

ГЛАВА IV

ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАТЕРИАЛЬНОЙ ЧАСТИ В ПОЛЕТЕ

I. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ФЛЮГИРОВАНИЯ ВИНТА АВ-7Н

Полная проверка на земле работы флюгерной аппаратуры винта

Полная проверка производится на земле на неработающем двигателе переводом лопастей винта во флюгерное положение и обратно от аэродромного источника электроэнергии.

При отсутствии аэродромного источника электроэнергии проверка может быть произведена от аккумуляторов и генератора второго двигателя, который при этом должен работать с оборотами 1800—1900 в минуту.

Проверка производится в следующем порядке:

Ввод лопастей винта во флюгерное положение

1. Запустить и прогреть двигатель. Прогреть масло в цилиндровой группе механизма флюгируемого винта, для чего два раз перевести лопасти винта с малого на большой шаг и обратно (в пределах 1400—2000 об/мин).

2. Остановить двигатель. Зимой закрыть заслонку маслорадиатора и лобовые жалюзи капота.

3. Ввести лопасти винта во флюгерное положение,

для чего включить аварийный выключатель флюгирования, нажать на ручку нажимного переключателя НП-1М в сторону надписи «Ввод» (вверх) и отпустить ее.

После того, как лопасти винта перейдут во флюгерное положение, перевести аварийный выключатель в положение «Выключено».

Время ввода лопастей винта во флюгерное положение — не более 18—22 секунд.

4. Осмотреть систему флюгирования, нет ли течи масла и других неисправностей. В случае течи масла или наличия других неисправностей выяснить причину, устранить их и снова произвести полную проверку флюгерной аппаратуры винта.

Вывод лопастей винта из флюгерного положения

1. Для вывода лопастей винта нажать ручку нажимного переключателя НП-1М в сторону надписи «Вывод» (вниз) и держать ее в таком положении, наблюдая за лопастями винта.

2. Как только лопасти винта выйдут из флюгерного в рабочее положение, отпустить ручку нажимного переключателя НП-1М. Время вывода лопастей из флюгерного положения — 19—25 секунд.

3. Запустить двигатель и опробовать его работу.

Примечание. Во всех случаях опробования флюгерной аппаратуры и винта на земле на неработающем двигателе, если ввод во флюгерное положение и вывод из него производится более одного раза, после опробования слить масло из картера и затем запустить двигатель.

Порядок флюгирования винтов в тренировочном полете

При выполнении одномоторного тренировочного или контрольного полета самолета разрешается на высоте полета не ниже 1000 м производить флюгирование и расфлюгирование лопастей винта в следующем порядке:

1. Флюгирование лопастей винтов производить при температуре головок цилиндров 180—205°C и температуре входящего масла 50—75°C.

2. Выключить мощные потребители электроэнергии.

3. Установить для двигателя, на котором не будет

производится флюгирование винта, режим работы, обеспечивающий горизонтальный полет самолета на одном работающем двигателе.

4. Ввести лопасти винта во флюгерное положение, для чего:

а) полностью убрать газ у двигателя, у которого будет производиться ввод лопастей винта во флюгерное положение;

б) полностью затяжелить винт, что особенно необходимо при низких температурах окружающего воздуха, так как в этом случае уменьшается время работы флюгерного агрегата;

в) проверить, закрыт ли кран взаимного питания;

г) включить аварийный выключатель флюгирования, нажать на ручку нажимного переключателя НП-1М в сторону надписи «Ввод» (вверх) и отпустить ее;

д) как только лопасти винта будут входить во флюгерное положение и число оборотов снизится до 500—400 в минуту, установить трехходовой бензиновый кран на работающий двигатель, после чего выключить зажигание флюгируемого двигателя;

е) после того, как винт перестанет вращаться, закрыть створки маслорадиатора, а зимой закрыть и лобовые жалюзи капота. Выключить подогрев воздуха, входящего в карбюратор, если он был включен, и аварийный выключатель.

Время переключения лопастей винта во флюгерное положение — не более 22 секунд.

Примечание. После ввода лопастей винта во флюгерное положение убедиться в автоматическом выключении системы флюгирования по сигнальной лампочке ОСЛ-42 или вольтамперметру.

Несоблюдение указанной выше последовательности при флюгировании винтов может привести к возникновению обратных вспышек в карбюратор двигателя и разрушению нагнетателя.

Порядок вывода лопастей винта из флюгерного положения в тренировочном полете

При выполнении тренировочных полетов с одним работающим двигателем в условиях отрицательных температур наружного воздуха необходимо особенно следить за температурным режимом выключенного двигателя.

В случае, если температура головок цилиндров понизится до $+30^{\circ}\text{C}$ или температура масла, входящего в двигатель, до $+40^{\circ}\text{C}$, следует немедленно вывести лопасти винта из флюгерного положения и запустить двигатель.

Примечание. Пробные полеты на одном двигателе в холодное время нужно делать не более 2 минут, так как при этом может усложниться вывод лопастей из флюгера.

Для вывода винта из флюгера необходимо:

1. Убедиться в том, что рычаг управления шагом винта находится в положении «Малый шаг» и рычаг газа выключенного двигателя полностью убран на себя.

2. Нажать ручку нажимного переключателя НП-1М в сторону надписи «Вывод» (вниз) и держать ее в таком положении.

3. При выходе лопастей винта из флюгерного положения винт от встречного потока воздуха начнет вращаться. Как только обороты двигателя (по счетчику оборотов) достигнут 800—1000 в минуту, отпустить ручку нажимного переключателя НП-1М и выключить аварийный выключатель.

4. Включить зажигание и поставить трехходовой бензокран для подачи бензина на оба двигателя.

5. После того, как двигатель заработает, установить ему $n=1200\div1300$ об/мин (при этом давление наддува должно быть не более 400—450 мм рт. ст.) и прогреть его на этом режиме до достижения температуры головок цилиндров 120°C .

6. После прогрева двигателя постепенно установить ему заданный режим. Второму двигателю, на котором не производилось флюгирование винта, также установить режим, обеспечивающий нормальный полет самолета на двух работающих двигателях.

Порядок флюгирования в случае отказа одного из двигателей

При отказе двигателя на взлете после достижения скорости 160 км/час необходимо:

1. Перевести в кратчайшее время лопасти винта отказавшего двигателя во флюгерное положение, для чего:

а) включить аварийный выключатель;

б) нажать на нажимной переключатель НП-1М в

сторону надписи «Ввод» (вверх) и держать его так до прекращения вращения винта;

в) убрать газ на отказавшем двигателе.

2. Установить трехходовой бензокран на работающий двигатель; выключить зажигание отказавшего двигателя.

Зимой — закрыть створки радиатора и жалюзи капота.

При отказе двигателя в режиме набора высоты, в горизонтальном полете или при снижении, если восстановить его нормальную работу невозможно, необходимо ввести лопасти винта отказавшего двигателя во флюгерное положение в порядке, указанном на стр. 159.

Возможные неисправности в работе винта и методы их устранения в полете

1. Винт не держит равновесных оборотов и переходит на малый шаг с раскруткой. Причина дефекта: заедание золотника регулятора оборотов в нижнем положении.

В этом случае необходимо резко (2—3 раза) перевести рычаг управления шагом винта на полный ход от себя и на себя. Если дефект не будет устранен, то винт будет работать как фиксированный на минимальном шаге, и обороты устанавливаются исключительно управлением наддувом двигателя, а также зависят от скорости полета самолета (чем больше скорость полета, при постоянном наддуве, тем больше обороты двигателя).

2. Винт не держит равновесных оборотов и не реагирует на изменение положения рычага управления регулятором оборотов, т. е. обороты двигателя зависят от величины открытия дросселя и от режима полета (со снижением скорости обороты падают, с увеличением — растут). Причина дефекта: прекращение подачи масла в винт.

Дефект в полете устранить нельзя. В этом случае винт работает как фиксированный на промежуточном шаге, и обороты устанавливаются исключительно управлением наддувом двигателя.

3. Винт самопроизвольно входит во флюгер. Причины дефекта: заедание золотника регулятора оборотов в верхнем положении.

Если управление регулятором оборотов исправно, а при попытке дефлюгировать винт лопасти винта не выходят из флюгерного положения, то это свидетельствует о заедании золотника РПО в верхнем положении. В этом случае следует резко (2—3 раза) перевести рычаг управления шагом винта на полный ход от себя и на себя, после чего попытаться еще раз дефлюгировать винт. Если и после этого дефект не будет устранен, то полет может продолжаться только на одном двигателе.

4. Винт не переводится на малый шаг. Причина дефекта: заедание фиксатора шага в закрытом положении. Винт будет работать как фиксированный.

5. Число оборотов произвольно изменяется (винт дает раскачку). Причина дефекта:

а) начинает застывать масло в цилиндре винта (при отрицательной температуре наружного воздуха);

б) частично заедает золотник регулятора оборотов.

Меры по устранению дефекта: прогреть масло в цилиндре винта, плавно переводя несколько раз рычаг управления регулятором оборотов на утяжеление и облегчение шага лопастей винта, после чего установить заданные обороты. Если после прогрева цилиндра винта дефект не будет устранен, поддерживать заданные обороты резкими движениями рычага управления регулятором оборотов.

6. Винт дает повышенные обороты при взлете (более 2200 об/мин). Причина дефекта: неправильная регулировка управления регулятором оборотов.

Меры по устранению дефекта: не доводить на взлете рычаг управления регулятором оборотов до переднего упора. После посадки и остановки двигателя отрегулировать управление регулятором оборотов изменением длины тяги управления или перестановкой оси наконечника тяги на рычаге регулятора оборотов.

