передатчика устанавливались два внутренних ввода; переключение антенны производилось на клеммах передатчика. С 280-й серии установлен один внутренний ввод. Переключение антенны производится на клеммах проходных изоляторов.

В целях предохранения антенны от обрыва и сохранения постоянным их натяжения крепление антенн к килю осуществлено при помощи пружинного антенногого амортизатора.

Антенный канатик изолирован от корпуса самолета с помощью орешковых изоляторов. Для предохранения от обледенения перед орешковыми изоляторами установлены предохранительные (резиновые) колпачки. Перед проходными изоляторами установлены для этой цели предохранительные барьеры.

КОМАНДНАЯ РАДИОСТАНЦИЯ РСИ-6

Для осуществления радиосвязи непосредственно летчиком с радиостанцией аэродрома взлета или посадки, а также между самолетами в воздухе на самолетах с 280-й серии установлена командная радиостанция (рис. 92).

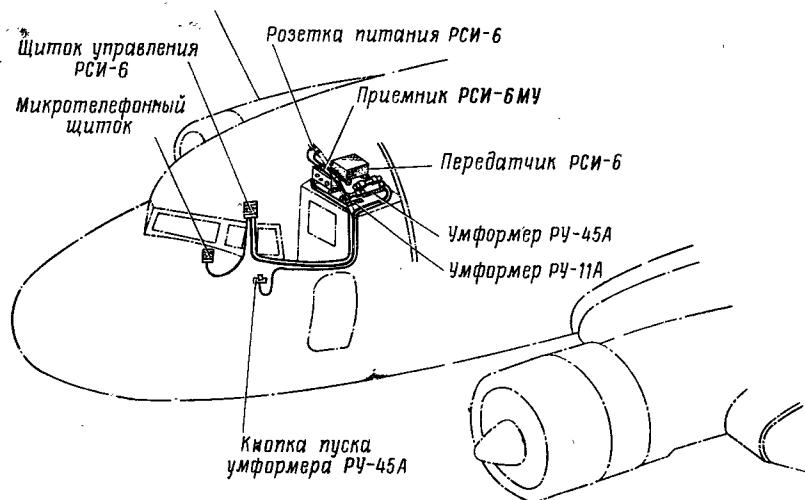


Рис. 92. Установка командной радиостанции РСИ-6

В комплект радиостанции РСИ-6 входит:

1. Передатчик РСИ-6.
2. Приемник РСИ-6М-1 безумформерный.
3. Умформер РУ-45 (передатчика).
4. Щиток управления приемника.

5. Микротелефонный щиток.
6. Кнопка пуска передатчика у пилота.
7. Кабель питания приемника.
8. Кнопка пуска передатчика при настройке его.
9. Кабель питания передатчика.
10. Кабель приемник — щиток управления.
11. Кабель щитка управления — микротелефонный щиток.
12. Гибкий валик настройки приемника.
13. Кабель передатчик — микротелефонный щиток.
14. Кабель умформер — передатчик.
15. Кабель умформер — кнопка пилота.
16. Кабель умформер — кнопка настройки передатчика.

Приемник, передатчик, умформер РУ-45 и кнопка настройки передатчика смонтированы на полке над передним левым багажным отделением. Щиток управления приемником, микротелефонный щиток и кнопка пуска передатчика пилота размещены на левом борту в кабине пилота.

Передатчик и приемник устанавливаются на специальных амортизационных подушках. Подушки с кронштейнами прикреплены винтами к полке над передним багажным отделением. Приемник и передатчик крепятся к своим амортизационным подушкам специальными ремнями. Для демонтажа передатчика или приемника достаточно, отсоединив кабели, антенну и перемычки металлизации, отстегнуть ремни и снять передатчик или приемник. Умформер РУ-45 установлен в специальной ванне и закреплен в ней резиновым амортизатором. Для демонтажа его достаточно отсоединить подходящие к нему кабели, перемычку металлизации и отстегнуть амортизатор.

Щиток управления и микротелефонный щиток крепятся к своим кронштейнам четырьмя винтами каждый. Монтаж антены радиостанции РСИ-6 показан на рис. 91.

В эксплуатации необходимо:

1. Следить за надежностью крепления антенны, мачты и проходного изолятора. Проходной изолятор очищать от пыли и грязи. Изоляторы с трещинами или поврежденным глянцем необходимо заменять новыми. При замене изолятора следить за тем, чтобы проходной штырь не замыкался на корпус самолета.
2. Проверять исправность кабелей и гибкого валика. Следить за тем, чтобы они не касались острых кромок деталей конструкции самолета. В таких местах необходимо устанавливать дополнительное крепление.
3. Следить за правильностью и надежностью крепления фишек кабелей. Если замечено ослабление, затягивать накидные гайки.
4. Следить за чистотой контактов антенного реле передатчика. В случае появления нагара на них удалить нагар тряпкой, смоченной в бензине, или стеклянной бумагой № 000.
5. В случае обнаружения на его поверхности пыли удалять ее чистой тряпкой, смоченной в бензине.

6. Проверять надежность крепления перемычек металлизации приемника, передатчика и умформера.

7. Систематически осматривать коллектор умформера; при появлении на нем черного нагара удалять его тряпкой, смоченной в бензине, или стеклянной бумагой № 000.

Стирать пыль с траверс и щеток, продувать умформер сжатым воздухом или протирать чистой тряпкой, смоченной в бензине. Особенно тщательно удалять пыль со стороны высокого напряжения.

8. Следить за состоянием щеток. Износившиеся щетки заменять новыми.

9. Следить за чистотой подшипников и смазкой их.

Перед каждым полетом необходимо:

1. Проверить исправность приемника и передатчика, для чего, включив тумблер «РСИ-6» на левом электрощитке пилота, настроить приемник на несколько станций. Проверить работу регулятора громкости.

2. Настроить приемник на заданную волну. Если работает передатчик, произвести подстройку приемника по работающему передатчику и отрегулировать громкость.

3. Сличить показания шкал приемника и щитка управления. В случае расхождения больше чем на 0,5 фиксированной волны отрегулировать гибким валиком.

Настроить передатчик на заданную волну и проверить работу его на самопрослушивание.

4. Проверить надежность креплений кабелей передатчика, приемника и умформера.

5. Проверить, есть ли кварцы в коробке для их хранения.

Подробная инструкция по уходу и эксплуатации радиостанции РСИ-6 дана в ее описании, прикладываемом к самолету.

РАДИОПОЛУКОМПАС РПК-2М

Радиополукомпас РПК-2М является радионавигационным прибором, обеспечивающим полеты, производимые вне видимости земных ориентиров, и решает следующие задачи:

- а) выход на радиостанцию;
- б) полет от радиостанций;

в) определение своего местонахождения по двум или нескольким радиостанциям.

Радиополукомпас РПК-2М работает как на прием сигналов радиомаяков, так и на широковещательные радиостанции в диапазоне частот от 160 до 410 кГц.

В комплект РПК-2М входит (рис. 93):

1. Приемник РПК-2М.
2. Приемная рамка РПК.
3. Механизм настройки приемника.
4. Механизм поворота рамки.
5. Индикатор курса с кабелем.

6. Индикатор настройки с кабелем.

7. Гибкие валики настройки приемника и поворота рамки.

8. Щиток управления.

9. Кабель от рамки к приемнику.

10. Кабель от приемника к щитку управления.

11. Кабель питания приемника.

12. Умформер РУ-11АМ.

Приемник РПК размещен на специальной полке по правому борту в кабине радиста. Умформер размещен рядом с приемником. Механизмы настройки РПК и щиток управления расположены в кабине пилотов по правому борту. Индикатор курса размещен на левой стороне приборной доски. Индикатор настройки размещен на правом электрощитке на самолетах по 299-ю серию и над механизмом настройки на самолетах с 300-й серии.

Рамка расположена на фюзеляже перед мачтой связной радиостанции. Ненаправленная антенна РПК установлена как продолжение нижнего луча антенны связной радиостанции. От проходного изолятора к приемнику по фюзеляжу проложен специальный фидер.

Демонтаж приемника производить в следующем порядке:

1. Отсоединить от приемника все кабели.
2. Отсоединить перемычки металлизации, antennу и противовес.
3. Открыть замки крепления приемника на раме и снять приемник.

Монтаж производить в обратном порядке. Для демонтажа умформера необходимо отсоединить кабель, перемычку металлизации и отстегнуть резиновый амортизатор.

Для демонтажа механизмов настройки и щитка управления достаточно отсоединить подходящие к ним кабели и отвернуть четыре винта крепления их к кронштейну.

Демонтаж индикатора курса производить в следующем порядке:

1. Ослабить замковый болт кольца крепления индикатора курса.
2. Вынуть индикатор курса на себя.
3. Отвернуть накидную гайку шланга с корпуса индикатора курса.

4. Отвернуть три болта крепления экрана индикатора курса.

5. Отсоединить с клемм провода, подходящие к индикатору курса.

Монтаж производить в обратном порядке. При подключении проводов следить за правильностью соединений.

Демонтаж индикатора настройки на самолетах до 279-й серии производить в следующем порядке:

1. Снять правый электрощиток, для чего отвернуть винты крепления его к кронштейну.
2. Отсоединить с клемм индикатора настройки клеммную колодку сопротивлением.
3. Ослабить хомут крепления корпуса к резиновому амортизатору и снять индикатор настройки.

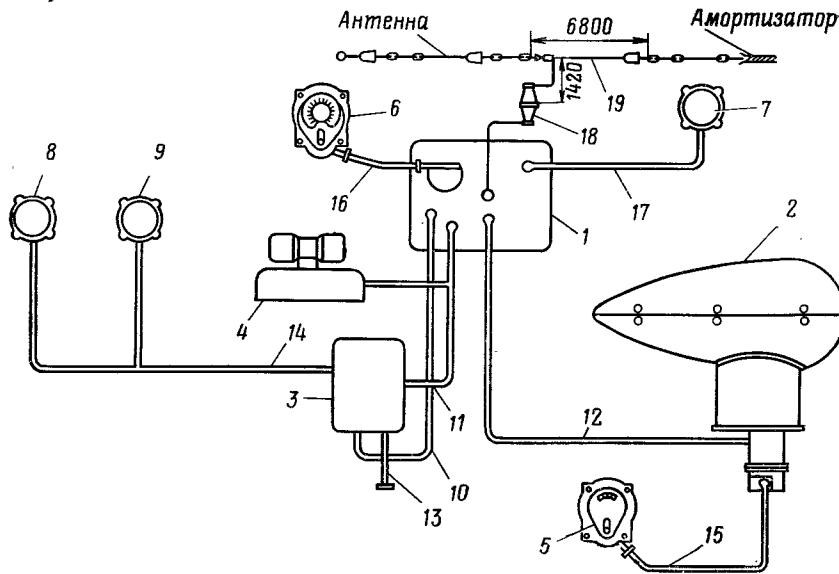


Рис. 93. Общая схема соединения элементов радиополукомпаса

1 — приемник РПКО-2Б или РПК-2М; 2 — рамка РПК; 3 — щиток управления РПК; 4 — умформер РУ-11АМ; 5 — механизм поворота рамки; 6 — механизм настройки приемника; 7 — индикатор настройки; 8 — индикатор курса пилота; 9 — индикатор-отметчик (устанавливается с приемником РПКО-2Б); 10 — кабель от щитка управления до приемника; 11 — кабель щитка управления, приемник-умформер; 12 — кабель, рамка-приемник; 13 — кабель питания; 14 — кабель индикаторов курса; 15 — гибкий валик поворота рамки; 16 — гибкий валик настройки приемника; 17 — шланг индикатора настройки; 18 — проходной изолятор; 19 — антена РПК

4. Ослабить хомуты крепления шланга индикатора настройки и снять его.

Монтаж производить в обратном порядке, предварительно подготовив исправный индикатор, сняв с него экран и отсоединив клеммную колодку.

Перед каждым полетом проверять:

1. Затяжку колодок всех штепсельных соединений.
2. Правильность включения кабелей.
3. Легкость хода гибкого валика настройки приемника РПКО-2Б и градуировку приемника и механизма настройки, настраивая приемник на станцию, частота которой заранее известна.

В случае тугого хода гибких валиков смазать их. Для смазки гибкие валики необходимо снять с самолета и, опустив в сосуд с маслом, провернуть валик в оболочке 7—10 раз. Для смазки употреблять специальное масло: веретенное, ГОИ-54ст.

Предупреждение. При снятии гибкого валика избегать поворота рамки. После отсоединения гибкого валика настройки обязательно проверить градуировку приемника и механизма настройки.

5. Убедиться в нормальной работе органов управления, для чего:
а) включить РПК поворотом ручки переключателя рода работ в каждое из положений К, МН, ММ и убедиться в свечении сигнальных ламп и работе умформера;

б) нажимая поочередно на кнопки переключателя диапазонов длинных и средних волн, убедиться в исправности электромагнита.

6. Проверить работу РПК, для чего:

а) проверить величину тока индикатора настройки. При отсутствии прослушивания станции ток должен быть не ниже 0,4 мА при положении переключателя рода работ в положении ММ, МН или К;

б) проверить регулятор громкости по слышимости при настройке на радиостанцию;

в) в положении МН прослушать работу генератора;

г) проверить угловую чувствительность в положении К и работу регулятора чувствительности;

д) проверить, не заедает ли стрелка индикатора курса, для чего отклонить ее в обе стороны от нейтрального положения поворотом рамки;

е) прослушать уровень помех при работающих моторах.

Периодически, но не реже одного раза в месяц, необходимо:

1. Производить осмотр и проверку работы, как указано ниже.

2. Производить осмотр умформера, его коллектора и щеток. В случае необходимости заменять щетки, удалить нагар и продуть или вытереть пыль на щетках и траверсах.

Смазывать умформеры в порядке и в сроки, указанные в инструкции по обслуживанию умформеров.

3. Проверять надежность крепления ламп, сеточных колпачков приемника, нет ли ослабления крепления деталей или нарушения пайки.

4. Смазать верньеры рамки, верньер настройки приемника, гибкие валики, механизмы настройки и ось рамки. Порядок смазки, сроки и применяемые масла даны в описании РПК-2М, прикладываемом к каждому самолету.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА РАДИООБОРУДОВАНИЯ

Настройка и проверка радиостанции РСБ-ЗбисАД

Перед настройкой передатчика осмотреть радиостанцию, проверить надежность подключения к передатчику и приемнику вводов антенны и противовеса, проверить правильность установки крышки пульта, управления радиостанции. Убедиться, что в электроштаке установлены предохранители требуемой величины. Проверить, закрыты ли крышки лампового отсека передатчика, убедиться, что вилки антенного амперметра плотно установлены в гнездах.

Настройка передатчика

1. Установить переключатель диапазона в требуемое положение.
2. Ручку «Волна передатчика» установить по шкале настройки на заданную волну и закрепить в этом положении стопором.
3. Установить переключатель мощности в положение «100%».
4. Установить переключатель на пульте управления радиостанции в положение «Телеграф», «Передача».
5. Проверить по показаниям вольтметра величину накала ламп передатчика (7 В) и, если необходимо, реостатом накала довести до требуемой величины.

Примечание. При установке напряжения накала ламп передатчика напряжение питания должно быть равно напряжению бортовой сети самолета в полете. Поэтому настройку передатчика рекомендуется производить при работающих моторах. Если настройка передатчика производится от аэродромного источника энергии, то в полете при включении радиостанции необходимо проверить напряжение накала ламп и отрегулировать его.

6. Нажать ключ телеграфной работы и, вращая ручку «Настройка антенны», настроить antennную цепь. Ручку настройки антенны поставить в положение, при котором стрелка антенного амперметра максимально отклоняется вправо, и закрепить ее стопором.

7. Выключить передатчик, установить переключатели на пульте управления в положение «Прием», «Телеграф» и при работе телефона в положение «Прием», «Телефон».

Настройка приемника

1. Установить переключатель поддиапазонов в требуемое положение, ручку регулятора громкости повернуть вправо до отказа, а переключатель «АРГ» — в положение «Выключено».

2. Включить радиоприемник, надеть шлемофон и спустя 0,5 мин прослушать работу приемника, настраиваясь на станцию, работающую телеграфом и телефоном.

3. Проверить работу регулятора громкости, для чего ручку повернуть влево. Слышимость принимаемой станции должна плавно ослабевать.

4. Установить на приемнике заданную волну. Переключатель на пульте управления установить в положение «Передача», «Контроль», «Телефон» и проверить работу передатчика на самоподслушивание.

5. Выключить радиостанцию.

Настройка и проверка командной радиостанции РСИ-6

Перед настройкой радиостанции необходимо:

1. Проверить, хорошо ли затянуты гайки фишек кабелей, правильность установки предохранителей, надежность подключения вводов антенны и противовеса.

2. Включить вилки шлемофона в микротелефонный щиток.

3. Переключатель мощности на щитке управления радиостанции установить в положение «Норм.» (для РСИ-6 — 100%). Включить выключатель питания радиостанции.

Если передатчик будет работать без кварца, то ручку установки волны на передатчике установить на заданную волну и закрепить ее, если же будет использован кварц, то установить его в гнездо на передней панельке передатчика и закрепить держателем. Ручку установки волны при этом необходимо повернуть вправо до упора и закрепить в этом положении фиксатором.

4. Включить передатчик, нажав кнопку на штурвале, или включить выключатель, установленный у передатчика.

5. Вращая ручку вариометра, настроить antennу. Настройку производить по максимальному отклонению стрелки индикатора настройки.

6. С помощью гетеродинного волномера или приемника, приспособленного для проверки по методу нулевых биений, проверить правильность настройки передатчика, если необходимо, откорректировать ее и закрепить в этом положении ручку фиксатором. Если производилось изменение положения ручки установки волны, то подстроить цепь антенны и закрепить ручку вариометра фиксатором.

7. Надеть шлемофоны и проверить работу передатчика на самоподслушивание.

8. Проверить работу дистанционного управления. Настройся на одну-две радиостанции, прослушать работу приемника. Проверить работу регулятора громкости.

9. Установить на шкале настройки требуемую волну, регулятор громкости установить в положение максимальной громкости.

10. Выключить радиостанцию.

Настройка и проверка радиополукомпаса

Перед настройкой радиополукомпаса проверить: хорошо ли затянуты накидные гайки фишек РПК, состояние и надежность включения ввода антенны и противовеса, состояние крепления снижения открытой антенны к проходному изолятору.

1. Включить вилки шлемофона в абонентский аппарат штурмана. Переключатель абонентского аппарата установить в положение «РПК». Установить на нуль стрелку индикатора курса.

2. Включить РПК, установив переключатель на щитке управления в положение «МН».

3. Установить требуемый диапазон (нажатием одной из кнопок на щитке управления).