7. Винт не флюгируется. Причины дефекта:

а) перегорел плавкий предохранитель на 6 а или 150 а;

б) флюгернасос не создает давления масла;

в) заел селекторный клапан;

г) заел разгрузочный клапан флюгирования;

д) отсутствие сцепления поршня с траверсой и контровки этого соединения стопором; в этом случае винт также не переводится на большой шаг.

Дефекты в полете не могут быть устранены, за исключением дефекта, указанного в п. а, и полет может продолжаться с самовращающимся винтом. В этих случаях рычаг управления регулятором оборотов должен быть установлен в крайнее заднее положение (большой шаг).

8. Винт не выходит из флюгерного положения. Причины дефекта:

а) перегорел плавкий предохранитель на 6 а или 150 а;

б) флюгернасос не создает давления масла;

в) заел золотник регулятора оборотов в верхнем положении или отъединилась тяга управления регулятором оборотов;

г) заел плунжер клапана фиксатора шага винта в закрытом положении;

д) заел селекторный клапан.

Дефекты в полете не могут быть устранены, за исключением дефекта, указанного в п. а, и полет следует продолжать только на одном двигателе.

9. Течь масла из винта. Причины дефекта:

а) постановка некачественных прокладок, отсутствие контровки гайки или срыв резьбы шпильки стравливающего клапана;

б) установка текстолитовой или алюминиевой прокладки под фиксатор шага;

в) повреждение маслоуплотнительных манжет.

В полете дефекты неустранимы.

10. Неуравновешенность винта. Причины дефекта:

а) деформация или крупные забоины лопастей;

б) превышение допусков по геометрическим размерам;

в) некачественная динамическая сбалансированность винта;

г) некачественная притирка заднего конуса;

д) наличие большого биения лопастей винта.

2. ЭКСПЛУАТАЦИЯ БЕНЗОСИСТЕМЫ

Бензосистема самолета состоит из четырех бензобаков, четырехходового, трехходового и двухходового бензокранов, центрального сетчатого бензофильтра, ручного бензонасоса с дистанционным управлением из кабины пилотов, обратного клапана, заливочного шприца, двух

бензонасосов БНК-12БК, трубопроводов с арматурой, электрического бензиномера и двух манометров ЭДМУ-1 (см. рис. 13).

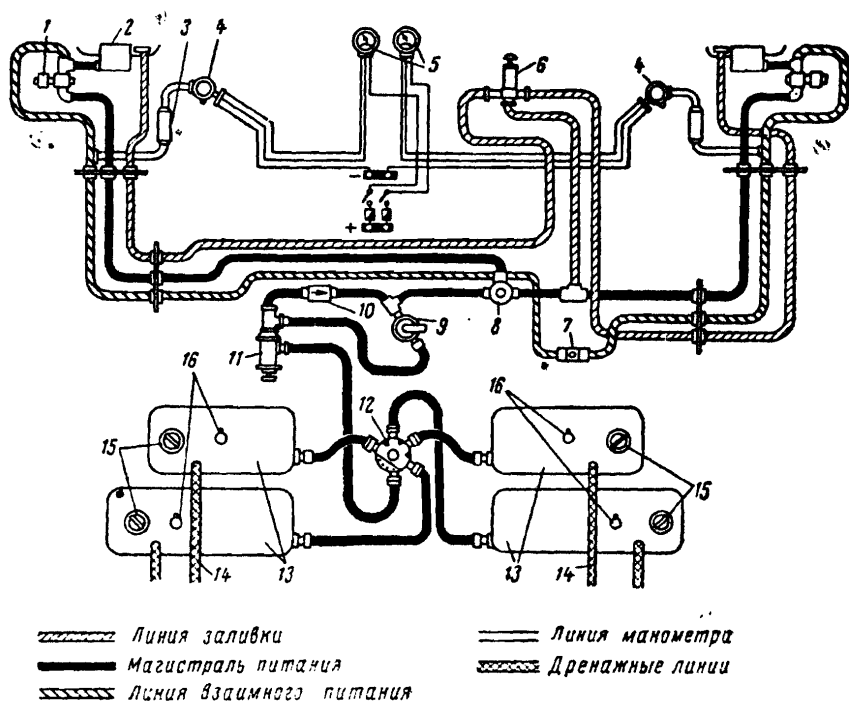


Рис. 13. Принципиальная схема бензосистемы:

1—бензонасос; 2—карбюратор; 3—демпфер; 4—датчик манометра; 5—манометр ЭДМУ-1; 6—заливочный шприц; 7—двухходовой кран; 8—трехходовой кран; 9—ручной бензонасос; 10—обратный клапан; 11—бензофильтр; 12—четырехходовой бензокран; 13—бензобаки; 14—дренажная трубка; 15—заливная горловина; 16—датчик электробензиномера.

В зависимости от положения четырехходового бензокрана, на питание двигателей включается один из четырех бензобаков. При работе двигателей бензин из бензобака через центральный бензофильтр и обратный клапан поступает к трехходовому бензокрану, от которого поступает на вход в бензонасос каждого двигателя.

Бензонасос подает бензин в карбюратор двигателя, откуда приготовленная смесь поступает в цилиндры двигателя. Замер давления бензина производится с помощью датчика манометра, подключенного к трубопроводу перекрестного питания.

Трехходовой бензокран дает возможность включать на питание оба двигателя одновременно или каждый двигатель отдельно.

Трубопроводы подачи бензина от бензонасосов к карбюраторам двигателей соединены между собой трубопроводом перекрестного (взаимного) питания. Двухходовой бензокран, установленный в этом трубопроводе, в случае отказа одного бензонасоса обеспечивает подачу бензина другим бензонасосом к обоим двигателям. При этом доступ бензина к отказавшему бензонасосу через трехходовой бензокран перекрывается.

При запуске двигателей бензин подсасывается заливочным шприцем из основной бензиновой магистрали питания правого двигателя и по трубопроводам заливки подается в нагнетатели обоих двигателей.

Дренаж бензиновых баков осуществляется из высших точек баков специальными трубками, выведенными за обшивку самолета под центроплан.

Контроль за количеством бензина в баках осуществляется по электробензиномеру, который с помощью ручного переключателя может включаться поочередно на каждый из четырех бензобаков. В полете переключатель электробензиномера всегда должен быть установлен на тот бак, из которого в данный момент производится питание двигателей. После контрольного замера количества бензина в других баках переключатель электробензиномера надо сразу устанавливать на расходующий бензобак.

Бензин в бак заправляется через заливочные горловины каждого бензобака. Бензин из баков и конденсат из отстойников баков сливаются через сливные пробки на отстойниках баков. Конденсат из центрального бензофильтра сливается через сливной кран.

Порядок расходования бензина из баков самолета

Для питания двигателей бензином установлен следующий порядок включения баков.

Взлет и набор высоты до 300 м производить на переднем левом баке. Для дальнейшего набора высоты и полета по маршруту следует включать баки в такой последовательности: задний правый, если заправлены все баки; задний левый, если заправлены три бака; передний правый, если заправлены только передние баки.

В тех случаях, когда полет по маршруту выполняется на высоте 300 м или ниже, переключение питания двигателей с переднего левого бака на один из баков (последовательность включения которых указана выше) надо производить после перехода с режима набора высоты на режим горизонтального полета по маршруту.

Для переключения на питание из следующего бака рукоятку крана следует поворачивать до отметки на трафарете, соответствующей баку, на который переводится питание двигателей, предварительно убедившись переключением бензиномера на включаемый бак в наличии в нем бензина. В момент переключения четырехходового крана необходимо работать ручным насосом бензосистемы.

Рекомендуемый выше порядок расходования бензина позволяет иметь всегда в запасе бензин в левом переднем баке, из которого бензин должен расходоваться только после того, как он будет израсходован из всех остальных баков.

В полете бензиномер всегда должен быть включен на тот бак, из которого расходуется бензин.

Соответствие надписей на трафарете рукоятки четырехходового распределительного крана бензобаков и на трафарете переключателя бензиномера показано ниже.

Положение рукоятки четырехходового крана	Положение переключателя бензиномера
Правый задний	Второй правый (2П)
Левый задний	Второй левый (2Л)
Правый передний	Первый правый (1П)
Левый передний	Первый левый (1Л)

Эксплуатация бензосистемы в рейсовых и тренировочных полетах

При расходовании бензина из баков в каждом из них остается некоторое количество бензина, которое не откачивается бензонасосами. Этот остаток называется нерасходуемым (невырабатываемым). При нормальных условиях полета в каждом переднем баке нерасходуемый остаток составляет 8 л, а в каждом заднем баке — 15 л. Следует учесть, что в линии горизонтального полета при нулевом показании стрелки индикатора бензиномера в баках есть неизмеряемые объемы бензина — в передних и задних баках по 50 л, которые могут быть выработаны до нерасходуемого остатка. Во избежание выхода из строя датчиков бензиномеров рекомендуется иметь в каждом баке не менее 50 л бензина (неизмеряемый объем).

Расходование бензина в рейсовом полете

В рейсовых полетах расходование бензина из баков производить до величины не менее 50 л по показанию бензиномера.

При этом необходимо руководствоваться следующим:

1. В случае крайней необходимости, если командир корабля в связи с изменившимися условиями полета считает, что наличие горючего в бензобаках может оказаться недостаточным для завершения полета (при выработке из каждого бака бензина до остатка 50 л) и если полет совершается днем на высоте более 300 м, в условиях хорошей видимости, при отсутствии болтанки, то разрешается производить выработку бензина из бензобаков до нерасходуемого остатка.

С того момента, как бензиномер покажет, что в баке, из которого двигатель питается бензином, осталось 100 л, надо все время следить за показаниями манометра давления бензина, особенно правого двигателя, и за сигнальной лампочкой бензобака. При этом экипаж должен быть готов к применению ручного бензонасоса и к переключению четырехходового бензокрана на питание из следующего заполненного бензобака.