4. Надеть шлемофон, прослушать работу приемника и проверить работу дистанционного управления настройкой РПК. Настроить РПК на одну из работающих станций. Проверить работу индикатора настройки и регулятор громкости, установив переключатель на

щитке управления в положение «К». Проверить работу индикатора курса и дистанционного управления рамкой и регулятора чувствительности.

5. Установить рамку в нулевое положение, по шкале настройки приемника установить требуемую частоту, регулятор громкости и чувствительности установить в положение максимальной громкости и чувствительности.

6. Выключить РПК.

Уход за кабелями

Агрегаты радиооборудования соединяются между собой экранированными кабелями. Экранировка выполнена путем заключения проводов в кабели и гибкую металлическую оплетку. Кроме защиты проводов от механических повреждений, они предохраняются от наведения и распространения напряжения помех. Кабели радиоаппаратуры прикрепляются к деталям конструкции самолета при помощи металлических хомутов. Помимо крепления кабелей, хомуты должны обеспечивать электрический контакт между массой самолета и экранирующей оплеткой кабелей.

При эксплуатации радиооборудования необходимо следить за состоянием экранирующей оплетки кабеля. В случае ее повреждения следует:

1. Заменить полностью кабель.
2. Зачистить экранирующую оплетку вокруг поврежденного места. На место повреждения наложить кусок экранирующей оплетки и припаять его края к оплетке кабеля.
3. Надеть на кабель в месте повреждения оплётки экранирующий чулок и припаять его края к оплётке кабеля.

Пайку экранирующей оплётки в случае ее ремонта производить паяльником, не допуская перегрева проводов и порчи изоляции в кабеле.

Уход за самолетными антеннами

На коэффициент полезного действия антенны значительное влияние оказывает состояние поверхности провода антенны и состояние соединений провода (спайки контакта на штырях проходных изолаторов). Так, например, если в проводе антенны имеется холодное соединение (скрутка) с окислившимися поверхностями проводов, то потери в таком соединении достигают 15% от мощности, подводимой к антенне. При эксплуатации самолетного радиооборудования необходимо следить за состоянием поверхности антенных тросов и регулярно очищать их от масла, грязи и налета окислов.

Очистку поверхности троса следует производить, протирая трос тряпкой, смоченной в бензине. Не следует очищать поверхность троса антennы наждачной бумагой, даже самой мягкой, так как в этом случае защитное покрытие (оцинкование) троса разрушится.

После продолжительной эксплуатации самолета, когда защитное покрытие тросов антенн разрушится, тросы антенн следует заменить новыми. При обрыве антенн не разрешается восстанавливать ее путем спайки в месте повреждения. В этом случае трос антены должен быть заменен новым. Заменить трос антены следует также и в том случае, если в нем обнаружены порванные жилы.

Следует обратить особое внимание на места соединения снижения антенн со штырями проходных изолаторов. Это соединение всегда должно быть плотно затянуто, петля троса снижения должна быть чистой и зажата между двумя шайбами. Степень затяжки гаек на штыре проходного изолатора должна быть такой, чтобы петля троса снижения не поворачивалась от руки.

Изолаторы антенной системы (антенные, проходные) должны иметь чистую, гладкую поверхность и не должны быть окрашены. Изолаторы следует регулярно осматривать и очищать. Амортизационные пружины тросов также должны регулярно осматриваться, очищаться и смазываться. Следует иметь в виду, что хорошо натянутый трос антены служит значительно дольше, чем трос, имеющий большое провисание. Поэтому амортизационные пружины, растянутые или потерявшие упругость, необходимо заменить доброкачественными.

МЕТАЛЛИЗАЦИЯ САМОЛЕТА

Металлизация служит для создания противовеса самолетным антennам и выравнивания электрического потенциала всех элементов в конструкции самолета.

Перемычки металлизации электрически соединяют между собой все части и детали, не имеющие постоянного и надежного контакта с массой самолета. Металлизация самолета выполнена мягкими медными перемычками, которые присоединяются к деталям самолета при помощи наконечников.

Нарушение системы металлизации приводит к появлению различия потенциалов между отдельными частями самолета (в полете). Выравнивание потенциала при этом происходит путем разрядов, что создает опасность пожара и увеличивает помехи радиоприему.

При эксплуатации необходимо регулярно следить за целостью перемычек металлизации и состоянием контакта между перемычкой и деталями конструкции самолета. Недопустимо наличие оборванных перемычек, перетирание отдельных жил и ослабление канатика в соединениях перемычек с частями самолета.

Проверка металлизации самолета, помимо внешнего осмотра, включает измерение величины переходного сопротивления между перемычкой и массой самолета. Измерение величины переходного сопротивления производится микроомметром.

По техническим условиям между отдельными объектами и масой самолета допускаются следующие величины переходных сопротивлений:

1) детали радиооборудования и электрические агрегаты — 0,00005 Ом;

2) детали системы зажигания моторов — 0,0001 Ом.

При увеличении величины переходного сопротивления выше нормы необходимо вывернуть винт крепления наконечника, вскрыть место соединения, очистить его и присоединить перемычку.

Для предохранения от коррозии место соединения рекомендуется покрывать бесцветным лаком или краской. В случае обрыва перемычки металлизации или отдельных жил в ней необходимо перемычку заменить новой. Длина установленной перемычки должна быть выбрана с учетом свободного хода соединяемых деталей.

Перемычку металлизации с ее наконечниками соединять путем обжатия перемычки в наконечнике и последующей пропайки конца ее, выступающего из обшивки (со стороны отверстия под винт) в другую сторону.

ПРОВЕРКА УРОВНЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОМЕХ РАДИОПРИЕМУ

Источниками помех радиоприему на самолете являются:

- а) система зажигания авиадвигателей;
- б) агрегаты электрооборудования и электрическая сеть самолета;
- в) электрические разряды между деталями конструкции самолета;
- г) источники питания объектов радиооборудования.

Кроме того, источниками помех (взаимных) могут быть сами агрегаты радиооборудования, особенно в случаях нарушения экранировки и металлизации их корпусов и кабелей.

В конструкции и монтаже самолетного оборудования предусмотрены ряд мероприятий, служащих для погашения помех, в местах их возникновения и предотвращение распространения их по электрической сети самолета. К этим мероприятиям относятся: экранировка проводов и агрегатов системы зажигания, экранировка объектов электрооборудования электрической сети, система металлизации, устраняющая разряды между деталями самолета, имеющими различный потенциал, установка фильтров в цепях агрегатов, служащих источниками помех.

Различные неисправности и дефекты в приспособлениях, служащих для устранения помех радиоприему, даже очень незначительные, могут вызвать увеличение уровня помех, т. е. уменьшить дальность и качество радиосвязи.

При эксплуатации самолетного радиооборудования следует регулярно измерять уровень помех радиоприему. Проверка уровня по-

мех производится один раз в три месяца, после замены моторов, ремонта самолета, установки нового оборудования, а также при замене деталей экранировки в системе зажигания.

Проверка уровня помех является заключительной работой, определяющей как состояние защитных приспособлений, так и работоспособность самолетного радиооборудования. Уровень помех наряду с чувствительностью приемников, мощностью и коэффициентом модуляции передатчика определяет дальность и качество радиосвязи.

Измерение уровня помех производится при помощи самолетного радиоприемника путем измерения напряжения, создаваемого помехами на выходе приемника. При выполнении измерения уровня помех радиоприему обязательно соблюдение следующих условий:

1. Измерение производится при работающих моторах и включенных потребителях электроэнергии, которые постоянно включены в полете.

2. Измерение уровня помех не может производиться в том случае, если на расстоянии ближе чем 200—250 м от проверяемого самолета работает двигатель внутреннего сгорания с неэкранированной системой зажигания (самолеты, автомашины) или сварочные установки.

Радиоприемник, с помощью которого производится измерение уровня помех, должен иметь параметры, отвечающие техническим требованиям.

В районе, где находится проверяемый самолет, не должно быть внешних помех и работающих радиолокационных установок. Убедиться в отсутствии таких помех следует путем прослушивания на приемнике в диапазоне радиоволн, принятом в авиации.

Проверку уровня электрических помех радиоприему на самолете производить в следующем порядке:

1. Включить измеритель выхода (ИВ-3М) или вольтметр переменного тока прибора КСР-1 на выход приемника при подключенных телефонах.

2. Включить приемник.

Органы управления приемником должны быть установлены в следующее положение. Переключатель диапазонов установить на рабочий диапазон. Регулятор громкости установить в положение максимальной громкости, выключатель АРГ — в положение «Выключено». Ручку настройки приемника установить в средней части шкалы в положение, при котором не прослушиваются радиостанции. Убедиться, что нет внешних и атмосферных помех.

3. Запустить моторы, включить потребители (продолжительное время находящиеся включенными в полете) и при максимальных оборотах обоих моторов прослушать помехи и измерить их величину по шкале ИВ-3М или вольтметра. Величина их должна быть не более 6—7 В, в телефонах не должно быть слышно резкого треска.

Если уровень помех более допустимого, то необходимо определить источник помех. На максимальных числах оборотов мотора

поочередно выключать магнето, следя при этом за показаниями измерителя выхода. Если при выключении одного из магнето произойдет снижение уровня помех большее, чем при выключении остальных магнето, то экранировка этого магнето (свечей, проводов) нарушена.

Если поочередное выключение магнето не дает снижения уровня помех, необходимо поочередно включать потребители, следя за показаниями измерителя выхода. Руководствуясь его показаниями, можно определить, какой из потребителей служит источником интенсивных помех.

Если поочередное выключение магнето и потребителей не дает основания для определения источника повышенных помех радиоприему, а величина помех больше нормы, то следует проверить всю систему экранировки и средств защиты от помех (фильтры, умформеры, кабели).

4. Проверку эффективности действия системы металлизации следует производить на земле при движении рулями, элеронами и тягами управления при максимальных числах оборотов мотора. Прослушивание тресков в телефонах при этом свидетельствует о неисправности в системе металлизации самолета.

Устранение неисправностей в средствах защиты от помех заключается в восстановлении хорошего и устойчивого электрического контакта в системе экранировки и металлизации самолета.

ГЛАВА XIV

ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ

ЭКСПЛУАТАЦИЯ АВИАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ

На самолете Ли-2, кроме компаса А-4, все указатели аэронавигационных приборов и приборов контроля винтомоторной группы, размещены на приборной доске пилотов. Тип и количество приборов указаны в табл. 5.

Таблица 5

Пилотажно-навигационные приборы и приборы контроля винтомоторной группы

№ по пор.	Наименование прибора	Тип	Колич. на самолете	Примечание
--------------	----------------------	-----	-----------------------	------------

Пилотажно-навигационные приборы

1	Высотомер	В-12	2	С 309-й серии устанавливается радиокомпас
2	Радиополукомпас	РПК-2М	1	
3	Авиагоризонт	АГП-2	1	Установлен с 300-й серии
4	Дистанционный компас с двумя реитерами	ПДК-45	1	
5	Указатель скорости	УС-350	2	
6	Указатель поворота	УП-1	2	
7	Вариометр	ВР-10	1	
8	Указатель положения задних крыльев	УЗ-40	1	
9	Компас	КИ-11	1	
10	То же	А-4	1	
11	Часы	АЧХО	1	

№ по пор.	Наименование прибора	Тип	Колич. на самолете	Примечание
Приборы контроля винтомоторной группы				
12	Мановакуумметр	До 1600 мм	2	
13	Электрический дистанционный тахометр	ГЭ-44 или ТЭ-45	2	
14	Электрический термометр масла	ТМЭ-45	2	
15	Манометр бензина	До 1 кгс/см ²	2	
16	Манометр масла	До 15 кгс/см ²	2	
17	Электрический термометр карбюратора	ТКЭ-45	2	
18	Электрический бензинометр	БЭ-106	1	С четырьмя датчиками
19	Термометр головок цилиндров	ТЦТ-9	2	

Разные приборы

20	Автопилот	АП-42А	1	
21	Термометр воздуха противобледенителя крыльев	ТЦТ-9	1	С двумя термопарами
22	Вольтамперметр противобледенителя стабилизатора	ВА-340	1	С шунтом
23	Термометр наружного воздуха	ТВЭ-45	1	

Схема соединения высотометров, указателей скорости и вариметра с ПВД показана на рис. 94.

Гироприборы получают питание от двух вакуумнасосов АК-4С, установленных по одному на каждом моторе. Четырехходовым краном 3 гироприборы разделены на две группы:

1. Авиагоризонт и указатели поворотов.
2. Гироприборы автопилота.

В зависимости от положения ручки четырехходового крана автопилот питается от левого вакуумнасоса, а гироприборы — от правого или наоборот. В случае отказа одного из вакуумнасосов автопилот четырехходовым краном включается на работающий вакуумнасос, а указатели поворотов ручкой трехходового крана переключаются на питание от всасывающего патрубка карбюратора левого мотора.

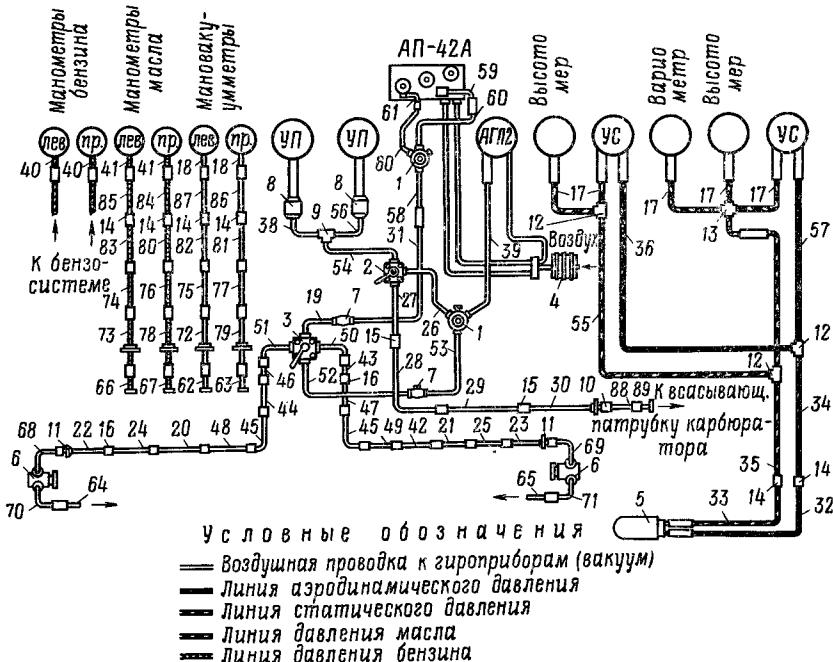


Рис. 94. Схема соединения приборов:
 1 — редукционный клапан вакуума автопилота и гироприборов; 2 — трехходовой кран; 3 — четырехходовой кран; 4 — групповой пылефильтр с коллектором; 5 — ПВД; 6 — вакуум-насос; 7 — обратный клапан; 8 и 9 — детали трубопроводов приборов (см. «Ремонт самолета Ли-2». Оборонгиз, 1948)

Для защиты авиагоризонта и автопилота от пыли во всасывающем трубопроводе этих приборов установлен пылефильтр ГПФ-1 и коллектор с фильтрующей прокладкой (рис. 95). Крепление приборов на приборной доске осуществлено или при помощи крепежных колец или с помощью фланцев.

В процессе эксплуатации амортизаторы приборной доски могут выйти из строя. Неисправные амортизаторы должны заменяться исправными.

Для замены амортизаторов необходимо:

1. Снять все приборы с приборной доски.
2. Отсоединить проводку от редукционного клапана гироприборов автопилота.
3. Отсоединить электропроводку от переключателя термопар противообледенителя крыла.
4. Отсоединить электропроводку от клемм коробки электроприборов и от переключателя бензинометра.
5. Снять чувствительную часть автопилота (автомат курса и автомат кранов).
6. Снять рукоятки и автомат кранов.

7. Отвернуть центральные болты крепления амортизаторов приборной доски и снять приборную доску.

8. Отвернуть винты крепления пластины крепления амортизаторов и заменить их новыми.

Монтаж приборной доски производить в обратном порядке.

При монтаже приборной доски необходимо выполнять следующие требования.

1. Ось симметрии приборной доски должна быть перпендикулярна строительной горизонтали. Допустимые отклонения $\pm 1^\circ$, что проверяется отвесом при установке самолета в линию полета (или отвесом и угломером) при стоянке самолета на земле.

2. Между приборной доской и ближайшей деталью конструкции самолета должен быть зазор не менее 6 мм, а зазор между приборной доской и шпангоутом, к которому крепится приборная доска, должен быть $28,6^{+3}_{-2}$ мм.

3. Зазор между пластиной амортизатора приборной доски и ограничительной шайбой должен бытьдержан в пределах $7,2 \pm 0,75$, что достигается прокладкой шайб между верхними или нижними амортизаторами или одновременно между верхними и нижними. Толщина пакета шайб может быть от 0,8 до 3 мм; при этом количество шайб должно быть не более двух.

4. Перекос ограничительных шайб не должен быть более 1,2 мм.

Перед установкой на самолет обязательно проверять амортизаторы на статический прогиб (для амортизаторов приборной доски при нагрузке в 5,4 кг прогиб должен быть в пределах $1,6^{+0,9}_{-0,4}$ мм).

ПРИБОРЫ, ПРИСОЕДИНЕННЫЕ К ПВД

К приемнику воздушных давлений (ПВД) подключены: высотомеры, указатели скорости и вариометр.

Для замены ПВД необходимо:

1. Отвернуть три винта, крепящие приемник.

2. Снять шланги со штуцеров и отключить электропровода цепи обогрева.

Установка шлангов производится в обратном порядке. При этом после присоединения электропроводов цепи обогрева во избежание замыканий на корпус место соединения должно быть закрыто кембриковыми трубочками. На заводе поверхность ПВД тщательно полируется с последующим хромированием. Наличие царапин, вмятин, неполное навертывание колпачка на основание ПВД, а также потускнение хромированного слоя создает завихрения и увеличение погрешности в показаниях приборов, поэтому надо предохранять ПВД от механических повреждений, для чего в нерабочем положении на трубку должен быть надет плотный чехол (из дерматина или плотного брезента).

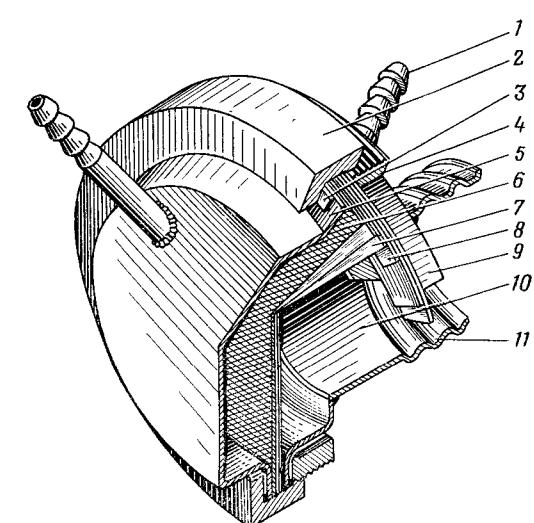
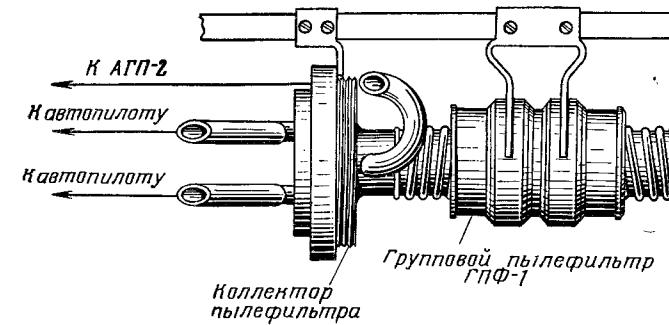


Рис. 95. Установка группового пылефильтра с коллектором и с фильтрующей прокладкой:

1 — штуцер для подключения шлангов; 2 — накидная гайка; 3 — шайба из прессшпана (для герметизации); 4 — гайка; 5 — корпус коллектора; 6 — металлическая сетка; 7 — две фильтрующие прокладки из отбеленной бязи; 8 — кольцо для крепления бязевых прокладок; 9 — корпус коллектора; 10 — штуцер для подключения к групповому пылефильтру; 11 — накидная гайка от группового пылефильтра

3. Необходимо регулярно удалять образовавшуюся окись с контактных колец обогревательного элемента ПВД очисткой их наждачной бумагой с последующим удалением образовавшейся пыли.

Трубопроводы полного и статического давлений соединяются с ПВД дюритами диаметром 11×4 . Трубопроводы диаметром 5×3 проходят по полости антенной стойки и идут за приборную доску.

После замены ПВД или одного из приборов, а также после рассоединения трубопроводов необходимо проверить герметичность системы. Для этого можно использовать прибор КПУ-3 из комплекта К-1.

При наличии в комплекте КПУ-3 специального насадка с обжимами его надевают на прорези статического трубопровода ПВД и создают разрежение, соответствующее 6000 м высоты по высотомеру (предварительно отсоединяют и заглушают дюрит питания от вариометра). Уменьшение показания при этом не должно превышать 10 м в 1 мин по шкале высотомера или 20 км/ч за 1 мин по шкале указателя скорости (при разрежении, соответствующем скорости 350 км/ч.).

В том случае, когда нет специального насадка, необходимо на статические прорези ПВД надеть резиновое кольцо, снять с четырехника за приборной доской дюрит, идущий к вариометру, надеть вместо него дюрит от КПУ-3 и создать разрежение до 6000 м высоты по высотомеру. Норма негерметичности та же, что и в первом случае.

Во всех случаях при проверке разрежение (или давление) в приборе создавать плавно так, чтобы стрелка прибора ни в коем случае не выходила за предельную отметку шкалы прибора. Шланги после проверки снимать только тогда, когда давление внутри прибора сравняется с атмосферным. Длина дюритовых шлангов от КПУ-3 должна быть возможно короче и не превышать 2 м.

При проверке приборов необходимо, чтобы:

1. При установлении стрелок высотомера на нуль несовпадение показаний у земли по шкале давлений в данном месте не превышало 3—5 мм рт. ст. барометрического давления.

2. Смещение стрелок вариометра от нулевого положения не превышало $\pm 0,3$ деления (проверку производить при защелленном ПВД или с закрытыми отверстиями). При большом расхождении с помощью отвертки вывернуть головку кремальеры, потянуть ее на себя и вращать вправо и влево до установления стрелки на нуль, постукивая слегка по стеклу прибора для устранения затираний стрелки. После установления стрелки на нуль головку кремальеры подать от себя и завернуть с помощью отвертки. При невозможности установки стрелки на нуль прибор заменить исправным.

3. При смещении стрелки указателя скорости на земле с нулевой точки более чем на ± 3 мм, указатель скорости сверить на точность показаний с контрольным прибором. Контрольным прибором обычно служит прибор 1-й категории, выверенный в мастерских.

Контрольный указатель скорости укрепляют на КПУ-3 и присоединяют параллельно с проверяемым прибором. С учетом поправок эталона расхождения в показаниях проверяемого прибора до скорости 300 км/ч допускаются не более 6 км/ч.

При проверке погрешностей приборов необходимо, чтобы трубопроводы от источника разрежения или давления до проверяемого и контрольного прибора были одинаковы по длине и сечению. Погрешность прибора выводить для каждой из точек как среднее арифметическое двух замеров подъема и спуска.

Давление (разрежение) в приборах при проверке создавать плавно.

Трубопроводы систем статической и полного давлений один раз в три месяца, а также после продолжительной стоянки самолетов продувать сжатым воздухом. Для этого от приборов отсоединяют дюритовые шланги, а к соответствующим прорезям ПВД подают сжатый воздух давлением до 2 кгс/см².

КОМПАСЫ

На самолете установлены два компаса: компас А-4 и потенциометрический дистанционный компас ПДК-45. Указатель ПДК-45 устанавливается на приборной доске, а датчик — в правой консоли крыла.

Компас А-4 устанавливается так, чтобы вертикальная плоскость, проходящая через центр картушки и середину шкалы, была параллельна продольной оси самолета. При замене компаса надо отсоединить фишку электропитания подсвета, ослабить стягивающий винт крепежного кольца и вынуть компас на себя.

Устанавливать компас в обратной последовательности.

После замены компаса спisать девиацию и вычеркнуть график поправок. При снятии компаса для проверки на корпусе и крепежном кольце делают риску, чтобы не допустить ошибки при установке компаса на место.

Необходимо проверять:

1. Крепление компаса. Винты крепежного кольца должны иметь упругие шайбы. В противном случае от вибрации гайки отвернутся и крепление прибора нарушится.

2. Нет ли воздушного пузыря при трехточечном положении самолета, что может быть следствием нарушения герметичности компаса. При обнаружении этого дефекта компас снять, долить лигроин и поставить на место.

3. Исправность освещения шкалы подсвета компаса и заделку проводов в фишку.

4. Состояние шкалы и ясность отсчета показаний.

5. Величину застоя, для чего поднести к компасу магнит так, чтобы картушка отклонилась на 5° , и быстро его убрать. Невозвращение картушки в прежнее положение не должно превышать $\pm 0,5^\circ$ до постукивания и 0° после постукивания. При большей величине застоя компас заменить.

Демонтаж датчика компаса ПДК-45 производить в следующем порядке:

1. Открыть лючки (верхний и нижний) над датчиком компаса.

2. Отсоединить фишки электропроводки.

3. Отвернуть четыре болта крепления датчика и вытащить болты.

4. Развернуть датчик так, чтобы ушки крепления его стали против вырезов в кронштейне, и опустить его.

5. Развернуть датчик вертикально и, слегка надавив на корпус компаса, вытащить его через нижний люк.

Монтаж производить в обратном порядке.

Установка ПДК-45 на самолете приведена на рис. 96.

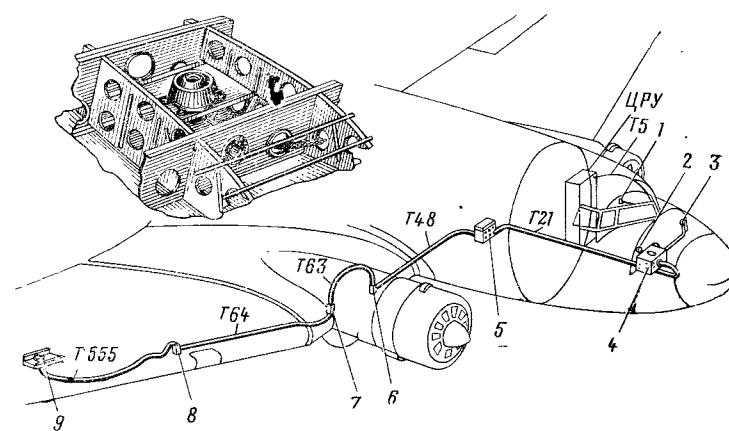


Рис. 96. Установка дистанционного компаса ПДК-45:

1 — выключатель в цепи питания ПДК-45; 2 и 3 — репитеры ПДК-45; 4 — коробка электроприборов; 5 — коробка центрального разъема; 6 — коробка моторондолы; 7 — коробка разъема крыла; 8 — коробка разъема проводов у фары; 9 — датчик ПДК-45

При эксплуатации необходимо:

1. Осмотреть датчик компаса, его крепление и амортизационные пружины, которые часто разрушаются вследствие вибраций.

2. Проверить изоляцию электропроводов от фишк в нактоузе к корпусу датчика. Изоляция может иметь повреждения вследствие трения проводов о котелок. Перед полетом регулярно проверять соответствие показаний датчика с указателем на приборной доске. Расхождения в показаниях датчика и указателя не должны превышать $\pm 2^\circ$. Перед сверкой показаний необходимо слегка постукивать пальцем по котелку датчика и корпусу указателя.

Выявленную установочную ошибку после устранения девиации надо устраниТЬ, для чего:

а) снимают показания на шкале датчика, указывающей величину смещения карданного подвеса относительно зажимного кольца;

б) специальным ключом, прилагаемым к комплекту ПДК-45, отвернуть стяжной винт зажимного кольца;

в) повернуть карданный подвес относительно зажимного кольца на величину установочной ошибки;

г) завернуть после этого стяжной винт зажимного кольца.

Необходимо регулярно проводить контрольную проверку работы прибора, для чего:

1. Проверить величину застоя. Она не должна превышать 1° после постукивания и $\pm 5^\circ$ до постукивания. Порядок проверки такой же, как для компаса А-4.

2. Проверить время успокоения картушки. Для этого постоянным магнитом отводят картушку датчика на 90° и быстро убирают магнит. Не более как через 20 с после этого стрелка указателя должна плавно вернуться на первоначальное деление с точностью $\pm 1^\circ$.

ЭЛЕКТРОБЕНЗИНОМЕР

Указатель бензиномера и переключатель установлены на кронштейне на правом борту кабины. В комплект бензиномера БЭ-106 входят четыре датчика, установленные в каждом бензобаке. На самолетах ранних серий устанавливались бензиномеры типа БЭ-100 и БЭ-109А.

Датчик бензиномера крепится к фланцу бензобака с помощью семи болтов.

Для снятия датчика:

- вскрыть лючок над датчиком;
- отсоединить фишку электропитания;
- вывернуть болты крепления датчика;
- вынуть датчик из гнезда бензобака.

Для облегчения слегка поддать отверткой фланец датчика.

Перед установкой нового датчика убедиться в его механической и электрической исправности. Для этого присоединяют фишку электропитания, включают бензиномер, поднимают и опускают рычаг датчика. Указатель должен при этом правильно реагировать без вибраций стрелки. Также проверить прокладку под фланец датчика; прокладка не должна иметь трещин. Для большей герметизации фланец датчика и прокладку покрыть герметиком или бензостойким лаком.

Основными дефектами бензиномеров являются:

1. Проникновение бензина в камеру потенциометра через уплотнение гайки сильфона и из-за появления трещин по гофру сильфона.

Наличие бензина в датчике пожароопасно. Поэтому датчики надо регулярно проверять в соответствии с существующими указаниями. Для проверки вскрыть лючок датчика. При большом заполнении корпуса датчика бензин виден через смотровое окно.

Чтобы убедиться в полном отсутствии бензина в датчике, необходимо вскрыть крышку датчика и опустить свернутую трубочкой бумажку к основанию сильфона датчика. При наличии бензина конец бумажной трубочки будет смочен.

Рекомендуется при проверке датчиков оставлять их открытыми в продолжении 1—2 часов для испарения бензина. Датчик с бензином внутри корпуса должен быть заменен исправным.

При подтекании бензина из-под фланца подтянуть болты крепления датчика. Если через сутки подтекание (отпотевание) не прекратилось, снять датчик и заменить прокладку.

2. Нарушение монтажа электроцепей:

1) Стрелка указателя отклоняется вправо до упора или вибрирует вправо от нормального показания из-за обрыва или нарушения контакта электроцепи.

Для выявления неисправной группы ставят переключатель поочередно на каждую группу и определяют место неисправности в группе, для чего отсоединяют штепсельный разъем у датчика и замыкают контакты 1 и 2. Если стрелка указателя устанавливается на нуль, электропроводка исправна, неисправность — в датчике. Омметром прозвонить датчик. Обычно обрыв происходит из-за нарушения контакта между ползунком и потенциометром (ползунок при этом с помощью пинцета подогнуть внутрь) или нарушения монтажа в местах пайки.

2) Стрелка указателя отклоняется влево до упора или вибрирует влево от нормального показания. Это происходит из-за замыкания одного из электропроводов питания на массу самолета.

Определить группу, в которой произошло замыкание, определить участок электросети, после чего найти место неисправности. Чаще всего повреждения происходят от трения проводов и жгутов о детали.

3) Заниженное показание бензиномера из-за частичного или полного заполнения поплавка датчика бензином вследствие его негерметичности.

Вскрыть заливные горловины бензобаков и проверить, какое количество бензина в каждой из групп. Проверить показания указателя бензиномера по группам. Несоответствие показания указателя бензиномера наличию бензина в одной из групп свидетельствует о неисправности поплавка.

Регулярно проверять градуировку бензиномеров, руководствуясь тарировочными таблицами или с помощью контрольного слива горючего. Для проверки погрешности показаний бензиномера контрольным сливом горючего самолет устанавливается в линию полета и через каждые 200 л слитого бензина проверяются показания прибора. Перед снятием показаний надо покачать самолет за крыло и слегка постучать по стеклу указателя.

При наличии односторонней ошибки нужно отрегулировать датчик, изменив соответственно положение ползунка.

МАНОМЕТРЫ МАСЛА И БЕНЗИНА

На самолете Ли-2 установлены манометры масла и бензина с приемником. На самолетах ранних серий устанавливались манометры масла и бензина без приемника. На самолетах последних выпусков устанавливаются электрические дистанционные манометры типов ЭДМУ-1 и ЭДМУ-15Ш.

Заменять манометры масла в следующем порядке:

1. Открыть боковые лючки капотов моторов.
2. Снять отбортовку трубопроводов на всем их протяжении.
3. Расконтрить приемник и отсоединить, придерживая его при этом рукой (навернуть штуцер во избежание вытекания масла).

Вынуть указатель из приборной доски и снять прибор с самолета. Для этого аккуратно втянуть трубопровод с приемником в кабину через отверстие в противопожарной перегородке мотора, после чего смотреть трубопровод в бухточку диаметром не менее 250 мм.

Устанавливать новый манометр начинают с прокладывания трубопровода. Избыток длины трубопровода собирают в бухточку диаметром не менее 250 мм и прикрепляют ее к противопожарной перегородке на моторе или за приборной доской с помощью трех хомутов. Под приемник обязательно подложить медную или свинцовую шайбу. Отбортовка и крепление трубопроводов после замены моторов производится после выполнения остальных монтажных работ.

При выполнении работ по монтажу и демонтажу манометров следить, чтобы не было перегибов, скручиваний и помятостей трубопроводов. Под каждый хомут должна быть подложена прокладка из дерматина или кожи. В эксплуатации необходимо регулярно следить за прибортовкой трубопроводов, не допуская никаких нарушений.

Перед установкой нового манометра проверить его работоспособность. Погрешность манометра масла при нормальной температуре не должна превышать 0,4 кгс/см². Погрешность манометра бензина не должна быть более 0,1 кгс/см². Расстояние между хомутами крепления трубопроводов не должно быть более 30 см.

При запуске мотора давление бензина создавать плавным движением плунжера насоса. Показания стрелки манометра бензина при этом не должны превышать 1,5—1,7 кгс/см².

Регулярно проверять прибортовку трубопроводов, не допуская трения их о детали самолета.

МАНОВАКУУММЕТР

Нормальная работа прибора обеспечивается герметичностью трубопровода и исправностью самого прибора. Для проверки используют КПУ-3 и контрольный прибор. Проверка производится в следующем порядке:

1. Рассоединить трубопровод в разъеме на моторе, для чего необходимо открыть соответствующие капоты.
2. Присоединить контрольный прибор к КПУ-3.
3. Соединить КПУ-3 с трубопроводом мановакумметра в месте рассоединения и создать давление 1600 мм рт. ст.
4. Зажать шланг от КПУ-3. Уменьшение давления не должно быть более 30 мм за 1 мин.

Негерметичность чаще всего происходит из-за усыхания и разъединения резиновой прокладки под стеклом прибора или из-за плохой развалцовки трубопровода у прибора.

Необходимо один раз в 6 месяцев сверять показания мановакумметра с контрольным прибором. Разность показаний (при неработающих моторах) не должна отличаться более чем на ± 20 мм рт. ст. на рабочем диапазоне.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИБОРЫ

На самолете Ли-2 установлены электрические приборы контроля работы винтомоторной группы, измерения количества горючего в бензобаках, измерения температуры наружного воздуха, измерения угла отклонения щитков и измерения напряжения и силы тока в цепи антиобледенителя стабилизатора.

Тип приборов и их количество указаны в табл. 5.

Указатели всех электрических приборов установлены на приборной доске пилотов. Датчики приборов контроля винтомоторной группы установлены на моторах, датчики бензиномера — на бензобаках, датчик (термопара) термометра противообледенителя установлен в специальном патрубке на трубопроводе горячего воздуха в мотогондоле. Датчик термометра наружного воздуха установлен в носке фюзеляжа за приборной доской. Датчик указателя закрылок установлен рядом с цилиндром подъема щитков в центроплане. Шунт вольтамперметра цепи противообледенителя установлен в ЦРУ.

Эксплуатация приборов сводится к периодическому контролю за приборами, наблюдению за состоянием электропроводки, штепсельных соединений приборов и за изоляцией. Эти работы должны выполняться в сроки, предусмотренные регламентом технического обслуживания спецоборудования.

Все указатели приборов крепятся на приборной доске при помощи стандартных колец или с помощью фланцев. Для демонтажа указателей приборов, укрепленных на приборной доске кольцами, необходимо, отвернув замковый болт (с цилиндрической головкой), вынуть прибор на себя и отсоединить штепсельный разъем у прибора.

Демонтаж приборов с фланцевым креплением должны производить одновременно два человека: один со стороны приборной доски отворачивает винты, второй, открыв люк носка фюзеляжа, поддерживает прибор и отсоединяет штепсельный разъем. Так демонтируются электротахометры и бензиномер.