Как только сигнальная лампочка начнет загораться, а стрелка бензоманометра (через 6—15 минут после за-

горения лампочки, и в большинстве случаев сначала у правого двигателя) начнет отклоняться от нормальных показаний ($0,3—0,35 \text{ кг/см}^2$) в сторону уменьшения до $0,2 \text{ кг/см}^2$ (при этом в работе двигателя не наблюдается еще никаких перебоев), необходимо, подкачивая ручным насосом, переключить четырехходовой кран на питание двигателей из следующего заполненного бензином бака и работать ручным бензонасосом до восстановления устойчивых показаний по бензоманометру $0,3—0,35 \text{ кг/см}^2$.

2. При полете в сложных условиях (болтанка, полет по приборам ночью, на высоте менее 300 м или в случае отказа одного двигателя) необходимо также иметь в виду следующее:

1) Кратковременное (в течение не более 15 секунд) изменение положения самолета в воздухе (крен на крыло или на нос) не вызывает увеличения нерасходуемого остатка по сравнению с горизонтальным полетом.

2) При более продолжительном полете (свыше 15 секунд) с измененным положением самолета в воздухе резко увеличивается нерасходуемый остаток бензина:

а) при правом крене в 5° нерасходуемый остаток бензина увеличивается для переднего правого бака на 150 л, для заднего правого бака — на 200 л.

б) при левом крене в 5° нерасходуемый остаток бензина увеличивается для переднего левого бака на 150 л, для заднего левого бака — на 200 л;

в) при продолжительном снижении с большими углами планирования (вертикальная скорость более 5 м/сек) нерасходуемый остаток бензина увеличивается на 20 л в каждом переднем баке и на 50 л — в каждом заднем баке.

В тренировочных полетах можно расходовать бензин из любого бака до остатка 100 л сверх нерасходуемого количества.

Расходование бензина при посадке

При посадке, так же как и при взлете, питание двигателей бензином следует производить из переднего левого бензобака, который должен быть заполнен бензином. Но если по условиям рейсового полета приходилось питать двигатели бензином из этого бака, то нужно

помнить, что остаток бензина в этом баке должен быть не менее 100 л (сверх нерасходуемого остатка).

Это требуется для обеспечения посадки и ухода на второй круг в случае необходимости.

При повреждении переднего левого бака и необходимости питать двигатели бензином из любого другого бака, количество бензина в этом баке для посадки и ухода на второй круг должно быть сохранено в количестве не менее 100 л сверх невырабатываемого остатка.

Порядок пользования краном взаимного питания

1. Взлет и набор высоты до 300 м производить с открытым краном взаимного питания. С 300 м и выше кран взаимного питания держать закрытым.

2. В случае падения давления бензина на взлете после отрыва от земли второй пилот (бортмеханик), работая ручным бензонасосом, должен поддерживать нормальное давление бензина не ниже $0,3 \text{ кг/см}^2$ и доложить о неисправности командиру корабля.

Командир корабля, получив доклад от второго пилота (бортмеханика), должен продолжать обычный набор высоты не менее 100 м, после чего произвести заход на посадку и посадку на аэродроме вылета.

Кран взаимного питания в этом случае закрыть после заруливания на стоянку.

Примечания: 1. При установке крана взаимного питания в положение «Открыто» внезапное снижение давления бензина на взлете до $0,04—0,05 \text{ кг/см}^2$ не влечет отказа двигателей. При этом двигатель с неисправным насосом будет работать на очень бедной смеси, а температура головок цилиндров будет быстро повышаться; второй двигатель будет продолжать работать с нормальным составом рабочей смеси.

2. На самолетах, где замер давления бензина производится у крана взаимного питания, в случае отказа бензонасоса одного из двигателей при открытом кране взаимного питания, давление бензина падает на обоих двигателях до одной и той же величины $0,04—0,05 \text{ кг/см}^2$; на самолетах Ли-2 последних серий, где замер давления бензина производится в мотоотсеке каждого двигателя, давление бензина у двигателя с неисправным бензонасосом падает до $0,04—0,05 \text{ кг/см}^2$, а у исправного двигателя — до $0,11—0,12 \text{ кг/см}^2$.

3. Если на взлете после отрыва от земли давление бензина на обоих двигателях резко упало, причем на одном из них до нуля, то это является признаком разрушения бензопровода у одного из двигателей. В этом слу-

чае необходимо немедленно закрыть кран взаимного питания, установить трехходовой кран на исправный двигатель (манометр которого показывает большее давление бензина), зафлюгировать винт неисправного двигателя, выключить зажигание и произвести посадку.

4. При отказе одного из бензонасосов на режиме набора высоты до 300 м с использованием крейсерской мощности при открытом кране взаимного питания падение давления бензина происходит в меньшей степени, чем на взлетном или номинальном режимах работы двигателей (до $0,1—0,12 \text{ кг/см}^2$). В этом случае второй пилот (бортмеханик), работая ручным бензонасосом, должен поддерживать давление бензина не ниже $0,3 \text{ кг/см}^2$ и доложить о неисправности командиру корабля.

Командир корабля, получив доклад второго пилота (бортмеханика), должен проверить его и произвести посадку на аэродром вылета.

5. При подготовке к выполнению посадки на высоте 300 м открыть кран взаимного питания двигателей и посадку самолета (а если потребуется, и уход на второй круг) выполнять с открытым краном взаимного питания.

Во всех остальных случаях полеты (независимо от высоты) производить с закрытым краном взаимного питания.

Продолжение полета с неисправностями в бензосистеме

Если в полете наблюдаются перебои в работе правого двигателя, что сопровождается падением давления бензина по манометру этого двигателя, то причинами такого явления могут быть: полное израсходование бензина из бака или переключение крана на незаполненный бензобак (из-за неправильных показаний бензиномера или невнимательности экипажа). В этом случае необходимо, работая ручным бензонасосом, переключить кран на следующий по порядку заполненный бензином бак. Обычно это восстанавливает работу двигателя.

Если же вслед за перебоями последует прекращение работы двигателя, то для запуска его в полете необходимо убрать дроссель двигателя наполовину и, интенсивно работая ручным насосом, переключить кран на заполненный бензобак. После того как двигатель зарабо-

тает, плавно установить нужный режим с помощью рычагов управления газом двигателя.

Отказ в работе двигателя, сопровождающийся хлопками в карбюратор и падением оборотов, может наблюдаться при нормальном давлении бензина вследствие засорения бензофильтров карбюратора. С появлением указанных внешних признаков этого дефекта необходимо работать ручным бензонасосом, доводя давление бензина до $0,4 \text{ кг/см}^2$, при котором отказавший двигатель будет работать нормально.

Другими неисправностями агрегатов бензосистемы могут быть:

- а) отказ редукционного клапана бензонасоса двигателя;
- б) отказ в работе бензонасоса;
- в) неисправность (трещина или обрыв) бензопроводки одного из двигателей.

Внешними признаками всех этих неисправностей является падение давления в бензомагистрали соответствующего двигателя.

При уверенности в наличии бензина во включенном баке во всех случаях, когда манометр покажет падение давления в бензосистеме одного из двигателей, необходимо работать ручным бензонасосом.

Если давление бензина начнет повышаться, то следует:

- а) установить трехходовой бензиновый кран только на питание двигателя с исправной бензосистемой;
- б) немедленно после переключения трехходового (распределительного) крана поставить двухходовой кран взаимного питания в положение «Включено», при этом питание обоих двигателей бензином будет обеспечено насосом того двигателя, где давление нормальное.

Если при работе ручным бензонасосом давление бензина не будет повышаться, то это будет свидетельствовать о негерметичности бензосистемы данного двигателя. В этом случае необходимо установить трехходовой кран на работающий двигатель, двухходовой кран не включать, и полет продолжать на одном двигателе.

В полете может возникнуть переобогащение состава смеси, признаками которого могут быть:

- а) переохлаждение двигателя, обнаруживаемое по температуре головок цилиндров;

- б) сильное дымление черным дымом на выхлопе;
- в) падение оборотов при дымлении на выхлопе и тряска двигателя.

При таких внешних признаках дефекта необходимо обеднить состав смеси высотным корректором, передвигая ручку управления вперед до положения, при котором двигатель начнет работать нормально.

При наличии неустойчивой работы двигателя из-за обеднения смеси (хлопки в карбюратор и тряска двигателя), а также в случае перегрева головок цилиндров (выше максимально допустимой температуры), разрешается произвести обогащение смеси путем установки рычага корректора в положение «Богато», при любой высоте полета.

Если же работа двигателя не восстанавливается, то в этом случае он должен быть выключен.

Пользование трехходовым краном при пожаре

При возникновении в полете пожара на одном из двигателей необходимо:

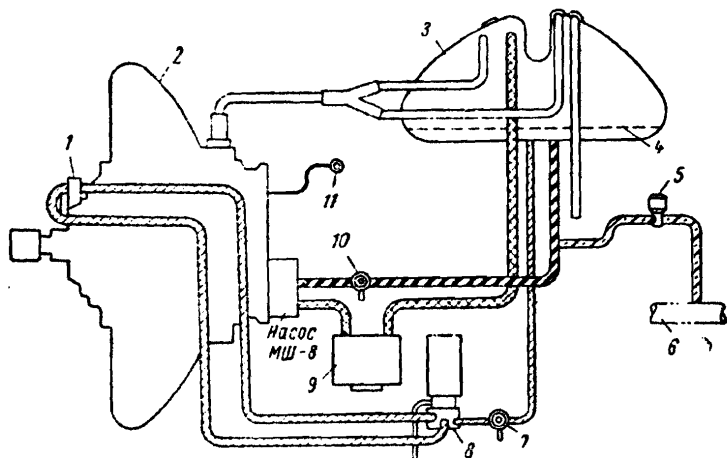
1) при взлете и посадке (когда кран взаимного питания открыт) немедленно поставить в положение «Закрыто» кран взаимного питания и переключить трехходовой кран из положения «Оба включены» на питание того двигателя, на котором нет очага пожара;

2) в горизонтальном полете (когда кран взаимного питания закрыт) переключить трехходовой кран из положения «Оба включены» на питание того двигателя, на котором нет очага пожара.