В случае отказа в работе приемников ТВЭ, ТКЭ и ТМЭ сменить их. Для этого необходимо:

- а) отвернуть накидную гайку и разъединить штепсельную розетку с вилкой;
- б) вынуть карболитовую втулку и пружинящее кольцо, запирающее теплочувствительный элемент в стакане. Пружинящее кольцо

легко вынимается из корпуса приемника при поддевании отверткой под отвернутый край кольца;

в) взявшись за вилку, вынуть теплочувствительный элемент;

г) убедившись в целости паронитовой прокладки, вставить исправный теплочувствительный элемент в патрон и запереть его пружинящим кольцом;

д) вставить карболитовую втулку (проточенным кольцом к элементу);

е) присоединить штепсельный разъем, завернув накидную гайку его до отказа.

Ни в коем случае не вывертывать стакан приемника ТМЭ из его гнезда, так как это приводит к большой потере масла. Для замены стакана приемника ТКЭ необходимо, сняв штепсельный разъем, вывернуть его из гнезда в карбюраторе вместе со штуцером, а затем вывернуть стакан из штуцера. При выворачивании приемника ТКЭ из штуцера прямо на моторе можно повредить междумагнитный шланг.

При эксплуатации электрического тахометра периодически через каждые 20 часов налета необходимо смазывать гибкий валик. Для смазки его следует снять с мотора, разобрать, промыть бензином и осмотреть для выявления повреждений наружного слоя и мест пайки.

Для демонтажа гибкого валика необходимо:

1. Расконтрить накидные гайки валика на штуцере мотора и датчике тахометра.

2. Отвернуть накидные гайки и снять валик с мотора.

Разборку и смазку валика производить в следующем порядке:

1. Сдвинуть кольцо, контрящее винты, фиксирующие шарики штуцера оболочки гибкого валика.

2. Вывернуть три винта фиксации шариков и вынуть шарики.

3. Вынуть валик из оболочки, промыть оболочку и валик в бензине и осмотреть состояние наружного слоя валика и мест пайки. В случае обнаружения повреждений заменить валик исправным.

4. Смазать валик маслом КВ, вставить его в оболочку и провернуть на пять-десять оборотов.

5. Собрать валик в порядке, обратном разборке. При сборке следить за тем, чтобы винты, запирающие шарики, были завернуты так, чтобы между шариком и канавкой наконечника гибкого валика был небольшой зазор. При этом шлица каждого винта должна служить продолжением наружной канавки штуцера оболочки для того, чтобы проволочное кольцо, расположенное в канавке, предохраняло винты от самоотворачивания. При заклинивании (заедании) вала необходимо вывернуть винты на один-два оборота.

Монтаж валика на мотор необходимо производить в следующем порядке:

1. Присоединить гибкий валик к штуцеру кулачкового валика мотора, затянув до отказа накидную гайку.

2. Присоединить второй конец гибкого валика к генератору, предварительно убедившись, что расстояние от штуцера мотора до штуцера датчика тахометра при растянутой оболочке гибкого валика на 3—5 мм меньше длины гибкого валика; в противном случае возможно заклинивание гибкого валика.

3. Законтрить накидные гайки гибкого валика.

РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ САМОЛЕТОВ Ли-2 (ПО СПЕЦОБОРУДОВАНИЮ)

Для обеспечения безотказности работы спецоборудования необходимо своевременно выполнять регламентные работы, а также проводить все виды осмотра.

Предполетный осмотр (для техника, механика самолета)

1. Снять чехол с приемника воздушных давлений.
2. Осмотреть в кабине приборы, крепление и амортизацию приборных досок.
3. Убедиться, что все выключатели и переключатели находятся в выключенном положении.
4. Включить аккумуляторы, проверить степень заряженности их и правильность присоединения (полярность).
5. Наблюдать при включении аккумуляторов за положением стрелок электрических приборов. Они должны отклониться вправо и установиться в определенном для каждого прибора положении.
6. Проверить исправность и правильность показаний бензинометра, сравнивая показания указателя с наличием бензина в баках.
7. Проверить перед ночным полетом внешнее и внутреннее освещение самолета.
8. Проверить при опробовании моторов:
 - а) исправность работы самолетных генераторов;
 - б) установку «силуэттика самолета» авиагоризонта в горизонтальное положение (не более 2 мин после включения);
 - в) включить автопилот и убедиться в его исправности; проверить наличие масла в баке;
 - г) проверить правильность показаний приборов винтомоторной группы.
9. После выключения моторов выключить аккумуляторы и все выключатели потребителей.
10. При проверке особое внимание обратить на работу приборов и агрегатов, неисправность которых была выявлена в предыдущем полете.
11. Об обнаруженных при осмотре дефектах сообщить специалисту.

Предполетный осмотр (для летчика)

1. Убедиться, что снят чехол с приемника воздушных давлений (ПВД).
2. Внешним осмотром убедиться в целости стекол приборов, установить стрелки высотометра и вариометра на нуль.
3. Проверить правильность установки заданных волн на приемнике и передатчике командной радиостанции, крепление вилок телефонов и ларингофонов в гнездах.
4. Включить аккумулятор, проверить его напряжение и исправность световой и звуковой сигнализации шасси.
5. Проверить правильность установки стрелок электрических приборов.
6. Перед ночным полетом убедиться в исправности внешнего и внутрикабинного освещения.
7. При опробовании моторов:
 - а) убедиться в исправности показаний приборов;
 - б) проверить работу радиостанции при малых и максимальных числах оборотов моторов; убедиться в отсутствии помех и исправности радиоприема;
 - в) проверить исправность работы автопилота согласно инструкции по его эксплуатации.
8. Перед полетом в сложных метеорологических условиях опровергнуть работу электромеханизмов противообледенительной системы.
9. Об обнаруженных дефектах сообщить технику (механику) самолета.

Предполетный осмотр (для штурмана)

1. Проверить внешнее состояние навигационных и моторных приборов.
2. Проверить в ЦРУ наличие предохранителей и укомплектованность запасными.
3. Сверить и установить точное время на часах.
4. Проверить крепление и механическую прочность деталей радиополукомпаса (радиокомпаса). Установить заданную частоту, проверить ввод антены и его отбортовку. Проверить работу радиополукомпаса (радиокомпаса).
5. Проверить состояние и показание магнитных компасов. Убедиться в наличии графика девиации и графика поправок приборов.
6. Об обнаруженных недостатках сообщить технику (механику) самолета.

Предполетный осмотр (для радиста)

1. Проверить целостность антенного канатика, исправность амортизации и надежность присоединения ввода антенн к проходным изоляторам.

2. Расчехлить радиоаппаратуру, проверить ее крепление, внешнее состояние и амортизацию, надежность присоединения вводов антенн и заземления.

3. Установить заданные волны на приемнике и передатчике связной и командной радиостанций.

4. На электрощитке радиста и в передатчике проверить исправность установленных и наличие запасных предохранителей, а также запасного оборудования в «ящике в полет».

5. Проверить крепление, амортизацию и присоединение высокочастотных фидеров и кабелей радиовысотомера, состояние антенн его, целость и чистоту изоляционного кольца антенн.

6. Перед ночным полетом убедиться в исправности внутрикабинного освещения.

7. При опробовании моторов механиком (техником) проверить на всех режимах работу радиостанций. Убедиться в нормальном радиоприеме при максимальных и минимальных числах оборотов мотора.

8. Об обнаруженных недостатках сообщить соответствующему специалисту или технику самолета.

Послеполетный осмотр (для механиков спецоборудования)

A. По электрооборудованию

1. Устранить дефекты, обнаруженные экипажем в полете.

2. При опробовании техниками (механиками) моторов проверить работу генераторов и основных потребителей электроэнергии.

3. Проверить под нагрузкой раздельно напряжение каждого аккумулятора. Опустить площадки, удалить продукты коррозии и следы электролита. Проверить состояние клеммовых соединений. Вскрыть крышки аккумуляторов. Удалить электролит с поверхности и следы окиси с клемм аккумуляторов.

4. Проверить крепление концевых выключателей и исправность световой и звуковой сигнализации шасси.

5. Опробовать от аэродромного источника электроэнергии работу всех потребителей электроэнергии, проверить работу всех выключателей и кнопок реле.

6. Внешним осмотром убедиться в исправности всей осветительной и светосигнальной арматуры (плафоны, кабинные лампы, система противообледенителя). Проверить целость стекол и светофильтров АНО.

7. Пополнить комплект запасных электроламп и предохранителей.

8. Проверить состояние электрооборудования противообледательной системы.

Б. По радиооборудованию

1. Устранить дефекты, обнаруженные в полете.

2. Осмотреть состояние антенн самолета: их крепление, амортизацию, надежность присоединения к проходному изолятору, а также состояние внутрисамолетных вводов антенн.

3. Произвести внешний осмотр всей аппаратуры. Убедиться в целости агрегатов приборов установленного оборудования.

4. Проверить затяжку накидных гаек штепсельных соединений и надежность крепления их.

5. Проверить состояние амортизации радиоаппаратуры, а также надежность контакта блокировки ламповых отсеков передатчиков.

6. Проверить целость и надежность крепления предохранителей, наличие комплекта запасных радиоламп и предохранителей.

7. Проверить крепление пультов управления и надежность работы переключателей, установленных на радиоаппаратуре.

8. Опробовать работу радиоаппаратуры на всех режимах и убедиться в нормальной ее работе.

9. Зачехлить радиоаппаратуру.

В. По приборному оборудованию

1. Устранить дефекты, обнаруженные в полете.

2. Убедиться в целости приборов и надежности крепления их на приборной доске. Убедиться в правильности монтажа за приборной доской.

3. Проверить соответствие графиков поправок к приборам.

4. Убедиться в надежности крепления и в чистоте приемных и влагосточных отверстий ПВД и в исправности электрообогрева.

5. Включить аккумулятор, убедиться в правильности показаний электрических приборов. Проверить исправность и правильность работы бензинометра.

6. Проверить исправность часов.

7. Сличить показания компаса ПДК-45 с показаниями компаса А-4. С учетом девиаций расхождение не должно быть более 2°.

8. Проверить монтаж приемников приборов на моторе. Особое внимание обратить на состояние и отбортовку трубопроводов манометров масла и бензина.

9. Проверить целость оболочки гибкого валика, удалить масло, грязь.

10. Осмотреть на моторах крепление заборников мановакуумметра и питания гироприборов.

11. Осмотреть соединения трубопроводов гидравлической системы автопилота и рулевые машинки. При обнаружении течи масла из-под сальников рулевых машинок подтянуть гайки сальников.

12. Проверить уровень масла в бачке автопилота, нет ли затираний на тросах и роликах автопилота.

13. Внешним осмотром проверить исправность и правильность положения крана включения автопилота.

При работающих моторах проверить:

а) по двухстrelочному манометру автопилота давление масла и воздуха в системе, четкость работы автопилота, перекладывая по-очередным вращением кнопок рули и элероны из одного крайнего положения в другое;

б) правильность установки индексов гироприборов.

Регламентные работы

Через каждые 25 часов налета, но не реже одного раза в 3 месяца, независимо от налета выполнить следующие работы.

A. По электрооборудованию

1. Проверить крепление генераторов. Убедиться в надежности затяжки гаек крепления генератора, крепежных хомутов и целости контрюрок их. Обратить внимание на целость шайб Гровера и исправность воздухозаборных труб продува генератора ГСК-1500. При наличии следов масла, пыли — удалить их.

2. Проверить корпус генераторов (нет ли трещин и других внешних повреждений).

3. Удалить пыль, грязь и масло с генератора, кронштейна установки, а также с резьбы накидной гайки и экрана проводов генератора.

4. Удалить с аккумуляторов пыль, влагу, проверить уровень электролита в элементах батареи.

Причение. При отсутствии полетов выполнять работы п. 4 один раз в 10 дней.

5. Подзарядить батарею током второй ступени нормального заряда, промыть и проверить вентиляционные пробки.

6. Осмотреть и удалить окись с подставки крепления аккумуляторов, убедиться в исправности крепления аккумуляторов.

7. Проверить крепление регуляторных коробок (РК) и убедиться, что нет внешних повреждений и крышки плотно прилегают.

8. Проверить крепление пусковых катушек на моторах. Убедиться в плотности прилегания крышек и в отсутствии внешних повреждений. Проверить состояние изоляции выводов высокого напряжения.

9. Убедиться в чистоте и целости стекол фар и АНО. Протереть стекла и светофильтры чистой тряпкой. Убедиться в надежности крепления стекол и резиновых уплотнений в арматуре.

10. В случае проникновения масла в редуктор электростартера и в электромотор удалить его. Проверить состояние коллектора, щеток и крепление щеткодержателей.

11. Подтянуть контакты ЦРУ. Осмотреть состояние экранировки электропроводов (особенно на моторах). При потертостях или обрывах экранировки заменить экранировку или наложить бандажи.

12. Проверить соответствие установленных в ЦРУ предохранителей номинальному току.

13. Проверить крепление, исправность и четкость работы коммутационной аппаратуры: выключателей (в том числе и концевых), переключателей, кнопок.

14. Проверить надежность контактов в клеммовой колодочке РК и сетевых фильтрах.

Б. По радиооборудованию

1. Проверить совместную работу комплектов радиоаппаратуры, установленной на самолете, на всех режимах и родах работы. На радиоприемниках прослушать прием удаленных станций. Обратить внимание на работу переключателей, кнопок, регуляторов на качество соединения вилок, разъемов, надежность фиксации настройки радиоаппаратуры. Убедиться в качественной работе и отсутствии взаимных помех.

2. Проверить крепление и состояние амортизации радиоаппаратуры. Убедиться, что радиоаппаратура не касается о посторонние предметы при полном размахе качания, допускаемом амортизацией.

3. Проверить плавность хода механизмов управления настройкой. Убедиться в нормальном свободном ходе в механизмах, правильном согласовании дистанционного управления, отсутствии заеданий в гибких валиках.

4. Проверить исправность экранировки и металлизации, состояние отбортовки кабелей радиоаппаратуры. Убедиться в надежности крепления хомутов и затяжке накидных гаек штекельных разъемов кабелей.

5. Удалить пыль, грязь, окисление, масло, влагу с агрегатов радиооборудования (приемников, передатчиков, усилителей, умформеров, щитков, кабелей).

6. Проверить надежность крепления и амортизацию лучевых антенн, целость жил и состояние пайки у снижения. Убедиться в креплении проходных антенных изоляторов, надежности электрического контакта присоединения вводов антенн. Очистить антенны и проходные изоляторы от пыли и масла.

7. Проверить крепление рамочных антенн.

8. Осмотреть умформеры радиоаппаратуры, проверить, достаточно ли притертые щетки, их износ и легкость хода в щеткодержателях. Удалить с умформеров пыль, грязь и следы коррозии.

9. Проверить шлемофоны, убедиться в целости и исправности шнуров, колодок, вилок.

10. Проверить надежность присоединения основных перемычек металлизации.

11. Протереть антенны и изоляторы тряпкой, смоченной в бензине. Проверить их состояние, надежность присоединения к проходным изоляторам, исправность отпайки снижений, внутрисамолетные вводы антенн, целостность жил канатика, нормальное натяжение антенн.

В. По приборному оборудованию

1. Проверить состояние и надежность крепления амортизации приборных досок и отдельных приборов. За приборной доской убедиться в надежности закрепления прибора в крепежном кольце.

2. Удалить пыль и масло за приборной доской, протереть приборы.

3. Убедиться в исправности работы юстировочного винта вариометра. При необходимости установить стрелку на нуль.

4. Прочистить индивидуальные фильтры гирокомпьютеров приборов. Очистить от загрязнения сетки фильтров в системе вакуум-насоса АК-4.

5. Осмотреть дюритовые соединения и крепление их к приборам.

6. Проверить исправность датчиков бензиномера на подтекание бензина и работу бензиномера.

7. Снять гибкие валики тахометров, промыть их бензином, осмотреть и убедиться в исправности, смазать свежей смазкой и установить на мотор.

8. Прочистить отверстия ПВД для стока влаги и проверить его крепление.

9. Проверить крепление и исправность работы компасов, установленных на самолете: величину застоя, погрешность дистанционной передачи. Проверить состояние амортизации датчика ПДК (не оборваны ли пружины, легкость хода картушки).

10. Выверить часы на точность хода.

11. Проверить качество прибортовки капилляров трубопроводов манометров масла и бензина. Убедиться в надежности крепления хомутов и наличия прокладок, в отсутствии крутых изгибов, потертостей, резких перегибов.

12. Проверить качество соединения штепсельных разъемов электрических приборов, восстановить нарушенную контровку. При попадании масла разъем вскрыть и удалить масло промывкой бензином.

13. Внешним осмотром убедиться в исправности электропроводки приборов (нарушение оплетки, повреждение изоляции и т. д.).

14. Вскрыть крышку датчиков бензиномера и проверить на отсутствие следов бензина в них (опустить бумажку на дно сильфона). В течение 1—2 часов датчики оставлять открытыми для просушки. Проверить крепление бензодатчиков к баку.

15. Проверить работоспособность автопилота согласно инструкции. Кроме того:

а) проверить, не подтекает ли масло из гидросистемы автопилота;

б) убедиться в легкости хода штоков масляных золотников и пневматических реле автопилота;

в) промыть бензином маслфильтр автопилота и продуть его воздухом.

Через каждые 50 часов налета, но не реже одного раза в 6 месяцев независимо от налета выполнить следующие работы.

А. По электрооборудованию

1. Проверить генераторы и электромоторы дистанционного управления. Снять защитные ленты коллекторов, проверить установку, высоту, целостность и легкость хода щеток в щеткодержателях и натяжение пружин. Протереть коллекторы тряпкой, слегка смоченной в бензине. Нагар с коллектора снять стеклянной бумагой № 00, после чего продуть генератор воздухом. Проверить крепление генератора и электромеханизмов к мотору и деталям самолета, затяжку гаек, крепящих фланец генератора, наличие шайб Гровера, состояние соединительных шпилек передней и задней части генератора.

2. Отсоединить патрубки продува генераторов, смыть бензином скопившееся в их изгибаах масло и пыль.

3. Проверить на самолете работу генераторов и регуляторных коробок согласно техническим нормам. Проверить совместную и параллельную работу генераторов и надежность работы фрикциона.

4. Вскрыть коробки реле и магнитный выключатель стартера. Удалить с клемм нагар, зачистить поверхность контактов. Подтянуть контакты электропроводов.

5. Произвести контрольный разряд — заряд аккумуляторной батареи, просушить отеплительные чехлы.

6. Вскрыть все разъемы электросети и подтянуть контакты. Убедиться в исправности наконечников и отсутствии окиси. Проверить надежность присоединения минусовых проводов.

7. Проверить крепление предохранителей в блоках защиты, при необходимости поджать губки держателей предохранителей.

8. Проверить качество работы механизма подъема площадки аккумуляторов. Удалить продукты коррозии и смазать кронштейны и трущиеся поверхности. Очистить от коррозии контактные штыри и гнезда. Убедиться в хорошем контакте присоединений аккумулятора.

9. Проверить состояние металлизации. Перемычки с ослабленным креплением вскрыть, зачистить места присоединения и опять присоединить, после чего покрыть лаком.

10. Проверить правильность регулировки и при необходимости отрегулировать концевые выключатели. Проверить надежность их крепления.

11. Вскрыть защитное стекло фары, протереть отражатель чистой ваткой или замшой, смоченной в спирте.

12. Осмотреть состояние экранировки электропроводов. Устранить трение жгутов друг о друга. Потертые места экранировки восстановить. Проверить состояние изоляции открытых участков электрической сети.

Б. По радиооборудованию

1. Проверить прибором ИР-2 угловую чувствительность радиополукомпасов.

2. Проверить чувствительность радиоприемников.

3. Измерить величину отдачи тока в антенну радиопередатчиками.

4. Измерить уровень помех радиоприему на самолете и довести их до нормы. При этом должны быть включены все потребители электроэнергии, которые постоянно включены в полете.

5. Проверить радиолампы, цели ли нити накала, величину тока эмиссии и нет ли замыкания между электродами.

6. Проверить установку ламп в ламповых панелях, исправность и чистоту выводных штырьков и колпачков.

7. Проверить герметизацию ларингофонов. Измерить сопротивление ларингофонов и телефонов, проверить регулировку мембран телефонов.

8. Проверить, достаточно ли притертты щетки умформеров, легкость их хода в щеткодержателях. Вскрыть и осмотреть подшипники, при необходимости заменить смазку. Продуть умформеры сжатым воздухом.

9. Осмотреть штепсельные разъемы радиоаппаратуры, при необходимости зачистить контактные поверхности. Осмотреть целостность экранов кабелей и их отбортовку. Все обнаруженные недостатки устраниить.

10. Осмотреть антенны самолета и устраниить нарушения.

11. Восстановить нарушенную металлизацию радиоаппаратуры и кабелей.

12. Заменить смазку гибких валиков дистанционной передачи.

В. По приборному оборудованию

1. Проверить точность показаний высотомеров, указателей скорости, мановакуумметров с помощью соответствующих контрольных приборов. Составить графики поправок.

2. Проверить соответствие показаний барометрической шкалы высотомера истинному давлению у земли.

3. Продуть сжатым воздухом трубопроводы ПВД и гироскопических приборов и проверить герметичность их соединений.

4. Проверить компасы на застой и время успокоения (на наличие установочной ошибки). У компаса ГДК-45 проверить величину погрешности дистанционной передачи, у компаса А-4 — отсутствие воздушного пузыря в котелке.

5. Промыть и заменить фильтры гироприборов.

6. Снять гибкие валики тахометров, промыть их в бензине, осмотреть, убедиться в исправности, смазать свежей смазкой и поставить на место.

7. По автопилоту:

а) ручки и маховочки гироагрегатов должны вращаться свободно;

б) проверить, нет ли заедания в тросах и роликах следящей системы;

в) проверить, нет ли заеданий в золотниках и реле;

г) проверить качество соединений трубопроводов автопилота, состояние амортизаторов кронштейна;

д) очистить рулевые машинки от масла и грязи;

е) произвести наземные испытания автопилота при работающих моторах;

ж) убедиться в отсутствии воздуха в рулевых машинках;

з) проверить величину давления масла и воздуха в гидро- и воздухосистемах;

и) убедиться в возможности пересиливания включенного автопилота штурвалом и педалями, при необходимости отрегулировать перепускные клапаны;

к) проверить работу дистанционного управления;

л) при наличии курсовой коррекции проверить правильность ее работы.

Через каждые 100 часов налета, но не реже одного раза в год, независимо от налета выполнить следующие работы.

А. По электрооборудованию

1. Снять генераторы с самолета, очистить от масла, грязи, вскрыть защитную ленту, продуть внутренние части генератора сжатым воздухом. Произвести детальную проверку генератора. Проверить целостность деталей, состояние щеток и изоляции деталей, отрегулировать привод фрикционной муфты, заменить смазку в подшипниках (при необходимости). Установить генератор на самолете, убедиться в его исправной работе.

2. Тщательно осмотреть РК, проверить на самолете устойчивость их работы, регулировку автоматов и параллельную работу в полном объеме в соответствии с инструкцией.

3. Измерить величину сопротивления изоляции электрической сети, довести ее до нормы (как главных, так и второстепенных фидеров). Проверить соединение плюса или минуса с массой самолета.

4. Проверить время работы механизмов дистанционного управления, величины токов, потребляемые всеми потребителями электроэнергии.

5. Зачистить контакты и удалить нагар с коллекторов электромеханизмов, реле, пусковых катушек и регуляторных коробок, магнитных выключателей и переключателей.

6. Снять электромотор стартера, произвести детальный осмотр, промыть его, удалив масло, прочистить коллектор, отрегулировать натяжные пружины щеток.

7. Снять кожух пусковой катушки, проверить контакты прерывателя, контровку регулировочного винта, подключение проводов, закрыть и законтрить кожух.

8. Открыть коробку контактов сирены, проверить, нет ли заеданий в них и нагара на их поверхности.

9. Проверить на точность показаний самолетные вольтметры и амперметры (по более точным приборам).

10. Разобрать реле храповика стартера, проверить состояние сердечника и его втулки, протереть, собрать, отрегулировать и законтрить трос.

11. Отремонтировать площадки аккумуляторов: устраниТЬ люфты, снять продукты коррозии, заменить смазку, восстановить окраску.

12. Вскрыть штепсельные разъемы электропроводки, убедиться в чистоте контактов и надежности соединений, при необходимости зачистить мелкой стеклянной бумагой и промыть в бензине, удалив масло.

13. Проверить состояние экранировки электропроводов и жгутов, заделку экранировки в коробки разъемов и жгутов. Очистить экранировку от масла, пыли, восстановить потертые места.

14. На самолетах с однопроводной электросетью убедиться в надежном присоединении на массу всех минусовых электропроводов.

Б. По радиооборудованию

1. Произвести полную проверку агрегатов радиооборудования на соответствие их основных параметров нормам технических условий, руководствуясь приложением к инструкции по продлению технического ресурса.

2. Восстановить все нарушения амортизации радиоаппаратуры, негодные амортизаторы заменить.

3. Вскрыть обтекатель рамки радиополукомпасов (радиокомпасов), удалить влагу, коррозию, восстановить смазку. Убедиться, что нет подтекания наполнителя рамки радиокомпаса.

4. Снять гибкие валики дистанционных передач, промыть их в бензине, осмотреть состояние и заменить смазку. Вскрыть механизмы дистанционных передач. Убедиться в целости шестерен и наличии смазки в них.

5. Снять и подвергнуть полной электрической и механической проверке умформеры радиоаппаратуры, продуть их, осмотреть коллектор и щетки, заменить смазку.

6. Проверить перемычки металлизации самолета, восстановить нарушения.

В. По приборному оборудованию

1. Снять гироколические приборы и проверить их на соответствие техническим нормам согласно инструкциям.

2. Осмотреть воздушные фильтры в системах и заменить их. Проверить герметичность трубопроводов гироприборов ПВД и мановакуумметров и автопилота.

3. Проверить герметичность корпусов приборов (гироскопические и манометрические приборы).

4. Проверить компасы на соответствие техническим нормам согласно инструкции.

5. Снять комплекты тахометров и проверить их по установке в соответствии с инструкцией. Проверить состояние фрикционного сцепления датчика тахометра типа ТЭ-45. При ослаблении подтянуть гайку фрикциона. Заменить при необходимости смазку подшипников.

6. Снять гибкие валики тахометров, осмотреть их, промыть в бензине, заменить смазку.

7. Проверить соответствие показаний указателя положению посадочных щитков. При необходимости отрегулировать длину троса ДЗ-40.

8. Вскрыть переключатель бензиномера и прочистить его контактную часть. Проверить тарировку бензиномера.

9. Снять вакуум насос, проверить, не износился ли шлицевой вал и легко ли он вращается.

10. Заменить масло в системе автопилота. Проверить крепление рулевых машинок в местах соединений тросов управления со штоками рулевых машинок.

11. Проверить крепление, заплетку и внешнее состояние тросов следящей системы. Смазать маслом ролики следящей системы на установочной раме. Отрегулировать натяжение.

12. Проверить в автопилоте центровку, а также работу штоков масляных золотников и пневматических реле (нет ли затираний).

Проверить предохранительные клапаны рулевых машинок на выпуск масла.

13. Проверить и при необходимости заменить дюритовые шланги масляной проводки автопилота и резиновые уплотняющие кольца в гироагрегатах.

14. Снять групповой пылефильтр, продуть его так, чтобы воздух проходил через фильтр в направлении по стрелке. Установить после этого пылефильтр на самолет.

15. Снять фетровые фильтры манодетандеров и промыть их бензином.

16. Проверить состояние пробковых прокладок роликов чувствительной части автопилотов.

ГЛАВА XV

УХОД ЗА ПЛАНЕРОМ САМОЛЕТА

БОРЬБА С КОРРОЗИЕЙ

При эксплуатации самолета Ли-2 следует обращать серьезное внимание на защиту самолета от коррозии¹. Влага, содержащая хотя бы следы солей, кислот или щелочей, является электролитом, вызывающим коррозию. Места, пораженные коррозией, обладают гигроскопичностью и впитывают влагу даже из воздуха. Причиной коррозии является также непосредственное соприкосновение дюраалюминия с другими сплавами и металлами (меди, латунью) в присутствии электролита.

Внешним признаком начала коррозии является потускнение поверхности и образование мельчайших пятен, а в дальнейшем и раковин, которые, постепенно разрастаясь и увеличиваясь в размерах и количестве, проникают в глубь металла. В результате этого тонкие листы дюраалюминия, применяемые на планере в качестве обшивки, могут быть разрушены в короткий срок с образованием сквозных отверстий, а отдельные элементы конструкции планера (поперечный и продольный набор) вследствие ослабления начинают разрушаться под действием нагрузки.

Поражение стальных деталей коррозией сопровождается появлением на поверхности их сплошного коричневато-красного налета — ржавчины, продукта разрушения металла. При поражении коррозией легких алюминиевых сплавов (типа дюраалюминия) обычно наблюдается три вида коррозии: поверхностная, точечная и интеркристаллическая.

Поверхностная коррозия образуется в виде легкого налета из отдельных, но смежных друг с другом серовато-белых пятен, не имеющих изъязвленной раковинами поверхности, но местами слегка шероховатых.

Точечная коррозия появляется в виде отдельных, изолированных друг от друга раковин, иногда имеющих вид точечных черных ямок.

¹ Коррозией металла называют разрушение его в результате химических или электрохимических процессов.

Образование интеркристаллической коррозии идет по границам зерен (кристаллов) металла, причем коррозия разрушает связь кристаллов и тем самым ослабляет металл. Этот вид коррозии наиболее опасен, так как трудно обнаружить начало разрушения, металл же резко понижает свою прочность. Этому виду коррозии, кроме дюралюминия, подвержены высоколегированные стали. Определение интеркристаллической коррозии обычно производится исследованием под микроскопом шлифа, взятого с внешней поверхности корродированной детали.

Для предохранения от коррозии детали самолета имеют защитное покрытие. Все дюралюминиевые детали анодированы, стальные детали кадмированы или оцинкованы, вся внешняя поверхность самолета окрашена. Поэтому защита самолета от коррозии собственно и сводится к тщательному уходу за сохранностью защитных покрытий.

1. Анодная пленка на поверхностях дюралюминия, защитные покрытия стальных деталей и лакокрасочные покрытия должны всеми мерами предохраняться от царапин, забоин и других повреждений, при которых обнажается основной металл, что приводит к возникновению очагов коррозии.

2. Необходимо после каждого летного дня тщательно удалять пыль и грязь, которые удерживают влагу и, разрушая лакокрасочные покрытия, способствуют появлению коррозии. Сразу же после полета удалять с самолета масляные пятна и брызги.

Летом грязь и свежие масляные пятна с поверхности самолета вытираются чистыми тряпками, причем загрязненные места предварительно намыливаются теплой мыльной водой (400 г зеленого мыла на 10 л воды). Зимой для смывания грязи и масляных пятен применяется газолин. Очистка должна закончиться протиранием поверхности чистыми сухими тряпками досуха.

Предупреждение! Для удаления масляных пятен и очистки поверхности металла от грязи ни в коем случае не допускается применение таких веществ, как известь, едкий натр, сода, по-таш, растворы кислот, аммиак (нашатырный спирт) и т. д. Не следует также соскабливать грязь и краску или применять металлические щетки для удаления масляных пятен (грязи) и для очистки самолета от лакокрасочных покрытий.

3. Для сохранения окраски, предохраняющей металл от коррозии, необходимо соблюдать меры предосторожности:

а) не клать на поверхности плоскостей фюзеляжа предметы, которые могут повредить окраску (инструмент, запасные части, тряпки, пропитанные бензином, и т. п.);

б) при работе на самолете в обязательном порядке применять предохранительные маты, коврики из резины или брезента, которые укладывать на центроплане и плоскостях в местах хождения технического персонала;

в) избегать ударов по обшивке;

г) при заправке самолета горючим и смазочным не проливать их на поверхность самолета, а при случайном проливании немедленно вытираять насухо.

4. Необходимо также систематически удалять пыль из внутренних полостей самолета. В противном случае пыль под влиянием сырости или подтеков масла, бензина и воды превращается в корку, прилипает к металлу и удалить ее в этом случае можно только смывкой. Для своевременного удаления пыли из внутренних полостей самолета следует применять сжатый воздух для продувания; давление воздуха при этом должно быть не выше 1 кгс/см².

5. В тех случаях, когда при очистке самолета от грязи и масляных пятен окраска окажется поврежденной, ее следует возобновить (в летних условиях) или смазать оголенную поверхность тонким слоем вазелинового масла (в зимних условиях); вазелиновое масло необходимо нагреть до 20—25°С и наносить при помощи щетинной кисти. При первой же возможности это покрытие следует снять и оголенное место окрасить.

6. После дождя следует снять с самолета чехлы, открыть все двери и лючки и в таком положении оставить самолет на несколько часов для проветривания.

7. Не проливать электролит из аккумуляторов, так как он, действуя на металл, вызывает коррозию, в результате которой металл будет полностью разрушен.

Нельзя также допускать контакта с дюралюминием деталей, изготовленных из материалов, являющихся по отношению к дюралюминию катодами (например, медь и латунь). Такой контакт способствует появлению сильной коррозии.

8. Наиболее часто необходимо контролировать состояние деталей и частей самолета, более всего подвергающихся коррозии. Это касается в первую очередь хвостовой части фюзеляжа (нижняя обшивка, продольный и поперечный пайбороны), особенно в зоне туалетной комнаты, стыка крыла с центропланом (нижняя поверхность), хвостовой части центроплана и обшивки щитков позади моторондол. Особое внимание должно уделяться стыку крыла с центропланом, так как выхлопные газы мотора, попадая внутрь обтекателя стыка, могут вызвать интеркристаллическую коррозию в стыковых угольниках и нарушить прочность стыкового соединения, являющегося одним из самых напряженных мест в конструкции самолета.

Признаком развития коррозийного процесса под лакокрасочным покрытием является выпучивание краски и разрушение ее при протирке сухой ветошью.

Детали самолета, пораженные коррозией в виде белого налета с шероховатой поверхностью, поддаются зачистке, которую следует выполнять в следующем порядке:

а) в месте появления коррозии при помощи специальной смывки (а при ее отсутствии — ацетоном) удаляется окраска;

б) поверхность, очищенную от лакокрасочного покрытия, зачищают мелкой наждачной бумагой № 00 и отполировывают пемзой; во избежание повреждения поверхности при зачистке ее наждачной бумагой более крупных номеров следует поверхность смазать маслом или вазелином; отполированную поверхность тщательно пропарить чистыми тряпками, смоченными в бензине;

в) произвести контрольный осмотр пораженных мест при помощи лупы не менее 10-кратного увеличения;

г) если осмотром будет установлено полное отсутствие раковин или точечных образований, наружная поверхность металла покрывается краской, а внутренняя — лаком;

д) если после очистки коррозия будет выражена в виде пятен темного цвета с шероховатой поверхностью (интеркристаллическая коррозия), значит, что коррозия проникла в глубь металла и деталь подлежит замене.

При контрольных осмотрах состояния металлических частей самолета надо внимательно следить за состоянием заклепок, которые чрезвычайно сильно подвержены коррозии. При обнаружении на головках заклепок легкого шероховатого налета, поддающегося зачистке, заклепка зачищается и оставляется на месте; при обнаружении раковин заклепка считается дефектной и подлежит замене.

УХОД ЗА ЗАКЛЕПОЧНЫМИ СОЕДИНЕНИЯМИ

Кроме коррозийного разрушения, дефектами заклепочных швов может быть ослабление и выпадение дюралюминиевых заклепок, которое происходит вследствие неправильной их термической обработки по производственным причинам или вследствие длительного срока эксплуатации заклепочного соединения при переменной нагрузке.

При осмотре ослабевшую заклепку следует определять по наружным признакам. Ослаблению заклепок всегда предшествует отставание краски вокруг их головок. В дальнейшем обнаруживается зазор, образующийся между головкой и поверхностью склеенного металла.

При осмотре планера обратить особое внимание на швы крепления шпангоутов № 15, 16, 17, 19 и 21. Для устранения ослабления заклепок как временное мероприятие допускается повторная клепка их, при этом необходимо учитывать, что прочность заклепки в этом случае уменьшается и при первой возможности такую заклепку нужно сменить.

Проверяют заклепки следующим образом. Легким молотком постукивают по обшивке рядом с заклепкой, сорванная заклепка должна выскочить. Если заклепка ослабла, то, приложив к ее головке палец, можно почувствовать, как заклепка при ударах выбириует. Заключение об исправности заклепочных соединений делать не

только по состоянию их на внешней поверхности самолета, а также на основании осмотра внутренних деталей; где нет доступа, пользоваться смотровыми лючками самолета.

УСТРАНЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ОБШИВКИ

В процессе эксплуатации на металлической обшивке планера могут появиться местные деформации — хлопуны, вспучивание обшивки и др. Если деформации обшивки (волны) будут заметны вблизи шпангоутов и нервюр, то необходимо тщательно проверить исправность заклепок, крепящих обшивку, и целостность внутреннего набора. Во всех сомнительных случаях нужно обратиться в технический отдел ремонтных мастерских, так как волны и морщины на обшивке планера могут явиться результатом остаточных деформаций. Полет в таких случаях должен быть запрещен до устранения повреждений или замены деформированных агрегатов новыми.