3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ МАСЛОСИСТЕМЫ

Каждая силовая установка самолета имеет свою самостоятельную маслосистему, которая состоит из масляного бака, масляного насоса МШ-8 двигателя, воздушно-масляного радиатора № 812, сливного крана и трубопроводов (см. рис. 14).

Масло из маслобака по трубопроводу питания поступает на вход нагнетающей ступени насоса МШ-8, откуда подается через пластинчатый фильтр двигателя МФМ-25 в систему смазки двигателя. Величина давления масла за маслонасосом замеряется с помощью ма-



Трубопроводы:

-  - питание двигателя маслом из бака
-  - возврат масла из двигателя в бак
-  - суфлирование и дренаж
-  - давление
-  - разжижение масла
-  - ввод шипта во флюгер и вывод из него

Рис. 14. Принципиальная схема маслосистемы:

1—регулятор оборотов Р-9СМ2; 2—двигатель; 3—бак; 4—перепускной клапан масла для флюирования; 5—клапан 9КР-3; 6—линия перекрестного бензопитания; 7—кран слива всего масла; 8—насос 164 с электромотором МУ-1000; 9—радиатор; 10—кран слива масла; 11—приемник манометра.

нометра. Отработанное масло из маслоотстойника двигателя подается откачивающей ступенью насоса МШ-8 в воздушно-масляный радиатор, а из радиатора — в циркуляционный колодец маслобака. При повышении давления масла в откачивающей магистрали и в радиаторе свыше 4 кг/см^2 срабатывает редукционный клапан маслорадиатора и перепускает масло на выход из радиатора мимо сот радиатора, во избежание разрыва сот от большого давления.

Суфлирование масляных полостей двигателя осуществляется дренажной трубкой через масляный бак.

В маслобаке имеется невырабатываемый запас масла, предназначенный для работы системы флюгирования воздушного винта. Маслосистема флюгирования винта включает в себя насос флюгирования 164, спаренный с электромотором МУ-1000, трубопроводы, шланги высокого давления, сливной кран и арматуру. При вводе лопастей воздушного винта во флюгер и выводе из него насос 164 подает масло под давлением 60 кг/см^2 по шлангам высокого давления к регулятору оборотов Р-9СМ2, а затем в цилиндр воздушного винта.

В трубопровод питания двигателя маслом введена трубка подвода топлива от линии перекрестного бензопитания двигателей для разжижения масла бензином в зимний период. Разжижение масла производится с помощью соленоидного клапана разжижения масла ЭКР-3, включаемого из кабины пилотов.

Масло в баки заправляется через заливные горловины маслобаков. Количество масла в баках определяется масломерной линейкой перед полетом.

Слив масла осуществляется:

- из маслобака и трубопровода питания двигателя — через сливной кран на трубопроводе питания;

- невырабатываемый запас из бака и трубопровода флюгирования воздушного винта — через сливной кран на трубопроводе флюгирования воздушного винта;

- из маслорадиатора — через сливную пробку на радиаторе;

- из двигателя — через сливной кран маслоотстойника двигателя;

- из шлангов подвода масла от насоса флюгирования 164 к регулятору числа оборотов — через пробки в штуцерах насоса 164.

Отстой из маслобака сливается через пробки на фланцах бака.

Манометр не показывает давления или давление масла мало

Возможные причины неисправности: неисправность манометра; заедание редукционного клапана маслонасоса в открытом положении; масляное голодание двигателя из-за отсутствия масла в баке или закупорки подающей масломагистрали; перегрев масла.

Неисправность манометра. При неисправном манометре температура масла остается неизменной, воздушный винт работает устойчиво и хорошо реагирует на изменение положения рычага управления регулятором оборотов. С таким дефектом полет возможен и безопасен до пункта назначения.

Заедание редукционного клапана. В этом случае давление масла резко падает, температура масла медленно повышается и не реагирует на открытие заслонок маслорадиатора, обороты вала двигателя становятся неустойчивыми и винт не реагирует на изменение положения рычага управления регулятором оборотов. При падении давления масла, что вызывает потерю управляемости винтом, следует выключить двигатель, зафлюгировать винт и продолжать полет с одним работающим двигателем.

Масляное голодание двигателя. С возникновением масляного голодания начинается падение давления масла и рост его температуры.

С падением давления масла ниже 4 кг/см^2 (до $3,5 \text{ кг/см}^2$) повысить обороты двигателя, открыть полностью заслонки радиатора, снизить надув двигателя и продолжать полет, внимательно следя за давлением масла и его температурой. После падения давления масла до $2,5 \text{ кг/см}^2$ винт зафлюгировать и двигатель выключить.

Перегрев масла. Падение давления масла вследствие его перегрева происходит медленно, при устойчивой работе двигателя. В этом случае необходимо снизить режим работы двигателя и охладить масло до рекомендованных значений температуры ($60-75^\circ\text{C}$).

Термометр показывает повышенную температуру масла

Возможные причины дефекта: неисправность термометра; продолжительный полет с повышенным режимом работы двигателя при высокой температуре наружного воздуха; отказ в работе управления заслонками маслорадиатора вследствие заедания или поломки управления; неисправность откачивающей ступени маслососа; сильное загрязнение сот маслорадиатора; замерзание масла в сотах маслорадиатора (зимой).

Неисправность термометра. Двигатель работает устойчиво, без падения давления масла. Открытие заслонок маслорадиатора мало или вовсе не изменяет показаний прибора.

При неисправном термометре для открытия заслонок маслорадиатора надо ориентироваться на положение рычага управления заслонками радиатора второго двигателя и следить за давлением масла, чтобы не было падения давления из-за его перегрева.

Продолжительный полет с повышенным режимом работы двигателя. В длительном полете на повышенном режиме работы двигателя (особенно во время набора высоты с малой скоростью полета), при высокой температуре наружного воздуха, возможен перегрев масла. Для продолжения полета необходимо охладить масло, увеличив скорость самолета или снизив режим работы двигателя.

Отказ управления заслонками маслорадиатора. Признаком отказа управления заслонками маслорадиатора является заклинивание рычага этого управления или особо легкий его ход, без снижения температуры масла при положении рычага на крайнем переднем упоре. В этом случае необходимо попытаться подобрать пониженный режим работы двигателя, при котором рост температуры масла прекратится.

В случае повышения температуры масла с одновременным падением его давления до $2,5 \text{ кг/см}^2$ винт зафлюгировать и двигатель выключить.

Неисправность откачивающей ступени маслососа. Этот дефект характеризуется ростом температуры масла и выбросом масла через суфлер пе-

редней половины корпуса нагнетателя и через дренаж маслобака.

При таких признаках неисправности в работе двигателя снизить наддув до 400—450 мм рт. ст. В случае, если будет продолжаться выбивание масла на этом режиме работы двигателя, зафлюгировать винт и выключить двигатель.

Загрязнение сот маслорадиатора. В результате засорения сот маслорадиатора происходит медленное нарастание температуры масла. С переводом двигателей на пониженный режим работы рост температуры масла должен прекратиться.

Замерзание масла в сотах маслорадиатора (зимой). В полете при отрицательной температуре наружного воздуха иногда имеет место перегрев масла — вследствие замерзания масла в части сот маслорадиатора. В этом случае характерно медленное нарастание температуры масла, которое по мере открытия заслонок радиатора увеличивается.

Для устранения этого дефекта необходимо:

- а) полностью закрыть заслонки маслорадиатора;
- б) сбавить режим работы двигателей до минимального, обеспечивающего горизонтальный полет со скоростью 180—190 км/час;
- в) прогреть радиатор, доведя температуру масла до +85°C, и продолжать полет на этом режиме в течение 3 минут;
- г) постепенно открывая заслонку маслорадиатора, довести температуру масла на входе до 60—70°C.

В случае невозможности отогреть соты маслорадиатора указанным способом перейти на одномоторный полет.

Выброс масла

Причинами выброса масла могут быть: перегрев масла; чрезмерная заправка маслобака; наличие влаги в масле; неисправность откачивающей ступени маслососа; засорение маслорадиатора.

Как только замечен выброс масла, следует немедленно перевести двигатель на пониженный режим работы, убавив обороты и наддув до режима, обеспечивающего горизонтальный полет с допустимой эволютивной ско-

ростью (180 км/час), и продолжать полет на этом режиме до снижения температуры масла и прекращения выбивания масла. После прекращения выбивания масла при температуре его 60—75°C перевести полет на режим, необходимый для выполнения рейса по расписанию.

Если от понижения режима работы двигателя выброс масла не прекращается, зафлюгировать винт и выключить двигатель.

Особенности эксплуатации силовой установки зимой без разжижения масла бензином

Подготовка двигателей к запуску

При температурах наружного воздуха ниже +5°C (минимальная температура в течение истекших суток) двигатели перед запуском должны подогреваться при помощи аэродромного подогревателя, подающего горячий воздух с температурой не выше 120°C. Для подогрева могут быть использованы подогреватели любого типа, употребляющиеся для подогрева авиадвигателей.