Хлопуны и вспучивания обшивки могут быть устранины в условиях аэродрома приклепкой по диагонали на нескольких заклепках гнутого или прессованного профиля. Размеры профиля определять по месту; в качестве образца могут служить имеющиеся на самолете диагональные профили, установленные на обшивке фюзеляжа в надцентропланной зоне.

УХОД ЗА СТЫКОМ КРЫЛА С ЦЕНТРОПЛАНОМ И СТЫКОМ КРЫШЕК БЕНЗОЛЮКОВ

При осмотре стыка крыла с центропланом обратить внимание на состояние стыковых угольников, болтов и самоконтрящихся гаек. Затяжка болтов должна быть равномерной. В случае ослабления затяжки болта в процессе эксплуатации болт не следует подтягивать и рекомендуется заменить.

Примечание. На заводе, выпускающем самолеты Ли-2, затяжка болтов стыка крыла с центропланом производится ключом с моментом 130—150 кгсм.

Предупреждение. При замене стыковых болтов с гайками необходимо иметь в виду, что болты с гайками перед постановкой на самолет должны быть очищены от всяких следов тавота или масла, так как такие болты обладают малым коэффициентом трения, вследствие чего при затяжке их даже с небольшим усилием (гайка легко наворачивается) в болтах возникают значительные напряжения, что может привести к разрушению болтов при их затяжке или в воздухе.

Указания, данные для болтового соединения крыла с центропланом, остаются действительными и для болтовых соединений крышек бензолюков.

УХОД ЗА ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКОЙ ХВОСТОВОГО ОПЕРЕНИЯ И ЭЛЕРОНОВ

Уход за полотняной обшивкой хвостового оперения и элеронов сводится в первую очередь к уходу за ее лакокрасочным покрытием.

В летнее время после полетов, когда накопившаяся грязь, пыль и масляные пятна невозможно удалить сухой чистой ветошью, полотняное покрытие рулей и элеронов следует сначала протереть тряпками, смоченными в теплой мыльной воде, содержащей 350—400 г ядрового мыла на 10 л воды, нагретой выше 30°С, а затем насухо протереть мягкой ветошью. Для мытья употребляется чистая и мягкая вода, лучше всего речная или дождевая.

Предупреждение. Запрещается мыть полотняную обшивку бензином, керосином, кислотами, щелочами, растворителями и поливать на нее воду из брандспойта.

Если в процессе эксплуатации самолета через некоторое время (в зависимости от условий эксплуатации) происходит потускнение и шелушение окраски, образование трещин и отставание лакокрасочного покрытия, то в этом случае окраска подновляется в зависимости от состояния покрытия.

В случае если требуется только освежить покрытие, обшивка промывается от грязи и масляных пятен. После того как обшивка высохнет, она покрывается цветными аэrolаками второго покрытия АГТ-4(п) для верха и АГТ-7(п) для низа. Покрытие должно производиться в вентилируемом помещении при температуре не ниже 20°С. Летом эту работу можно производить на открытом воздухе, но в сухую безветренную погоду.

При восстановлении покрытия на отдельных участках обшивки со смыvkой с них старого лакокрасочного покрытия нанесение новой окраски производить так, как это делается на заводе в следующем порядке.

1. Когда смытый участок обшивки высохнет, нанести пятикратное покрытие полотна эмалитом (аэrolак первого покрытия) с промежуточной сушкой.

2. После просушки нанести промежуточный слой алюминиевого аэrolака.

3. Поверх алюминиевого аэrolака нанести двукратное покрытие аэrolаком второго покрытия АГТ-4(п) для верха и АГТ-7(п) для низа.

Смыvку краски с полотна производить аэrolаком первого покрытия (эмалитом) с добавкой 25% ацетона. Краска полностью очищается деревянным скребком через 5—10 мин после покрытия аэrolаком.

Предупреждение. С полотна разрешается смывать краску только на небольших участках окрашенной поверхности. Категорически запрещается смывать краску со всей поверхности полотняного покрытия.

При всяком обновлении краски надо добиваться наиболее гладкой поверхности, так как неровное и шероховатое покрытие снижает скорость самолета.

Нужно внимательно следить также за креплением обшивки к нервюрам. Для проверки крепления обшивки надо нажать на нее пальцем с обеих сторон полки нервюры. В каждом сомнительном случае обшивку вскрывают. Полет даже с незначительным разрывом обшивки воспрещается, так как образующееся внутри оперения давление воздуха при большом разрежении над ним может привести к срыву обшивки в воздухе.

Под влиянием влаги полотняная обшивка хвостового оперения и элеронов может загнивать, что чаще всего наблюдается у задних кромок. При обнаружении загнивания обшивку надо заменить.

МЕЛКИЙ РЕМОНТ ПОЛОТНЯНОЙ ОБШИВКИ

Пробоины площадью до 1 см² и разрезы (разрывы) длиной до 2 см

1. Аккуратно подровнять рваные края пробоины ножницами.
2. Очистить поверхность обшивки от пыли, масла и грязи мягкой тряпкой, смоченной в мыльной воде, после чего промыть ее чистой водой и протереть насухо.

3. Размыть поверхностный пигментированный слой старого лакокрасочного покрытия на расстоянии 70—80 мм во все стороны от краев поврежденного участка полотна. При этом нельзя допускать:

- а) просачивания капель лака через отверстие поврежденного участка на изнанку обшивки противоположной поверхности руля или элерона, так как на ней могут образоваться пузыри;
- б) вытягивания краев размываемого поврежденного участка обшивки под давлением шпателя или ножа, которым производится снятие размякшего покрытия.

4. После просушки в течение 1 часа края лакокрасочного покрытия размытого участка зачистить на нет наждачной бумагой № 00 или № 000.

5. Поверхностные заплаты подготавливать следующим образом:

- а) ткань для заплаты натянуть на рамку и верхнюю сторону ткани покрыть тремя слоями аэrolака первого покрытия (эмалитом), а нижнюю одним слоем.

После сушки в течение 2—3 часов верхнюю сторону слегка зачистить наждачной бумагой № 00 и нанести промежуточный слой алюминиевого аэrolака. Просушить и нанести двукратное покрытие аэrolаком второго покрытия, соответствующего окраске обшивки цвета;

- б) на подготовленной таким образом лакированной ткани нанести контур размытого участка покрытия, затем вырезать заплатку ножницами с припуском 5 мм (если есть машинка ВИАМ, то про-

пустить заплату, чтобы придать ее краям зубчатые очертания. Если машинки нет, то можно ставить заплаты с бахромой по краям шириной 4—5 мм);

в) материал для заплаты брать АМ-100.

6. Нанести на размытый участок и на изнанку заплаты слой лака первого покрытия плоской кистью, наложить заплату на пробоину и тщательно тампоном из ткани разгладить ее поверхность, и особенно края, вытирая выступающий из-под заплаты излишек лака сухой тряпкой. Сушить не менее 1 часа.

7. Отремонтированный участок окрасить одним слоем аэrolака второго покрытия под цвет ремонтируемой поверхности. Краску наносить пульверизатором или кистью. Сушить не менее 1 часа.

При мечани е. Для мелких поверхностных заплат можно использовать хорошо сохранившиеся участки лакированной обтяжки, снятой с хвостового оперения или элеронов самолета Ли-2. В этом случае на нижнюю сторону вырезанной заплаты нанести один слой аэrolака первого покрытия и просушить заплату в течение 15—20 мин, затем нанести второй слой того же лака, после чего наклеить и окрасить заплату, как указано выше.

Все малярные работы производить в вентилируемом помещении с нормальной температурой не ниже 20° С и относительной влажностью воздуха не выше 70%.

Пробоины и разрезы длиной выше 2 см с краями, позволяющими производить сшивку без вшивания заплаты

Подравнивание краев пробоины, очистку поверхности от грязи, размывку лакокрасочного покрытия и подготовку заплаты вести так же, как и в п. 6, со следующими изменениями: подравнивать края пробоины ножницами только для устранения торчащих ниток, сохраняя форму узкого разреза. Старое пигментированное покрытие размывать на расстоянии 40 мм вокруг разреза (пробоины). Заплату вырезать из ткани АМ-100.

Размытую, мягкую, но невытянутую ткань разреза зашить швейными, подвощенными вручную натуральным пчелиным воском нитками № 10, применяя шов, нормальные размеры которого указаны на рис. 97. При угловом разрезе шитье начинать с вершины угла.

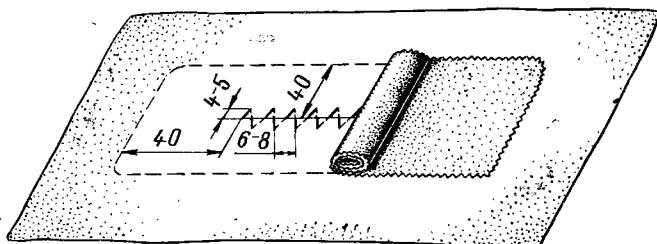


Рис. 97. Нормальные размеры шва, применяемого для сшивки разрезанных участков обшивки

Для прошивки применять иголку с согнутым концом; шить следует в одну нитку. Узел начала прошивки располагать на изнанке обшивки, узел окончания заправлять в зашиваемый разрез. Во время сшивания ткань слегка смачивать разжижителем и шов стягивать для восстановления натяжения обшивки. Готовый шов пригладить и на размытый участок поставить заплату, пользуясь указаниями, данными в предыдущем разделе.

Пробоины с рваными краями, после обрезывания которых образуются отверстия площадью от 1 до 150 см²

1. Рваные края пробоины обрезать острыми ножницами. Для образования отверстия правильной формы края отверстия располагать параллельно направлению нитей ткани обшивки.

2. Очистку поверхности от грязи, размывку лакокрасочного покрытия и подготовку поверхностной заплаты вести в соответствии с указаниями предыдущих разделов.

3. Вырезать заплату по форме отверстия с припуском по 10 мм на каждую сторону из предварительно покрытой четырьмя слоями аэrolака первого покрытия ткани марки АМ-100.

4. Подогнуть края заплаты внутрь разрыва на 10 мм и вшить ее швом, указанным на рис. 97, ниткой № 10 (подвошенной вручную натуральным пчелиным воском). Края заплаты должны быть встык с краями разрыва, при вшивании заплаты смачивать края обшивки и заплаты растворителем и избегать складок на ткани.

5. На вшитую заплату и размытый участок лакокрасочного покрытия поставить поверхностную заплату в соответствии с указаниями, данными в предыдущих разделах.

ГЛАВА XVI

ПОДЪЕМ, БУКСИРОВКА И ТРАНСПОРТИРОВКА САМОЛЕТА

УСТАНОВКА САМОЛЕТА НА ПОДЪЕМНИКИ

К каждому двадцатому самолету для подъема самолета при ремонте, опробовании уборки шасси и хвостового колеса, нивелировке и т. п. завод прилагает комплект подъемников — два передних и хвостовой (рис. 98).

Передние подъемники устанавливаются под центропланом в зоне расположения поддомкратных болтов, верхняя опорная фермочка подъемника прикрепляется болтами к центроплану. Подъем производится вручную равномерным вращением рычагов обоих домкратов, чтобы не создавать крена. Хвостовое колесо в это время должно быть законтрено и надежно укреплено тормозными колодками.

Для подъема хвоста на небольшую высоту применяется хвостовой подъемник, устанавливаемый под литой узел последнего шпангоута фюзеляжа. Подъем хвоста при установке самолета в линию полета производится тялями или подъемным краном за трос подъема хвоста. При подъеме хвоста выше линии полета следует обеспечить самолет от возможности переваливания на нос.

ПОДЪЕМ САМОЛЕТА

В эксплуатации могут быть случаи, когда самолет совершил посадку с убранным шасси.

Подъем самолета при помощи домкратов вагонного типа

Для подъема используются домкраты стандартного железнодорожного типа (вагонный, грузоподъемностью 16 т), обычно всегда имеющиеся в вагоноремонтных мастерских. Домкраты устанавливаются под центропланом на равных расстояниях от оси самолета в зоне поддомкратных болтов (рис. 99). Для упора шпинделя и

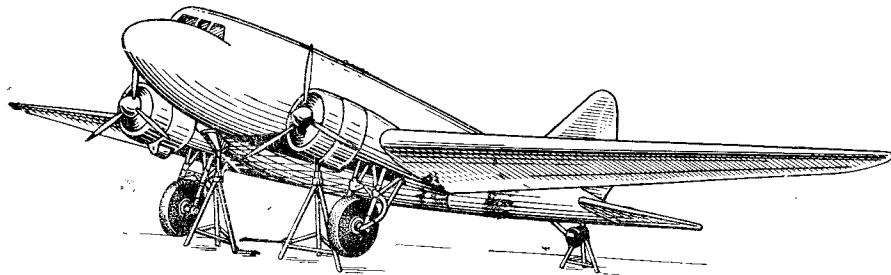


Рис. 98. Самолет, установленный на подъемники, прикладываемые в одиночный комплект каждого 20-го самолета

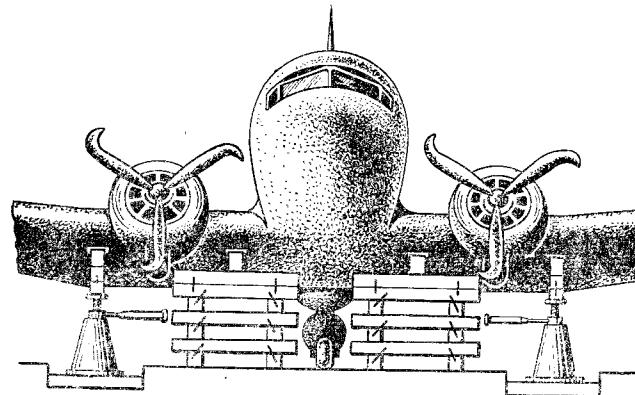


Рис. 99. Подъем самолета при помощи домкратов вагонного типа

распределения нагрузки между шпинделем и центропланом проектируют деревянный ложемент, обитый в месте соприкосновения с дужкой центроплана слоем войлока толщиной 10—15 мм.

Ход шпинделя домкрата недостаточен для поднятия самолета сразу до необходимой высоты, поэтому подъем производят в два приема, повышая периодически площадку под домкратом. По окончании очередного приема для смены положения домкрата самолет устанавливают на подкрыльевые стеньды или клети, как указано на рис. 99.

При подъеме самолета необходимо принять меры, обеспечивающие безопасность подъема:

1. Освободить самолет от загрузки.
2. Слив из бензобаков все горючее.
3. Законтрить хвостовое колесо.
4. Укрепить хвостовое колесо установкой тормозных колодок с обеих сторон.

5. Прикрепить к хвостовому колесу дополнительный груз 80—100 кг.

6. Не поднимать самолет при сильном или порывистом ветре свыше 10 м/с.

При подъеме самолета внутри самолета не должны находиться люди.

Подъем самолета понтонными мешками

Самолет, совершивший посадку с убранным шасси, может быть поднят с земли на подкрыльевые стойки или на клети, выложенные из шпал при помощи надувных понтонных мешков (рис. 100). Способ поднятия самолета надувными мешками проще, чем домкратами, требует меньше времени, так как подъем совершается в один прием до необходимой высоты.

Для подъема необходимо иметь две пары понтонных мешков (два больших и два малых). Мешки укладываются по обе стороны от оси самолета под отъемные части крыла, между нервюрами № 7 и 10. Мешок большого размера кладется на грунт, а на него укладывается меньший. Надувание производится ножными мехами. Во время надувания мешков необходимо следить за симметричным подъемом самолета (без крена). Не рекомендуется надувать полностью нижний мешок, так как уложенный на него верхний мешок в этом случае может соскользнуть.

Перед установкой мешков нужно осмотреть нижнюю поверхность крыла и убедиться, что там, где должны прилегать понтонные мешки, нет острых выступов или рваных пробоин.

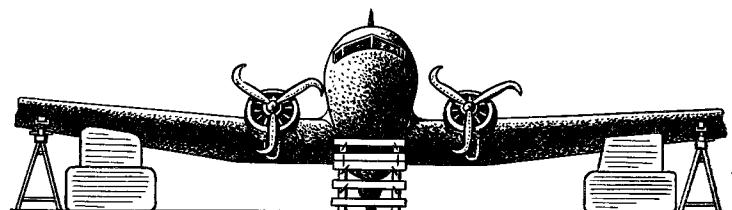


Рис. 100. Подъем самолета при помощи понтонных мешков

БУКСИРОВКА САМОЛЕТА

Буксировка самолета в пределах аэродрома (вывоз самолета из ангарса, вывоз со старта или после посадки в случае остановки мотора и т. д.), как правило, производится механической тягой, вперед по полету.

1. Приспособление для буксировки (рис. 101) надевается на оси колес шасси с внутренней стороны.

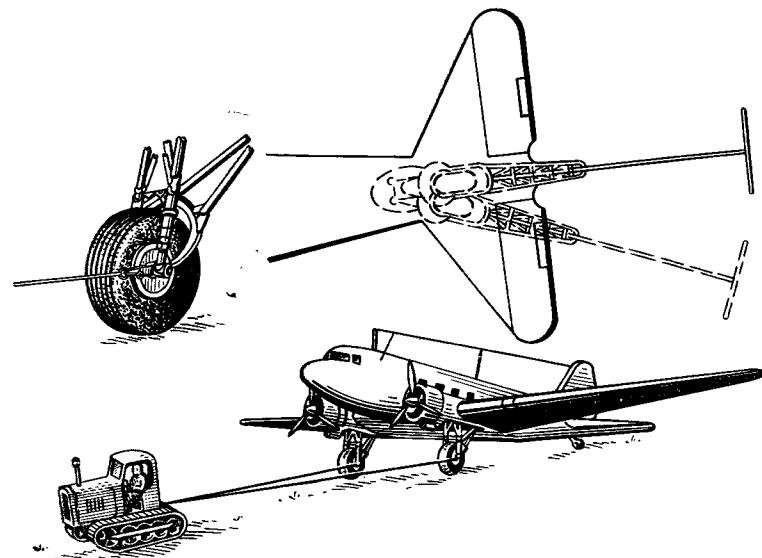


Рис. 101. Буксировка самолета

2. Для разворачивания в процессе буксировки хвостового колеса служит специальная штанга.

3. В момент буксировки в кабине пилотов должен находиться бортмеханик для управления тормозами. Торможение допускается лишь настолько, чтобы воспрепятствовать набеганию самолета на тягач и способствовать выбиранию слабины тросов буксировочного приспособления.

4. Угол поворота тягача относительно оси самолета не должен превышать 60°.

5. Скорость движения самолета при буксировке не должна превышать скорости идущего человека.

6. При буксировке мимо построек и других препятствий у консолей крыла должны находиться сопровождающие для предотвращения задевания консолей о препятствие.

7. Перед буксировкой необходимо открыть стопор хвостового колеса и выключить стояночный тормоз колес шасси.

Страгивание самолета следует производить плавно, без рывков во избежание перегрузок.

Буксировка самолета за хвостовое колесо допускается как исключение и обязательно с соблюдением следующих условий:

а) для уменьшения нагрузок на установку хвостового колеса и места его соединений с фюзеляжем самолет должен быть освобожден от загрузки;

- б) угол поворота хвостового колеса по отношению к оси самолета не должен превышать 45° при трогании с места;
 в) по неровной поверхности, мягкому грунту или травянистому покрову буксировка самолета за хвостовое колесо запрещается.

ТРАНСПОРТИРОВКА САМОЛЕТА ПО ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Подготовка к транспортировке самолета Ли-2 по железной дороге и сама транспортировка сопряжены с большими трудностями и требуют специального разрешения на перевозку негабаритных грузов. Поэтому к транспортировке самолетов Ли-2 по железной дороге прибегают в исключительных случаях только для доставки в мастерские аварийных самолетов, восстановление которых в полевых или аэродромных условиях не представляется возможным. Указание по транспортировке таких самолетов до железной дороги и по железной дороге приведено в книге «Ремонт самолетов Ли-2», изд. 1948.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРАВИЛА КОНТРОВКИ ДЕТАЛЕЙ

При работе моторов на самолете появляется тряска — вибрация, приводящая к самопроизвольному отвертыванию гаек резьбовых соединений, что может привести в отдельных случаях к аварии или катастрофе. Поэтому все гайки резьбовых соединений должны быть надежно закончрены.

Гайки контрятся шплинтами (рис. 102, а), шайбами Гровера (рис. 102, в), контргайками, раскерниванием и расклепыванием

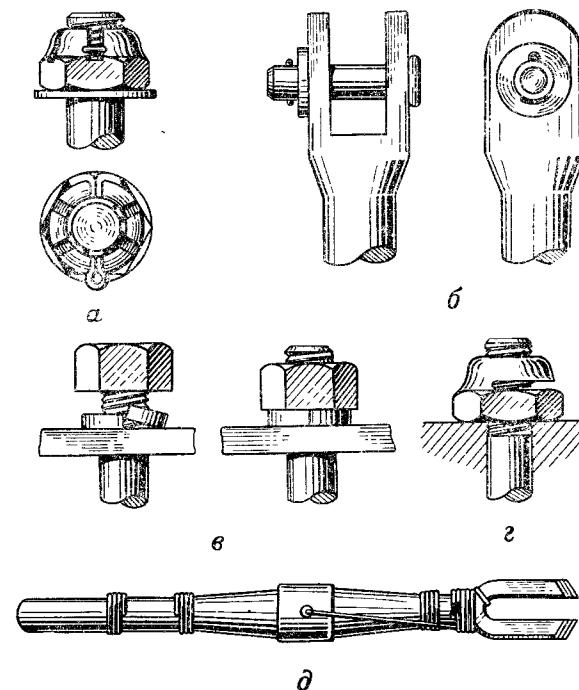


Рис. 102. Способы контрвки деталей:
 а — контрвка шплинтами; б — контрвка валиков; в — контрвка шайбами Гровера; г — самоконтрящаяся гайка

выступающей из гайки нарезной части болта. Кроме этого, на самолете Ли-2 как на силовых соединениях (стыки крыла с центропланом, стыки крышек бензобаков и др.), так и на менее ответственных широко применяются самоконтрящиеся гайки (рис. 102, г). При постановке корончатой гайки (рис. 102, а), если отверстие для шплинта находится выше прорези гайки, то под гайку должна быть проложена шайба. Диаметр шплинтов должен соответствовать диаметру отверстия. Разведенные концы шплинта должны быть плотно прижаты к окружности коронки. Неаккуратно разведенные концы шплинта цепляются при обтирании деталей и могут быть сломаны. При выходе из коронки шплинт должен иметь плавные перегибы; при этом между шплинтом и коронкой у выхода шплинта получаются небольшие зазоры. Острые перегибы могут вызвать поломку шплинта.

Перед постановкой шайбы Гровера проверяется ее упругость. Гайка затягивается так, чтобы концы шайбы были на одном уровне.

У самоконтрящихся гаек контрящие свойства уменьшаются при каждом последующем отвинчивании и завинчивании. На силовых узлах (стыки крыла с центропланом и стыки крышек бензобаков) после трехкратного отвинчивания самоконтрящаяся гайка должна заменяться новой. На узлах, не испытывающих больших напряжений или переменных нагрузок, допускается пяти-шестикратное отвинчивание, после чего гайка должна быть заменена новой.

Контрвка валиков (рис. 102, б) производится шплинтами, но с обязательной постановкой между шплинтами и деталью простых шайб, за исключением группы управления моторами. Диаметр шплинта должен соответствовать диаметру отверстия. Шплинт должен прилегать достаточно плотно к шайбе.

Тандеры контрятся мягкой железной оцинкованной проволокой, латунной или медной (рис. 102, д).

При контрвке запрещается:

- применять вместо шплинтов проволоку;
- пользоваться шплинтом или проволокой второй раз;
- ставить шайбы Гровера, не имеющие достаточной упругости;
- применять шплинты несоответствующих диаметров.

При очистке самолета и мотора от масла и грязи следить за тем, чтобы концы шплинтов не отгибались и не обламывались обтирочным материалом.

СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЗИМНИХ ЧЕХЛОВ И ДЛЯ УТЕПЛЕНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ

I. Чехол мотора

Чехол

Парусина АЛП, ГОСТ 351—41, артикул 383 (пропитанная, цвета хаки, шириной 72 см)	20,9 м ²
Вата	5 кг
Плащ-палатка, ОСТ НКТекстиль 30013—40, артикул 1867 (цвета хаки, шириной 101 см)	19,5 м ²
Нитки пошивочные № 1	3 катушки
Крючок № 45392	30 шт.
Амортизационный шнур 36С8	4,85 м
Кольцо ПР4041-493-2	12 шт.
Крючок № 45414	5 шт.
Гайка-пистон 579ЧН4,5	10 шт.
Винт 1327С4-16	10 шт.

Клапан чехла

Парусина АЛП, ГОСТ 351—41, артикул 383 (пропитанная, цвета хаки, шириной 72 см)	0,12 м ²
Плащ-палатка, ОСТ НКТекстиль 30013—40, артикул 1867 (цвета хаки, шириной 101 см)	0,12 м ²
Кожа хромовая, ГОСТ 939—41 (яловая коричневая толщиной 1,2—1,6 мм)	0,05 м ²
Вата	0,1 кг
Пряжа, ОСТ НКТП 5273613	12 шт.
	3

II. Чехол на лопасти винта

Парусина АЛП, ГОСТ 351—41, артикул 383 (пропитанная, цвета хаки, шириной 72 см)	2,7 м ²
Лента хлопчатобумажная (цвета хаки, шириной 20 мм)	1,26 м
Нитки пошивочные № 20	0,5 катушки

III. Чехол масляного бака

Чехол

Плащ-палатка, ОСТ НКТекстиль 30013—40, артикул 1867 (цвета хаки, шириной 101 см)	4,25 м ²
Сукно русское А, ОСТ 30223—40, артикул 334 (серое шинельное)	6,5 м ²
Башмачные пистоны диаметром 6×8 мм	100 шт.
Нитки пошивочные № 20	2 катушки
Английский шпагат	4 м

Клапан чехла

Плащ-палатка, ОСТ НКТекстиль 30013—40, артикул 1867 (цвета хаки, шириной 101 см)	0,05 м ²
Сукно русское А, ОСТ 30223—40, артикул 334 (серое шинельное)	0,06 м ²
Перчаточные кнопки № 7	5 шт.
Нитки пошивочные № 20	0,5 катушки

IV. Чехол масляного радиатора

Дерматин синий	0,25 м ²
Сукно русское А, ОСТ 30223—40, артикул 334 (серое шинельное)	0,4 м ²
Кожа хромовая ГОСТ 939—41 (яловая коричневая, толщиной 1,2—1,6 мм)	0,02 м ²
Пряжа ОСТ НКТП 5273613	4 шт.
Нитки пошивочные № 20	1 катушка

V. Утепление трубопроводов

Асбестовый шнур диаметром 2 мм	0,7 кг
Киперная лента шириной 20 мм	40 м
Жидкое стекло	0,5 кг

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМУЛЯРОВ, ТЕХНИЧЕСКИХ ОПИСАНИЙ, ИНСТРУКЦИЙ И АТТЕСТАТОВ, ПРИКЛАДЫВАЕМЫХ К КАЖДОМУ САМОЛЕТУ

№ по пор.	Наименование	Количество
1	Формуляр на самолет ¹	1
2	Формуляр на моторы	2
3	Техническое описание самолета	1
4	Руководство по ремонту самолета	1
5	Инструкция по техническому обслуживанию самолета	1
6	Техническое описание мотора	1
7	Руководство по ремонту мотора	1
8	Инструкция по техническому обслуживанию мотора	1
9	Техническое описание и инструкция по обслуживанию винта	1
10	Инструкция по ремонту винтов	1
11	Описание автопилота	1
12	Описание радиостанции	1
13	Описание радиовысотометра	1
14	Описание и формуляр радиокомпаса	1
15	Альбом фидерных схем самолета	1
16	Альбом формулярных схем самолета	1
17	Инструкция по загрузке самолета	1
18	Формуляр винта	2
19	Формуляр маслорадиатора	2
20	Аттестаты на приборы и агрегаты мотора ²	1 к-т
21	Аттестат на клапан маслорадиатора	2
22	Формуляр датчика электротахометра ТЭ-45	2
23	Формуляр измерителя электротахометра ТЭ-45	2
24	Формуляр логометра электрического бензинометра с сигнализацией остатка горючего	1
25	Формуляр на датчик электрического бензинометра БЭС-106	4
26	Формуляр на термометр цилиндров ТЦТ-9	3
27	Формуляр на термометр карбюратора ТКЭ-45	2
28	Формуляр на термометр масла ТМЭ-45	2
29	Формуляр на термометр воздуха ТВЭ-45	1
30	Формуляр на манометр бензина до 1 кгс/см ²	2
31	Аттестат на манометр масла до 15 кгс/см ²	2
32	Аттестат на мановакумметр	2
33	Аттестат на манометр масла и воздуха автопилота	1
34	Аттестат на авиачасы АЧХО	1
35	Аттестат на вариометр ВР-10 до 10 м/с	1
36	Формуляр на указатель и датчик ПДК-45	2
37	Формуляр на компасы КИ-11 и А-4	2
38	Аттестат на указатель скорости до 350 км/ч	2
39	Формуляр на указатель поворота	2
40	Аттестат на двухстрелочный высотомер ВД-12 ³	2

¹ Части I и II.

² По описи моторного формуляра.

³ Для пассажирского самолета 3 экз.

№ по пор.	Наименование	Количество
41	Формуляр на авлагоризонт АГП-2	1
42	Аттестат на регулировку вакуума гироприборов	2
43	Формуляр на вольтамперметр ВА-340	3
44	Формуляр на указатель положения закрылок УЗ-40	1
45	Формуляр-инструкция крана разжижения масла	2
46	Формуляр на ПВД	1
47	Формуляр на ручной насос РНА-1А	1
48	Формуляр на аккумуляторную батарею 12А-30	2
49	Временная инструкция сухозаряженной батареи	2
50	Краткие правила ухода за аккумулятором	2
51	Формуляр на сетевой фильтр СФ-1А	2
52	Протокол испытания противообледенителя стабилизатора	2
53	Паспорт на амортизационную стойку шасси	4
54	Паспорт на колесо двухтормозное	2
55	Паспорт на гидравлический клапан ДС-3	1
56	Паспорт на амортизатор хвостового колеса	1
57	Паспорт на хвостовое колесо	1
58	Формуляр на ручной насос	1
59	Паспорт на клапан давления (агрегат 101)	1
60	Формуляр на редукционный клапан щитков (агрегат 102)	1
61	Паспорт на редукционный предохранительный клапан (агрегат 103)	1
62	Аттестат на манометр 250 кгс/см ²	1
63	Аттестат на манометр 100 кгс/см ²	1
64	Паспорт на цилиндр щитков	1
65	Паспорт на цилиндр давления	1
66	Паспорт на подъемник шасси	1
67	Формуляр на автопилот АП-42А	1
68	Формуляр на автомат кренов АП-42А	1
69	Формуляр на рулевые машинки	1
70	Формуляр на автомат курса АП-42А	1
71	Паспорт на гидроагрегат	1
72	Формуляр на радиостанцию	1
73	Формуляр на умформер постоянного тока РУ-11А	3
74	Формуляр на умформер РУК-300А	1
75	Формуляр на умформер РУК-45А	1
76	Формуляр на радиоприемник типа УС	1
77	Аттестат на спиртовой термометр	1
78	Описание и формуляр на радиостанцию РСИ-6	1
79	Описание и формуляр на приемник РСИ-6МУ	1
80	Формуляр на радиатор отопительной системы	1
81	Удостоверение на манометр отопительной системы	1
82	Паспорт на бачок отопительной системы	1
83	Паспорт на двухходовой бензокран	1
84	Паспорт на трехходовой бензокран	1
85	Паспорт на четырехходовой бензокран	1
86	Аттестат на четырехходовой распределительный гидрокран	1
87	Формуляр на маслонасос МШ-3А	2
88	Технический акт на гидравлический кран шасси	1
89	Технический акт на гидравлический кран щитков	1

ИНСТРУКЦИЯ ПО РАЗЖИЖЕНИЮ МАСЛА БЕНЗИНОМ НА САМОЛЕТАХ Ли-2 С МОТОРАМИ АШ-62ИР, ОБОРУДОВАННЫХ СИСТЕМОЙ РАЗЖИЖЕНИЯ С ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫМ КРАНОМ ЭКР-3

1. Общие указания

1. Для облегчения ускорения запуска мотора, а также для сокращения времени на подготовку самолета к вылету при низких температурах наружного воздуха масло следует разжигать бензином.

2. Масло марок МС-20 и МК-22 разжигать бензином при температуре наружного воздуха ниже 0°С, если мотор не поддерживается в теплом состоянии.

3. Для разжижения масла применять бензин, на котором работает мотор.

4. Максимально допустимое процентное содержание бензина для масел МС-20 и МК-22 — 12,5% по объему (при взятии пробы из маслоотстойника мотора).

Данная инструкция разжижения масла бензином разработана применительно к маслосистеме, имеющей маслобак с циркуляционным колодцем, кран ЭКР-3 и подвод от крана к магистрали, идущей от маслобака в мотор.

Предупреждение. Воспрещается заливка бензина в маслобаки из мерной посуды.

2. Методика разжижения

1. В конце летнего дня в целях обеспечения подготовки моторов к запуску на следующий день при температуре ниже 0°С необходимо произвести разжижение масла бензином.

2. Запустить мотор, установить 1000 об/мин при малом шаге винта, довести температуру масла до 40—50°С, головок цилиндров до 120—160°С и включить электромагнитный кран ЭКР-3 для разжижения масла бензином.

Для разжижения масла бензином до установленного процента (12,5%) электромагнитный кран ЭКР-3 держать включенным в течение 3 мин, если до этого масло не было разжижено или в том случае, когда продолжительность предшествующего полета на разжиженном масле была 180 мин и более.

Если же продолжительность полета менее 180 мин, то время включения крана ЭКР-3 следует брать по рис. 103. В процессе разжижения следить за давлением масла и не допускать падения давления масла ниже 3 кгс/см².

В случае падения давления масла ниже 3 кгс/см² кран ЭКР-3 выключить ранее установленного времени. Процесс разжижения контролируется по давлению бензина. При включении электромагнитного крана ЭКР-3 давление бензина падает сразу на 0,02—0,03 кгс/см². Отсутствие падения давления бензина свидетельствует о том, что бензин в масломагистраль не поступает.

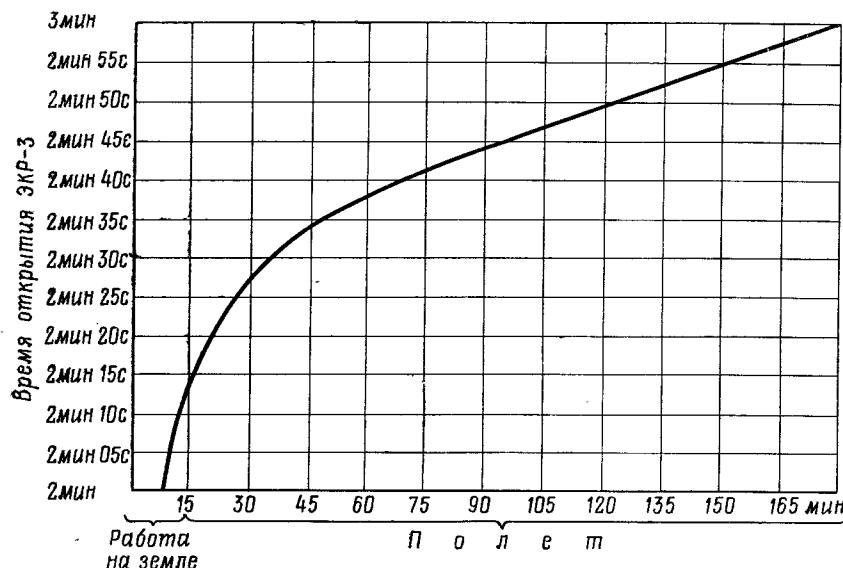


Рис. 103. Зависимость открытия крана ЭКР-3 от времени полета продолжительностью до 3 ч

3. В конце разжижения перед остановкой мотора установить 1200—1400 об/мин, нажать ручку нажимного переключателя НП-1М вверх (положение «Ввод»), произвести частичный ввод винта во флюгерное положение и при падении числа оборотов до 1000 об/мин быстрым нажатием ручки нажимного переключателя НП-1М вниз (положение «Выход») вывести винт из флюгерного положения. Эту операцию надо повторить два раза, в результате чего система флюгирования, трубопроводы от бака к флюгерному насосу и от флюгерного насоса к регулятору, а также полость флюгерного насоса и полость винта заполняются разжиженным маслом. Прожечь свечи и выключить мотор.

Электромагнитный кран ЭКР-3 выключать после остановки мотора. Остановку мотора производить согласно Инструкции по техническому обслуживанию мотора АШ-62ИР.

Предупреждение. Не допускать повышения температуры масла выше 50° С и головок цилиндров выше 160° С.

Примечание. Ввиду того что в разжижении почти не участвует масло, находящееся за стенками циркуляционного колодца маслобака, количество масла в маслобаке не влияет на время разжижения.