Перед подогревом двигатели закрыть теплыми чехлами, плотно прилегающими к капотам, а втулки винтов — специально пришитыми к чехлам капюшонами. Лобовые жалюзи, если они установлены, при подогреве должны быть открыты, чтобы обеспечить подвод теплого воздуха к втулкам винтов. Из туннелей маслорадиаторов при подогреве вынимать подушки, чтобы обеспечить доступ теплого воздуха из мотогондолы к сотам маслорадиаторов.

Механизм двухканальных винтов АВ-7Н-161 при наружных температурах до минус 50°C достаточно прогревается в процессе подогрева двигателя.

В тех случаях, когда наружная температура ниже минус 20°C и одновременно скорость ветра превышает 8 м/сек, подогрев двигателей с целью его ускорения следует вести в тепляках или поставить самолет так, чтобы ветер был сбоку, и защищать винтомоторные установки от ветра 3 или 4-створчатыми ширмами шириной 3—3,5 м и высотой 3—3,2 м. Во избежание пожара действующие подогреватели при подогреве винтомоторных установок нельзя оставлять без наблюдения, а вблизи самолета нужно иметь два заряженных огнетушителя.

До начала подогрева двигателей:

1) убедиться в отсутствии подтекания бензина (в особенности из комбинированного клапана) и масла;

2) подвесить наконечник с рукавом подогревателя под двигатель.

Подогреватель разжигать на расстоянии не меньше 25 м от самолета. Запуск и регулировку его производить в соответствии с инструкцией по эксплуатации подогревателей данного типа. Температуру воздуха, замеренную непосредственно на выходе из подогревателя, установить в пределах 110—120°C.

Работающий подогреватель подвести к самолету и присоединить к рукавам. Сначала подогревать двигатель, а затем масло в баке.

Проследить, чтобы рукава подогревателя не имели переломов и не были перекручены. Для уменьшения потерь тепла укладывать рукава не на снег, а на подкладки или деревянные козелки.

Подогрев двигателя считать достаточным, когда термометра головки цилиндра покажет плюс 30°C, а термометр входящего масла — плюс 15°C и когда воздушный винт будет свободно проворачиваться от руки.

Предупреждение. Не вращать винт холодного двигателя во избежание поломки хвостовиков приводов насосов.

Не подогревать двигатели через окна жалюзи во избежание неравномерного нагрева цилиндров. Не подогревать цилиндры двигателей до температур выше 40°C во избежание стекания масла, особенно разжиженного, со стенок цилиндров.

Следует помнить, что длительность подогрева двигателей зависит не только от температуры наружного воздуха, силы и направления ветра, но и от исправности подогревателей, от качества изоляции рукавов, а также от качества чехлов и тщательности зачехления двигателей.

Если масло в баке не разжижалось и не сливалось, то после подогрева двигателей до температуры головок цилиндров не ниже +30°C и масла в баке до +15°C, перед запуском поставить подушки в туннели маслорадиаторов и снять чехлы с капотов.

Если масло сливалось из баков, то, не снимая моторных чехлов, залить в маслобаки горячее масло, имеющее температуру 70—80°C. Зимой применять масло МС-20, МС-20С или МК-22.

Слить отстой бензина из бензобаков и бензофильтров, после чего закрыть и законтрить сливные краны. Если на сетке фильтра будут обнаружены кристаллы льда, то удалить их с сетки и установить фильтр на место. При обнаружении кристаллов льда в отстое бензобаков производить слив отстоя из бензобаков до полного удаления кристаллов льда. Перед запуском подогретого двигателя повернуть воздушный винт на пять-шесть оборотов, одновременно зашприцевать двигатель семью-восемью порциями заливочного шприца. Заливку начать после первых двух-трех оборотов винта. Если для вращения вала требуются большие усилия, необходимо вывернуть свечи нижних цилиндров и проверить, не скопилось ли там масло или бензин.

При появлении непрерывной течи бензина из комбинированного клапана приостановить запуск и устранить дефект (заедание иглы поплавкового механизма).

Обслуживание двигателей после полета

В случае стоянки самолета продолжительностью до двух часов, при температурах наружного воздуха до минус 10°C можно не сливать масло из системы, но при этом необходимо после заруливания на стоянку и остановки двигателей сразу же ставить подушки в туннели и закрывать створки маслорадиаторов. При температурах наружного воздуха ниже минус 10°C, после остановки двигателей, обязательно сливать масло из маслорадиаторов, независимо от длительности стоянки или наличия средств подогрева. Перед запуском двигателей прогревать соты радиаторов в течение 10—15 минут, подводя к туннелю обтекателя радиатора рукав подогревателя.

Если при температурах наружного воздуха ниже минус 20°C предстоит стоянка самолета продолжительностью свыше 2 часов и не предполагается подогревать масло непосредственно в маслобаках (из-за отсутствия достаточного количества средств подогрева или ограниченности времени), необходимо после остановки двигателей слить масло и из баков. После слива масла оставить сливные краны открытыми.

Лобовые жалюзи можно закрыть только после снижения температуры головок цилиндров до 100°C во избежание перегрева проводников зажигания верхних цилиндров.

Во избежание возникновения пожара не зачехлять мотор до остывания выхлопных труб.

После полета осмотреть дренажные трубки маслобаков и, если на концах этих трубок образовался лед, удалить его.

Если необходимо поддерживать двигатели в теплом состоянии в течение длительного времени, то следует закрыть их теплыми чехлами и подогревать их, маслобаки и маслорадиаторы теплым воздухом от подогревателей.

Подогрев двигателей начинать при температуре головок цилиндров плюс 10—20°C и поддерживать ее в пределах плюс 30—40°C. Температуру масла в баках поддерживать не ниже плюс 15°C.

Послеполетное регламентное обслуживание двигателей и силовой установки производить на теплых двигателях, после их остановки.

При обслуживании системы зажигания двигателей нужно учитывать, что в условиях наружных температур ниже минус 30°C проводники зажигания теряют эластичность. В таких условиях замену свечей следует производить после предварительного отогрева наконечников и проводников. При послеполетном техническом обслуживании осмотреть теплоизоляцию и в случае необходимости восстановить ее.

Особенности эксплуатации силовой установки на масле, разжиженном бензином

Существующая система разжижения масла бензином значительно облегчает эксплуатацию самолетов Ли-2 при наружных температурах ниже минус 5°C.

Разжижение масла бензином производит авиатехник по выпуску или бригадир, если последний допущен к самостоятельной подготовке самолета к выпуску.

Разжижение масла бензином разрешается производить только на самолетах, оборудованных электромагнитными кранами разжижения и системой суфлирования двигателей, переделанной согласно Указанию главного инженера ГУГВФ № 308 от 21 ноября 1950 г.

Разжижение масел марок МС-20, МС-20С и МК-22, применяемых для двигателей АШ-62ИР в зимнее время, производить при температурах наружного воздуха ниже минус 5°C (минимальная температура в течение суток).

Для разжижения применять бензин, на котором работает данный двигатель. Разжижать масло путем непосредственной заливки бензина через горловину масляного бака запрещается.

После полетов полностью сливать разжиженное масло из масляной системы (в случае невозможности подогрева маслобака), если винтомоторная группа не поддерживается в теплом состоянии, и длительность стоянки самолета, в зависимости от наружной температуры, при скорости ветра не более 3 м/сек, превышает следующие величины:

Наружные температуры воздуха, °С	—30	—20	—15
Длительность стоянки (в часах), после которой не требуется подогревать масло	11	14	Не ограничено.

При наличии достаточного количества современных наземных средств подогрева разжиженное масло при наружных температурах до минус 50°С можно не сливать, а подогревать в баках.

Разжижение масла бензином следует производить в следующем порядке:

1. Определить, на сколько времени необходимо включить электромагнитный кран разжижения, в зависимости от продолжительности предыдущей работы двигателя на разжиженном масле.

Продолжительность предыдущей работы на разжиженном масле	15 минут	15 мин	30 мин	1 час	2 часа	Более 3 часов полета или без разжижения масла
МС-20 или МК-22		по-лету	по-лету	по-лету	по-лету	

Продолжительность включения крана	2 минуты	2 мин	2 мин	2 мин	2 мин	3 минуты
	10 секунд	25 секунд	35 секунд	40 секунд	45 секунд	

2) Проверить температуру масла на входе в двигатель. Она должна быть равна 40—50°С. Если температура масла выше 50°С, выключить двигатель и дать ему остыть, пока температура масла не снизится до указанной. Если температура масла на входе в двигатель ниже 40°С, предварительно прогреть масло до указанной температуры.

3) Запустить двигатель, установить режим 1000

об/мин (на малом шаге винта) и включить электромагнитный кран на время, определенное по таблице.

4) За 50 секунд до остановки двигателя при включенном электромагнитном кране увеличить число оборотов до 1800—1850 в минуту и перевести винт с малого на большой шаг и обратно, а также дважды произвести частичное флюгирование винта.

5) По истечении времени разжижения снизить число оборотов до 1000 в минуту и выключить кран разжижения, а затем и двигатель.

Предупреждение. В процессе разжижения следить за тем, чтобы давление масла не падало ниже $3,0 \text{ кг/см}^2$, температура входящего в двигатель масла не поднималась выше 50°C , а температура головок цилиндров — выше 160°C .

Подготовка к запуску, запуск и эксплуатация двигателя на разжиженном масле

1. При наружных температурах выше минус 15°C перед запуском двигателя после разжижения, произведенного накануне, подогревать только двигатель.

При более низких температурах, во избежание появления колебаний давления масла, необходимо после подогрева двигателя подогревать и бак, подводя под его днище рукав от подогревателя.

Длительность подогрева масла в баке (в зависимости от наружной температуры, при скорости ветра не более 3 м/сек) должна быть:

Наружная температура воздуха, $^\circ\text{C}$	-50	-30	-20
Длительность подогрева масла в баке подогревателями, мин.	30	15	10

Примечание. При исправном состоянии подогревателей и рукавов указанная длительность подогрева обеспечивает нужную температуру разжиженного масла при запуске, если температура воздуха на выходе из рукава равна $90\text{—}120^\circ\text{C}$.

2. При наружных температурах воздуха до минус 50°C можно не сливать разжиженное масло из масляных радиаторов, но при наружных температурах ниже минус 30°C необходимо перед запуском прогреть соты радиаторов в течение 5—8 минут, подводя рукав подогревателя к туннелю обтекателя радиатора, предварительно открыв створки радиатора.

3. Запуск и прогрев двигателей производить обыч-

ным путем, как и на неразжиженном масле, но перед пробой двигателей прогревать масло до тех пор, пока температура на входе в двигатель не достигнет плюс 35°C (а не плюс 50°C , как в случае подогрева неразжиженного масла).

4. Если при работе двигателя на земле на режиме выше 1000 об/мин давление масла не достигнет 2 кг/см^2 , вследствие чрезмерного разжижения его бензином, необходимо слить масло из всей масляной системы, заправить ее подогретым до $70\text{—}80^{\circ}\text{C}$ неразжиженным маслом, запустить двигатель и проверить, нормальное ли давление масла на всех режимах.

5. Дополнительную заправку масла до требуемого уровня производить после запуска двигателей и прогрева разжиженного масла в маслосистеме самолета перед вылетом.

6. В полете, при работе двигателя на разжиженном масле, давление масла в главной магистрали в начале работы двигателя может быть на $0,3\text{—}0,5 \text{ кг/см}^2$ ниже нормального, но после 35—40 минут полета оно должно восстановиться, так как в течение этого времени почти весь бензин должен испариться.

7. Скорость охлаждения масла в радиаторах зависит от наружной температуры и силы ветра. При кратковременных стоянках в промежуточных аэропортах зимой особенно быстро охлаждаются соты радиатора. При последующем запуске двигателя давление масла перед радиатором может достигать величин, опасных для сохранности соединений труб и сот радиатора.

В связи с этим при кратковременной стоянке, превышающей 30 минут, если температура наружного воздуха ниже минус 25°C и скорость ветра больше 8 м/сек , необходимо перед остановкой двигателей разжижать масло бензином.

8. Если масло не разжижалось бензином в течение 100 и более часов работы двигателя, то до (после пробы двигателей) и после первого полета с разжиженным маслом при послеполетном обслуживании обязательно снять и очистить фильтры: МФМ-25, регулятора постоянных оборотов и отстойника двигателя, так как бензин, содержащийся в масле, вызовет засорение масла отложениями, отставшими от стенок масляной системы.

Правила подогрева неразжиженного масла в баках без слива его

В аэропортах, оснащенных достаточным количеством средств подогрева, после прилета самолета можно не сливать масло, а перед вылетом подогревать его непосредственно в маслобаке.

При остановке двигателей после длительной их работы температура масла в баке обычно бывает в пределах плюс 40—50°C. Поэтому, если остановка двигателей непродолжительная, достаточно подогревать только двигатели, так как масло в баке сохраняет температуру, достаточную для запуска.

Время стоянки самолета, при котором перед запуском не требуется подогревать масло в баке, при скорости ветра, не более 3 м/сек составляет:

Наружные температуры воздуха, °C	—30	—20	—10	0
Длительность стоянки (в часах), после которой не требуется подогревать масло в баках (скорость ветра не более 3 м/сек)	5	7	9	Не ограничено

Время, необходимое для подогрева масла в баках, зависит от наружной температуры, времени стоянки самолета, скорости ветра, скорости потока и температуры воздуха, выходящего из рукава подогревателя.

Подогрев масла в баке производится при непосредственном подводе горячего воздуха под масляный бак. При непосредственном подводе рукава подогревателя под маслобак масло нагревается на 40—50°C в час (при внешних температурах до минус 50°C, температуре воздуха, выходящего из рукава подогревателя, плюс 90—120°C и скорости ветра не больше 5 м/сек).

Подогрев масла в баке следует контролировать по вязкости масла. Достаточно подогретое масло свободно стекает с мерной линейки маслобака.

Подогрев масла при помощи подогревателей необходимо производить в следующем порядке:

1) Проверить при помощи термометра температуру воздуха на выходе из рукава работающего подогревателя и при необходимости отрегулировать температуру воздуха в пределах 90—120°C.

2) Поставить ручку подъема и выпуска шасси в положение «Выпуск».

3) Подвесить рукав под днищем маслобака (подогреватель ИП-40 должен стоять сбоку от колеса, а подогреватели МП-44 и МП-85 — перед передней частью фюзеляжа самолета).

4) Если масло не разжижено бензином, то подогрев его считать достаточным, когда оно свободно будет стекать с мерной линейки.

Дозаправку самолета горячим маслом производить только после подогрева масла в баке — перед запуском двигателя.

По окончании подогрева масла слить 0,5—0,7 л конденсата через сливной кран маслосистемы (старые самолеты Ли-2) или сливной кран системы флюгирования (новые или модернизированные самолеты Ли-2).

Из подковообразных радиаторов «812» масло при низких внешних температурах сливается неполностью. При наружных температурах ниже минус 25°C и когда масло не разжижалось, перед запуском двигателя дополнительно в течение 5—8 минут прогреть соты радиатора, подведя к туннелю обтекателя радиатора рукав от подогревателя.

4. ПРАВИЛА ПОЛЬЗОВАНИЯ ПОДОГРЕВОМ ВОЗДУХА, ПОСТУПАЮЩЕГО В КАРБЮРАТОР

Подогрев воздуха, поступающего в карбюратор, применяется для предупреждения обледенения карбюратора, которое возможно при высокой влажности и низкой температуре воздуха, и для улучшения смесеобразования, особенно в условиях низких температур.

В эксплуатации имеют место случаи тряски и отказов двигателя. В большинстве случаев причиной тряски является:

а) сильное обогащение смеси в цилиндрах № 4, 5, 6 из-за неравномерного распределения смеси по цилиндрам, связанного с недостатками конструкции воздушного тракта двигателя; указанный дефект наиболее часто наблюдается на высотах более 1500 м и особенно в осенне-зимний период;

б) обледенение сетки, дроссельных заслонок и диффузоров карбюратора.

- Для предупреждения отказов двигателей АШ-62ИР

по указанным причинам необходимо пользоваться подогревом смеси и высотным корректором, для чего:

а) включать подогрев воздуха на входе в карбюратор во время работы двигателей на земле (прогрев, проба, руление) в условиях высокой влажности воздуха, при морозящем дожде и мокром снеге и когда температура смеси бывает ниже 0°C ;

в таких условиях руление на взлет производить с включенным подогревом при температуре смеси от $+10$ до $+15^{\circ}\text{C}$;

при низких температурах наружного воздуха, когда рекомендуемые температуры смеси получить не представляется возможным, подогрев воздуха включать полностью;

б) взлет производить с выключенным подогревом; выключение подогрева производить непосредственно перед пробой двигателей на исполнительном старте;

после взлета и преодоления всех препятствий на границе аэродрома, если температура смеси ниже 0° , включать подогрев воздуха на входе в карбюратор и поддерживать температуру смеси в пределах от $+3$ до $+5^{\circ}\text{C}$. В тех случаях, когда эту температуру получить невозможно, подогрев воздуха включить полностью и поддерживать температуру головок цилиндров не ниже 140°C ;

при наборе высоты с включенным подогревом для увеличения скороподъемности разрешается повышать режим набора высоты до 1850 об/мин , $P_{\text{к}} = 700 \div 720 \text{ мм рт. ст.}$;

в исключительных случаях, когда возможно интенсивное отложение льда во всасывающей системе двигателей, допустим взлет с включенным подогревом. Для этого перед пробой двигателя на исполнительном старте необходимо включать подогрев, но так, чтобы на режиме малого газа температура смеси не превышала 0° ;

следует учитывать, что при включении подогрева взлетная мощность двигателя несколько уменьшается, поэтому взлет нужно производить с учетом увеличения длины разбега на 100 м . Если предполагается производить взлет с включенным подогревом, то на исполнительном старте пробу двигателей нужно также производить с включенным подогревом;

в) во всех случаях установившегося горизонтального полета на заданных высотах, особенно на высотах более

1500 м. для обеспечения нормальной работы двигателей АШ-62ИР, при отрицательных температурах наружного воздуха, обязательно включать подогрев входящего в карбюратор воздуха и поддерживать температуру смеси от $+3$ до $+5^{\circ}\text{C}$;

если при очень низких температурах окружающего воздуха (около минус 30°C) указанную температуру смеси получить не представляется возможным, то подогрев может быть доведен до полного включения, а снизившуюся за счет подогрева мощность двигателей (что будет видно по уменьшению скорости полета) по мере необходимости нужно восстановить соответствующим открытием дросселя;

если при этом появятся признаки обогащения смеси, необходимо соответственно обеднить ее высотным корректором так, как указано на стр. 112, п. 6.

в случае неустойчивой работы двигателя (раскачка оборотов) на высотах выше 2000 м, связанной с обеднением смеси, что определяется возможностью пользования высотным корректором, необходимо увеличивать температуру смеси до максимально возможной, обеспечивающей устойчивую работу двигателя, или, помимо этого, перейти на повышенный режим работы двигателя ($n=1850$ об/мин); при этом рекомендуется произвести обогащение смеси путем установки рычага корректора в положение «Богато»;

в случае появления признаков обледенения карбюратора, что отмечается постепенным падением наддува при полете на неизменной высоте и неизменном режиме работы двигателя, температуру смеси за карбюратором следует постепенно повышать до плюс $5 \div 8^{\circ}\text{C}$; если через некоторое время наддув повысится до начальной величины, то уменьшить подогрев до температуры смеси плюс $3 \div 5^{\circ}\text{C}$;

г) при снижении и заходе на посадку выключение подогрева воздуха производить при переводе лопастей винтов на малый шаг с таким расчетом, чтобы к началу возможного ухода на второй круг подогрев был выключен;

д) при уходе на второй круг включение подогрева воздуха производить после преодоления всех препятствий на границе аэродрома (после перевода двигателей на пониженный режим работы).