3. Особенности эксплуатации моторов АШ-62ИР на разжиженном масле

1. Эксплуатация моторов при низких температурах наружного воздуха на разжиженном масле не устраниет необходимости подогрева мотора, радиатора и маслобака. Применение разжижения масла бензином значительно сокращает время подогрева и облегчает запуск. Перед запуском при температуре наружного воздуха 0° С и ниже мотор, а при —10° С и ниже маслорадиатор и нижнюю часть маслобака необходимо подогревать горячим воздухом. Продолжительность подогрева маслоподогревателем МП-44 должна составить 10—15 мин.

Температура горячего воздуха должна быть не выше 180° С. Мотор надо подогревать до тех пор, пока температура головок цилиндров не достигнет 30—40° С.

Порядок запуска при разжиженном масле сохраняется такой же, как и на неразжиженном масле. Прогрев мотора на разжиженном масле вести при 1000—1200 об/мин в течение 5—6 мин. Затем постепенно увеличивать число оборотов, следя за тем, чтобы давление масла не поднялось выше 8 кгс/см² и чтобы мотор работал без перебоев.

2. Мотор считать прогретым, когда температура разжиженного масла на входе достигает 35° С при температуре головок цилиндров не ниже 120° С.

3. Опробование мотора производить в порядке, установленном для работы на неразжиженном масле.

4. В первые минуты работы мотора на разжиженном масле давление масла за маслонасосом может быть ниже на 1—2 кгс/см², чем при работе на неразжиженном масле.

5. Если во время работы мотора на земле (на номинальном режиме) будет обнаружено падение давления масла до 2 кгс/см² и ниже (вследствие понижения вязкости масла, вызванного чрезмерным разжижением его бензином), то необходимо слить масло из мотора, радиатора и 15—20 л из колодца маслобака, затем заправить маслосистему свежим неразжиженным маслом, запустить мотор и проверить давление масла.

6. Разжиженное масло смывает отложения со стенок цилиндров и картера мотора интенсивнее, чем неразжиженное, поэтому после двух-трех разжижений масла необходимо после каждого полета снять и очистить фильтр Куно и слить масло из маслоотстойника.

7. В течение 180 мин полета на режимах 0,6—0,8 номинальной мощности моторов бензин практически полностью испаряется (остаточный процент бензина в маслоотстойнике мотора при этом равен 1%).

4. Возможные отказы и необходимые мероприятия по их ликвидации при эксплуатации моторов на разжиженном масле

1. Процесс разжижения масла сопровождается падением давления бензина. Если падение давления бензина не имеет места, то проверить: нет ли заедания электромагнитного клапана ЭКР-3, закупоривания трубопровода, засорения фильтра и т. п.

2. Чрезмерное разжижение масла бензином может явиться следствием негерметичности электромагнитного клапана ЭКР-3. Поэтому при эксплуатации мотора на разжиженном масле особое внимание нужно обращать на величину давления масла.

3. При обнаружении недостаточной герметичности электромагнитного клапана ЭКР-3 самолет в воздухе не выпускать до устранения неисправности. При крайней необходимости разрешается заглушить бензотрубку разжижения.

Проверку герметичности электромагнитного клапана ЭКР-3 производить перед первым разжижением и через каждые 25 час работы моторов в следующем порядке: отсоединить бензотрубку, соединяющую клапан ЭКР-3 с маслосистемой мотора, и ручным бензонасосом создать в бензосистеме давление 0,2—0,3 кгс/см².

При закрытом клапане разжижения не должно быть течи бензина из отсоединеной трубки, при открытом клапане бензин должен вытекать полной струей.

4. С переходом на летнюю эксплуатацию систему разжижения отключить.

ДЕФЕКТЫ АГРЕГАТОВ ГИДРОСИСТЕМЫ

№ по пор.	Дефект	Причина	Устранение
Насос МШ-3			
1	Течь через сальник	Плохое качество уплотнительных колец, чрезмерная затяжка манжет гайкой	Подтягивание манжет гайкой или замена изношенных манжет
2	Выработка хвостовика ведущей шестерни (риски, надиры)	Выработка кожаных уплотнительных манжет и люфт хвостовика ведущей системы	
3	Трещины в стальном корпусе шестерен	Увеличение диаметрального зазора в результате износа стального корпуса шестерен	
4	Недостаточная производительность насоса	Увеличение торцевого зазора в результате износа бронзовых вкладышей корпуса	
5	Срезание шестиугольных головок болтов подключения и шлицевых болтов под отвертку при сборке и разборке насоса	Отсутствие термообработки головок болтов	
6	Течь из-под заглушек технологических отверстий для засверливания сальниковой полости	Плохая герметичность заглушек	
Ручной гидронасос			
1	Отказ насоса в работе	Негерметичность клапанов впуска и выпуска из-за: износа уплотнений; коррозии шарика; выработки гнезд под шарик недостаточной упругости пружины под шарик	Замена дефектных деталей, притирка шарика к гнезду
2	Течь из-под крышки	Слабая затяжка Повреждение прокладки или ее износ	Затяжка крышки Замена прокладки
3	Течь по штоку	Износ уплотнительного кольца	Замена кольца
4	Люфт рукоятки	Износ болтов	Замена болтов

№ по пор.	Дефект	Причина	Устранение
Регулятор давления (42×56 кгс/см2)			
1	Заедание плунжера	Чрезмерная затяжка гайки Разбухание уплотнительных манжет	Регулировка затяжки гайки Замена манжет
2	Течь по прокладкам направляющей крышки	Слабая затяжка направляющей крышки, негерметичность уплотнения	Подтяжка направляющей крышки, замена прокладок
3	Перетекание смеси в сливное отверстие, вследствие чего происходит частное срабатывание клапана	Износ или повреждение уплотняющих манжет	Замена манжет
4	Неправильная регулировка клапана	Недостаточная упругость пружины	Установка дополнительных прокладок и замена пружины
5	Коррозия шарика	—	Замена шарика
6	Перетекание смеси в сливное отверстие, вследствие чего медленно повышается давление	Неплотное прилегание шарика к гнезду	Продувка и притирка гнезда шарика

Кран управления шасси

1	Течь из-под крышки корпуса	Износ шайб, ослабление гайки крепления крышки к корпусу крана	Замена шайб. Подтягивание гаек, крепящих крышку к корпусу крана
2	Течь по хвостовику пробки	Слабая затяжка пробки, износ и набухание манжеты	Регулирование затяжки пробки, замена манжеты
3	Тугой ход крана	Сильно затянута пробка	Регулирование затяжки пробки
4	Течь по уплотнению хвостовика пробки	Износ шайбы $11 \times 6,5$	Замена шайбы $11 \times 6,5$
5	Течь по резьбе угольников	Срыв резьбы угольников	Замена угольников
6	Выработка пробки (риски, надиры)	Механические примеси в масле МВП	Притирка пробки
7	Люфт рукоятки	Износ втулки рукоятки	Замена втулки

Кран управления щитками

1	Течь из-под крышки корпуса	Износ шайб. Ослабление гайки крепления крышки к корпусу крана	Замена шайб. Подтягивание гаек, крепящих крышку к корпусу крана
2	Течь по хвостовику пробки	Слабая затяжка пробки. Износ и набухание манжеты	Регулирование затяжки пробки. Замена манжеты

№ по пор.	Дефект	Причина	Устранение
3	Тугой ход крана	Сильно затянута пробка	Регулирование затяжки пробки
4	Течь по уплотнению хвостовика пробки	Износ шайб $11 \times 6,5$	Замена шайб $11 \times 6,5$
5	Течь по резьбе угольников	Срыв резьбы угольников	Замена угольников
6	Выработка пробки (риски, надиры)	Механические примеси в масле МВП	Притирка пробки
7	Люфт рукоятки	Износ втулки рукоятки	Замена втулки

Кран переключения насосов

1	Течь из-под крышки корпуса	Износ шайб. Ослаблены гайки крепления крышки к корпусу крана	Замена шайб. Подтягивание гаек, крепящих крышку к корпусу крана
2	Течь по хвостовику пробки	Слабая затяжка пробки. Износ и набухание манжеты	Регулирование затяжки пробки, замена манжеты
3	Тугой ход крана	Сильно затянута пробка	Регулирование затяжки пробки
4	Течь по уплотнению хвостовика пробки	Износ шайбы $11 \times 6,5$	Замена шайбы $11 \times 6,5$
5	Течь по резьбе угольников	Срыв резьбы угольников	Замена угольников
6	Выработка пробки (риски, надиры)	Механические примеси в масле МВП	Притирка пробки
7	Люфт рукоятки	Износ втулки рукоятки	Замена втулки

Тормозной клапан СД-3

1	Отказ в работе	Негерметичная посадка впускных шариков в гнездах из-за коррозии шариков и выработки гнезд	Притирка гнезда, замена шариков
2	Течь из-под уплотнительной гайки поршня	Неисправность пружины шариков Заедание толкателя Слабо затянута гайка. Износ уплотнительных манжет	Замена дефектных пружин Замена толкателя Подтяжка гайки. Замена изношенных манжет
3	Течь из-под стопора	Разрушение свинцовой прокладки под стопором	Замена свинцовой прокладки
4	Деформация упругого рычага	Неправильная регулировка или заедание поршня	Проверка регулировки и замена деформированного рычага

Редукционный клапан щитков на $27-29$ кгс/см 2

1	Отказ в работе	Заедание плунжера. Загрязнение гнезда поршня, отверстия в поршне, отверстия слива	Промывка, продувка, замена плунжера
---	----------------	--	-------------------------------------

№ по пор.	Дефект	Причина	Устранение
2	Неправильные пределы регулирования	Недостаточная упругость пружины	Подкладка дополнительных шайб. Замена пружины
3	Протекание масла по прокладкам	Выработка прокладок	Замена прокладок

Обратный клапан гидросистемы

1	Пропускание смеси в обратном направлении	Загрязнение клапана. Выработка гнезда	Очистка от грязи, замена, притирка поврежденного гнезда
2	Течь из-под пробки	Выработка прокладки	Подтяжка прокладки, замена прокладки
3	Деформация и коррозия	—	Замена пружины

Гидроподъемник шасси

1	Течь по штоку	Надиры, риски на штоке. Некачественность манжет уплотнения	Зачистка штока, подтягивание гайки сальника. Замена манжет
2	Коррозия штока	Отсутствие антикоррозийного покрытия	Хромирование штока
3	Течь из-под головки цилиндра	Выработка прокладки	Замена прокладки
4	Протекание смеси через манжеты поршня из одной полости в другую	Негерметичность уплотнения поршня	Замена изношенных и потерявших эластичность манжет поршня
5	Разработка резьбы регулирующего болта	—	Замена болта
6	Разработка отверстий во втулках, впрессованных в ушки цилиндра	—	Замена втулок
7	Выработка регулировочной гайки	—	Замена гайки

Гидроподъемник щитков

1	Течь по штоку	Надиры, риски на штоке. Некачественность манжет уплотнения	Зачистка штока. Подтягивание гайки сальника. Замена манжет
2	Коррозия штока	Отсутствие антикоррозийного покрытия	Хромирование штока
3	Течь из-под крышки	Выработка прокладки	Замена прокладки
4	Перетекание смеси через манжеты поршня из одной полости в другую	Негерметичность уплотнения поршня	Замена манжет

№ по пор.	Дефект	Причина	Устранение
--------------	--------	---------	------------

Предохранительный клапан на 70 кгс/см²

1	Перетекание смеси под прокладками	Выработка прокладок	Замена прокладок
2	Начало редуцирования при давлении, меньшем допустимого	Недостаточная упругость пружины	Прокладка дополнительных шайб Замена пружины
3	Отсутствие редуцирования при давлении, большем допустимого	Замена направляющей поршня из-за царапин и забоин	Зачистка царапин и забоин, промывка, смазка трущихся поверхностей

Аккумулятор давления

1	Течь по штоку поршня	Износ сальника	Замена сальника
2	Перетекание смеси через манжеты поршня из одной полости в другую	Износ манжет	Замена манжет
3	Коррозия штока	Нет защитного слоя	Хромирование
4	Коррозия зеркала цилиндра	Попадание влаги на стенки цилиндра	Шлифовка

О ГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

Г л а в а I. Подготовка самолета к полету	3
Предполетный осмотр	—
Подготовка к запуску моторов	8
Запуск моторов	10
Прогрев моторов	15
Проба моторов	16
Остановка моторов	19
Стартовый осмотр	21
Последополетный осмотр	—
Г л а в а II. Заправка самолета	28
Емкость систем и агрегатов	—
Заправка самолета горючим	29
Заправка самолета маслом	30
Заправка гидросистемы нераздельного питания	31
Заправка гидросистемы раздельного питания	33
Зарядка амортизационных стоек шасси	35
Зарядка амортизационной стойки хвостового колеса	36
Зарядка колес шасси и хвостового колеса	37
Слив горючего из бензосистемы	38
Слив масла из маслосистемы	—
Слив масла из гидросистемы нераздельного питания	—
Слив масла из системы автопилота при раздельном питании	39
Г л а в а III. Регламентные работы	40
Регламентные работы по винтомоторной группе	—
Регламентные работы по самолету	46
Регламент хранения самолета	57
Регламент смазки	61
Смотровые лючки	—
Г л а в а IV. Особенности подготовки и эксплуатации самолета в зимних условиях	62
Оборудование, установленное на самолете для зимней эксплуатации	—
Замена летней смазки зимней	—
Подготовка винтомоторной группы к зимней эксплуатации	69
Подготовка винтомоторной группы к полету	78
Эксплуатация посадочных устройств и гидросистемы	82
Подготовка спецоборудования	86
Эксплуатация подогревателя воздуха, входящего в карбюратор	91
Обмерзание и обледенение самолетов при хранении их в зимних условиях на открытых площадках	93
Очистка поверхности самолета	94
Г л а в а V. Уход за винтомоторной группой самолета	95
Краткое описание ВМГ	—
Указания по управлению флюгерными винтами	97

Монтаж и демонтаж моторов	98
Установка винта на мотор	106
Демонтаж моторной установки с самолета	108
Снятие мотора с моторной рамы и демонтаж агрегатов мотора	110
Демонтаж моторной рамы	112
Уход за системами всасывания, подогрева и выхлопа	114
Уход за системой зажигания	118
Уход за бензосистемой	130
Уход за маслосистемой	133
Управление мотором	135
Уход за оборудованием запуска	136
Г л а в а VI. Уход за взлетно-посадочными устройствами	136
Общие сведения	—
Производка работы механизмов уборки и выпуска шасси	139
Разные случаи посадки	—
Амортизационная стойка шасси	141
Уход за колесами	149
Обслуживание механического замка шасси	151
Резиновый балансир шасси	153
Электросигнализация положения шасси	154
Уход за установкой хвостового колеса	161
Уход за механизмом выпуска и уборки посадочных щитков	162
Г л а в а VII. Уход за гидросистемой самолета	162
Общие указания	—
Эксплуатация гидросистемы нераздельного питания	164
Осмотр трубопроводов, соединений и агрегатов гидросистемы	165
Неисправности гидросистемы	167
Уход за гидропанелью и ее агрегатами	169
Уход за агрегатами гидросистемы	185
Испытание гидросистемы и ее агрегатов	192
Указания по монтажно-демонтажным работам	197
Замена жидкости в гидросистеме	200
Промывка гидросистемы	206
Г л а в а VIII. Уход за системой управления самолетом	208
Общие сведения	—
Тросовая проводка	213
Механизмы управления самолетом	214
Регулировка подножек педалей	—
Регулировка органов управления самолетом и щитков	—
Г л а в а IX. Эксплуатация противообледенительных устройств	223
Воздушно-термический противообледенитель крыла	—
Электротермический противообледенитель стабилизатора	227
Противообледенитель стекол фонаря пилотов и винтов (на самолетах по 294-ю серию включительно)	229
Противообледенительные устройства стекол фонаря пилотов и винтов (на самолетах с 295-й серии)	232
Г л а в а X. Обслуживание и эксплуатация системы отопления и вентиляции	237
Отопление	244
Вентиляция	245
Г л а в а XI. Бытовое и специальное оборудование	245
Служебные помещения	248
Пассажирская кабина	251
Грузовая кабина	—
Г л а в а XII. Обслуживание и эксплуатация электрооборудования	253
Общие сведения	—
Источники электроэнергии	—
Эксплуатация источников электроэнергии	258
Электрическая сеть самолета	269

C_TP.

Измерение сопротивления изоляции на самолетах с двухпроводной системой электросети (на самолетах по 299-ю серию)	284
Измерение сопротивления изоляции на самолетах с однопроводной системой электросети (на самолетах с 300-й серии)	287
Г л а в а XIII. Обслуживание и эксплуатация радиооборудования	292
Связная радиостанция РСБ-3бисАД и ее эксплуатация	—
Командная радиостанция РСИ-6	298
Радиополукомпас РПК-2М	300
Проверка и настройка радиооборудования	303
Металлизация самолета	307
Проверка уровня электрических помех радиоприему	308
Г л а в а XIV. Обслуживание и эксплуатация авиационных приборов	311
Эксплуатация авиационных приборов	—
Приборы, присоединенные к ПВД	314
Компасы	317
Электробензиномер	319
Манометры масла и бензина	320
Мановакуумметр	321
Электрические приборы	322
Регламент технического обслуживания самолетов Ли-2 (по спецоборудованию)	324
Г л а в а XV. Уход за планером самолета	337
Борьба с коррозией	—
Уход за заклепочными соединениями	340
Устранение деформаций обшивки	341
Уход за стыком крыла с центропланом и стыком крышек бензобаков	—
Уход за полотняной обшивкой хвостового оперения и элеронов	342
Мелкий ремонт полотняной обшивки	343
Г л а в а XVI. Подъем, буксировка и транспортировка самолета	346
Установка самолета на подъемники	—
Подъем самолета	—
Буксировка самолета	348
Транспортировка самолета по железной дороге	350
П р и л о ж е н и я:	—
1. Правила контроля деталей	351
2. Спецификация материалов для изготовления зимних чехлов и для утепления трубопроводов	353
3. Перечень формуларов, технических описаний, инструкций и аттестатов, прикладываемых к каждому самолету	355
4. Инструкция по разжижению масла бензином на самолетах Ли-2, с моторами АШ-62ИР, оборудованных системой разжижения с электромагнитным краном ЭКР-3	357
5. Дефекты агрегатов гидросистемы	361

ИНСТРУКЦИЯ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ
САМОЛЕТА Ли-2

Г-54473 Сдано в набор 24.12.73 г.
Подписано к печати 30.4.74 г.
Формат 60×90¹/₁₆. 23 печ. л.,
23 усл. печ. л., 23,00 уч.-изд. л.
Изд. № 7/636 Бесплатно Зак. 6702