5. ВОССТАНОВЛЕНИЕ НОРМАЛЬНОЙ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ПЕРЕПОЛНЕНИИ БЕНЗИНОМ ПОПЛАВКОВЫХ КАМЕР КАРБЮРАТОРА

В эксплуатации имеют место случаи отказа двигателя из-за переполнения поплавковой камеры карбюратора. Переполнение поплавковой камеры карбюратора может произойти из-за заедания иглы поплавкового механизма или зависания в закрытом положении обратного шарикового клапана поплавковой камеры.

Возможно также наличие дефекта одновременно у обоих поплавковых камер карбюратора.

Признаками переполнения бензином поплавковой камеры карбюратора являются:

а) на земле, на стоянке самолета, при медленном повышении давления бензина с помощью ручного насоса, наблюдается непрерывная течь бензина из сливной трубки комбинированного клапана нагнетателя; после прекращения работы ручным насосом давление бензина у двигателя с переполняющейся поплавковой камерой падает значительно быстрее, чем у двигателя с исправным карбюратором;

б) на взлете, при переполнении двух поплавковых камер, двигатель через 2—3 секунды резко теряет тягу и прекращает работу; через 10—12 секунд число оборотов двигателя уменьшается на 500—600 в минуту, наддув уменьшается на 140—150 мм рт. ст., и самолет начинает терять высоту;

при переполнении одной поплавковой камеры двигатель начинает работать с тряской и дымлением и прекращает работу только через 10—12 секунд. Через 20—25 секунд число оборотов двигателя уменьшается на 600—700 в минуту, наддув уменьшается на 180—190 мм рт. ст., и самолет начинает терять высоту;

в) в наборе высоты на крейсерском режиме двигатель резко теряет тягу; через 12—18 секунд уменьшаются: число оборотов двигателя — на 200—300 в минуту, наддув — на 10—20 мм рт. ст., температура головок цилиндров — на 15—40°C, давление бензина — на 0,02—0,03 кг/см², скорость полета — на 20—30 км/час и скороподъемность — на 2—2,5 м/сек;

г) в горизонтальном полете при работе двигателя на режимах от 0,5 номинала до номинального с выключенным или включенным автопилотом двигатель теряет тя-

гу, но число оборотов не изменяется — за счет вращения винта набегающим потоком воздуха; однако через 10—15 секунд наблюдается кратковременное (на 1—2 секунды) уменьшение числа оборотов на 150—200 в минуту, а затем увеличение на 20—50 от первоначально установленных, после чего обороты восстанавливаются;

через минуту после отказа двигателя уменьшаются: число оборотов — на 200—650 в минуту, наддув — на 5—130 мм рт. ст., температура головок цилиндров — на 60—100°C, давление бензина — на 0,02—0,1 кг/см², скорость полета — на 60—100 км/час;

д) на моторном снижении двигатель теряет тягу, но число оборотов и наддув не изменяются; через 30 секунд после отказа двигателя температура головок цилиндров уменьшается на 30°C, а скорость снижения (при поддержании скорости полета постоянной) увеличивается на 3—4 м/сек.

Если при отказе двигателя имеются перечисленные признаки, то, чтобы убедиться в наличии переполнения поплавковых камер, необходимо перекрыть трехходовым краном доступ бензина к отказавшему двигателю; в случае переполнения поплавковых камер двигатель через 2—5 секунд начинает нормально работать до израсходования бензина из поплавковых камер.

Для восстановления нормальной работы двигателей, в случае переполнения поплавковой камеры карбюратора в полете, надо пользоваться трехходовым краном бензиновой системы самолета Ли-2. Для этого:

а) установить трехходовой кран на питание нормально работающего двигателя; в этом случае работа отказавшего двигателя восстановится, и он будет работать примерно 8—10 секунд до израсходования бензина из поплавковых камер карбюратора; после того, как работа двигателя восстановится, трехходовой кран следует переключить на питание обоих двигателей и продолжать полет по заданию; если же при установке трехходового крана на питание обоих двигателей заедание поплавкового механизма не устранится или имеет место переполнение камеры по другой причине, то вновь перекрыть доступ бензина к отказавшему двигателю трехходовым краном и, когда двигатель начнет работать, постепенным (в течение 3—4 секунд) открытием этого крана (чтобы ликвидировать переполнение поплавковой камеры) отре-

гулировать требуемый расход бензина; при этом работу двигателя контролировать по оборотам, наддуву, температуре головок цилиндров и отсутствию давления на ногу пилота; при регулировании расхода бензина трехходовым краном кран взаимного питания двигателей должен быть закрыт;

б) восстанавливать работу двигателя трехходовым краном разрешается после взлета только по достижении высоты 300 м, в режиме набора высоты, в горизонтальном полете, на моторном снижении до высоты малого круга;

перед приземлением самолета, при полной уверенности в правильности расчета на посадку, закрыть трехходовым краном доступ горючего в двигатель, работа которого была восстановлена;

в) регулирование расхода горючего трехходовым краном наиболее эффективно на режимах работы двигателя не ниже $n = 1650$ об/мин и наддуве 630 мм рт. ст. и выше.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ СИСТЕМЫ ПОДАЧИ ВОДЫ НА ВСАСЫВАНИИ В ДВИГАТЕЛЬ

Часть самолетов Ли-2, эксплуатирующихся в южных районах страны, оборудована системой подачи воды в двигателя на всасывании, для дополнительного охлаждения двигателей.

Вода подается в переходной патрубке между карбюратором и двигателем. Количество подаваемой воды зависит от разности уровней воды в баке и у форсунки в переходнике, а также от величины разрежения у форсунки. Сечение форсунки подобрано так, чтобы обеспечить расход воды на режимах от $P_k = 700$ мм рт. ст. до полного наддува — приблизительно 1 л/мин на оба двигателя.

Указания по заправке и эксплуатации водосистемы

Подачей воды в двигателя можно пользоваться при температуре наружного воздуха от $+25^{\circ}\text{C}$ и выше. Перед вылетом с предполагаемой продолжительностью полета более 45 минут необходимо заправить водобак на полную емкость (80 л) чистой водой, свободной от механических примесей. Заправку производить через заливную горловину, не вынимая из нее фильтра.

После заправки бака водой путем осмотра убедиться в том, что в местах соединений нет течи. При этом аварийный кран водомерного стекла и перекрывной кран должны быть открыты, а распределительные краны и кран слива воды из системы самолета закрыты. Затем осмотреть сливные трубки комбинированных клапанов нагнетателей двигателей. Течь воды из этих трубок свидетельствует о негерметичности распределительных кранов водосистемы.

Перед подготовкой к запуску двигателей проверить, нет ли заедания распределительных кранов водосистемы, поворачивая ручки кранов в обе стороны на $5-10^\circ$ от положения «Закрыто», и после этого снова установить ручки в положение «Закрыто».

Взлет и набор высоты. Взлет на самолете, оборудованном подачей воды (в условиях температур наружного воздуха $+25^\circ$ и выше), производить с включением подачи воды, одновременно с дачей газа для взлета или непосредственно после дачи газа на взлет.

Включение подачи воды одновременно с переводом работы двигателей на взлетный режим гарантирует взлет без перегрева головок цилиндров (при любой практически встречающейся температуре наружного воздуха до $+45^\circ\text{C}$ включительно). Включение подачи воды осуществляется поворотом ручек распределительных кранов системы из положения «Закрыто» в положение «Открыто» или переводом вперед рукояток управления жалюзи, где рукоятки соединены с кранами. Перекрывной же кран всегда должен находиться в положении «Открыто».

Температура головок цилиндров в наборе высоты не должна быть ниже 170°C . При температуре ниже 170°C подачу воды в двигатели надо прекратить, закрыв распределительные краны; в противном случае можно переохладить двигатели водой, что приведет к их тряске, ухудшению работы свечей и процессу сгорания рабочей смеси.

При температуре головок цилиндров 210°C и выше снова включить подачу воды и продолжать набор до высоты заданного эшелона.

Расход воды при нормальной регулировке системы составляет приблизительно 60 л/час на оба двигателя. Отклонение в расходе воды от указанных норм свидетельствует о несоответствии размера жиклера форсунки,

о засорении форсунки или о загрязнении фильтра-отстойника.

Горизонтальный полет, заход на посадку и посадка при обоих работающих двигателях. Горизонтальный полет на крейсерском режиме работы двигателей, заход на посадку и посадка на двух двигателях производятся с выключенной подачей воды.

Полет на одном работающем двигателе. При отказе одного из двигателей в полете выключить подачу воды в этот двигатель.

Полет выполнять согласно указаниям по производству полета с одним работающим двигателем, с включением подачи воды. При этом следить за температурным режимом работающего двигателя и не допускать переохлаждения головок цилиндров до температуры ниже 170°C . При температуре ниже 170°C подачу воды в двигатель не производить.

7. ВЫПУСК И УБОРКА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНЫХ ЩИТКОВ

Управление взлетно-посадочными щитками гидравлическое, от гидросистемы самолета, и осуществляется переводом крана щитков, расположенного на панели управления гидросистемы.

В зависимости от положения рукоятки крана производится подъем или выпуск щитков.

Выпуск щитков

Выпуск щитков производится переводом рукоятки крана управления щитками из нейтрального положения в положение «Выпуск» (вниз до упора). Щитки выпускаются перед посадкой самолета на высоте не ниже 50 м на скорости полета 170 км/час.

Положение щитков определяется указателем положения закрылков УПЗ-47 (на самолетах с 327-й серии) или указателем закрылков УЗ-40 (на самолетах до 327-й серии).

Датчик УПЗ-47 установлен на верхней обшивке хвостовой части центроплана, датчик УЗ-40 — на левой нервюре № 1.

Уборка щитков

Уборка щитков после посадки самолета производится переводом рукоятки крана управления щитками из положения «Выпуск» в положение «Подъем» (вверх до упора).

8. ВЫПУСК И УБОРКА ШАССИ

Гидросистема состоит из двух частей: основной — для управления механизмами шасси, щитками, тормозами и гидросистемы, обеспечивающей работу автопилота.

Каждая часть системы работает от одного из гидравлических насосов МШ-ЗА. Любой из насосов можно при помощи крана переключать на обслуживание той или иной части системы, но, как правило, левый насос создает давление в основной гидросистеме, а правый обслуживает автопилот.

В случае отказа в полете одного из насосов МШ-ЗА обе части системы могут работать от другого исправного насоса, который поочередно краном переключают на обслуживание автопилота или основной гидросистемы.

В основной гидравлической системе имеется ручной гидронасос, который служит для того, чтобы создать давление в системе и, в случае необходимости, привести в действие потребители при неработающих двигателях или при отказе насосов МШ-ЗА.

Уборка и выпуск шасси производится от гидросистемы самолета путем перевода рукоятки крана управления шасси, расположенного на панели управления гидросистемы.

В зависимости от положения рукоятки крана производится уборка или выпуск шасси.

Уборка шасси

Для уборки шасси необходимо:

1. Расконтрить и оттянуть рукоятку управления механическим замком шасси полностью назад.

При этом погаснут зеленые сигнальные лампочки.

2. Установить рукоятку крана управления шасси в положение «Подъем». Если давление в гидросистеме составляет не менее 42 кг/см^2 , шасси будет убрано. При этом загорятся красные сигнальные лампочки.

3. Для того, чтобы оси колес шасси во время полета были прижаты к упорам моторных гондол, рекомендуется рукоятку крана управления шасси на все время полета оставить в положении «Подъем».

4. Если по каким-либо причинам давление, создаваемое в основной гидросистеме левым насосом МШ-ЗА недостаточное и шасси не поднимается полностью, то необходимо краном переключения обеспечить работу основной гидросистемы от правого насоса МШ-ЗА.

В случае необеспечения уборки шасси от насосов МШ-ЗА — воспользоваться одновременно ручным гидронасосом.

В этом случае, когда шасси будет полностью убрано, следует еще раз сильно нажать на рукоятку ручного насоса для лучшего дожатия шасси и установить рукоятку крана в нейтральное положение или в положение «Подъем».

5. В полете необходимо периодически вести наблюдение за положением колес. Если будет замечено некоторое опускание шасси, при положении рукоятки крана шасси «Нейтрально», то надо ее поставить в положение «Подъем», и шасси будет дожато. Если же и после этого шасси несколько опустится, то следует переключить гидросистему на 2-й гидронасос и дожать шасси, как указано выше.

Выпуск шасси

Для выпуска шасси необходимо:

1. Убедиться в том, что рукоятка механического замка шасси не прикреплена к полу и находится в нейтральном положении.

2. Поставить рукоятку крана управления шасси в положение «Выпуск».

Во время выпуска шасси погаснут красные сигнальные лампочки.

Кроме того, при установке рычагов газа в положение малый газ будет звучать сирена.

3. Когда давление в гидросистеме (по манометру шасси) возрастет до 56 кг/см^2 , но не ниже, чем 42 кг/см^2 , поставить рукоятку крана шасси в нейтральное положение, прижать рукоятку управления механическим замком к полу и законтрить ее скобой, — загорятся зеленые сигнальные лампочки и перестанет звучать сирена.

Если рукоятка механического замка не прикрепляется к полу, следует проверить, не упирается ли захват тяги механического замка в собачку. Если захват упирается в собачку, то для прикрепления рукоятки механического замка к полу следует оттянуть собачку крана вперед по полету и опустить рукоятку.

Выпуск шасси ручным насосом

Для выпуска шасси ручным гидронасосом в полете необходимо:

1. Отключить краном ручной насос от гидроаккумулятора, для чего закрыть кран.

2. Установить рукоятку управления краном щитков в нейтральное положение.

3. Установить рукоятку управления краном шасси в положение «Выпуск».

4. Убедиться в том, что рукоятка механического замка шасси не прикреплена к полу и находится в нейтральном положении; после этого создать ручным насосом давление в системе до полного выпуска шасси.

5. Поставить рукоятку крана шасси в нейтральное положение, прижать рукоятку управления механическим замком к полу и зафиксировать ее скобой, — загорятся зеленые сигнальные лампочки и перестанет звучать сирена.

Выпуск шасси без давления в гидросистеме

При отказе гидросистемы и невозможности создать давление для выпуска шасси с помощью ручного насоса, шасси можно выпустить руководствуясь следующими указаниями:

1. Убедиться в том, что рукоятка механического замка не прижата к полу и находится в нейтральном положении.

2. Быстрым движением перевести рукоятку крана шасси в положение «Выпуск». Одновременно командир корабля должен перевести самолет на скорость полета 180—200 км/час в режим правого, а затем левого виража с набором высоты. Эта операция производится на высоте не ниже 500—600 м (крен в пределах 15—20°).

3. После вывода самолета из второго виража поставить рукоятку крана шасси в нейтральное положение и

прикрепить рукоятку управления механическим замком к полу.

4. Убедиться (по сигналу шасси) в том, что шасси выпущено и закрыто защелками механических замков. При этом должны гореть зеленые лампочки. Если почему-либо шасси выпустилось не полностью, то не будут гореть зеленые лампочки; в этом случае следует поставить рукоятку управления механическим замком в нейтральное положение и повторить выпуск, увеличив скорость полета до 210 км/час и углы крена на виражах — до 25° .

Предупреждение. При посадке самолета без давления в гидросистеме разрешается пользоваться тормозами (если такая возможность имеется) только в исключительных случаях — при опасности столкновения с препятствиями или при посадке на ограниченном аэродроме.

Повреждение защелки механического замка

Если при опускании шасси (после того, как давление по манометру гидросистемы шасси достигло величины не менее 35 кг/см^2) при нейтральном положении рукояток механического замка и крана управления шасси будет гореть красная лампочка или не будут гореть зеленые лампочки, то одной из причин этого явления может быть нарушение регулировки электросигнализации крана шасси. В этом случае необходимо вывернуть регулировочный винт электросигнализации настолько, чтобы загорелась зеленая сигнальная лампочка (или зеленые лампочки). Если зеленая лампочка не загорается, то другой причиной того, что красная лампочка горит или зеленые лампочки не горят, может быть повреждение защелки механического замка. Признаком повреждения механического замка является невозможность прижать рукоятку к полу или установить ее в крайнее заднее положение при нормальном усилии.

Так как механический замок шасси электрически связан со световой сигнализацией и сиреной, то при заедании в верхнем положении защелки замка красная лампочка будет продолжать гореть или зеленые лампочки не будут загораться, а сирена будет подавать сигналы даже тогда, когда шасси будет полностью выпущено. Поэтому в данном случае не является препятствием для

посадки то, что красная лампочка горит или не загораются зеленые лампочки и звучит сирена. При посадке, пробеге и рулении шасси будет удерживаться в выпущенном положении давлением жидкости в цилиндре подъемника шасси.

В этом случае перед посадкой необходимо:

а) довести давление по манометру гидросистемы шасси до максимально возможного значения — 56 кг/см^2 , но не менее, чем до 42 кг/см^2 ;

б) поставить рукоятку крана управления шасси в нейтральное положение и тем самым запереть жидкость в цилиндре подъемника шасси под максимально возможным давлением.

Давление, передаваемое на подъемник шасси от усилий, возникающих во время посадки и пробега, будет фиксироваться манометром гидравлической системы шасси.

Предупреждение. При повреждении защелки механического замка пользоваться во время пробега тормозами можно лишь в случае крайней необходимости. При этом не следует применять сильное торможение, так как оно может привести к разрушению шлангов и произвольному складыванию шасси при посадке.

Руление после посадки разрешается только после установки штырей и тщательного осмотра механизма подъема и выпуска шасси. Перед установкой штырей под плоскости должны быть поставлены козелки или что-либо другое (БЗ и т. п.), что не позволит самолету лечь на крыло в случае складывания шасси. О необходимости иметь при посадке самолета козелки, БЗ и т. п. командир корабля обязан сообщить с борта самолета диспетчеру АДС.

Неисправность световой сигнализации шасси

В случае, если после выпуска шасси, установки рукоятки крана шасси в нейтральное положение и прикрепления к полу рукоятки механического замка не будут гореть зеленые лампочки, то одной из причин этого может быть неисправность концевых выключателей. Чтобы убедиться в том, что шасси выпущено и заперто механическим замком и что можно нормально произвести посадку, необходимо:

1) поднять шасси;

2) выпустить шасси, прижимая при этом рукоятку механического замка к полу небольшим усилием руки.

Если механический замок исправен и шасси выпускается полностью, то в момент срабатывания механического замка рука будет ощущать два последовательных толчка рукояткой механического замка.

Для большей гарантии надо повторить операцию по подъему и выпуску шасси указанным выше способом; при этом вновь должны ощущаться толчки в руку при срабатывании механического замка.

После двукратной проверки можно нормально произвести посадку, так как причиной незагорания зеленых лампочек является неисправность сигнализации, а не дефект шасси.

Если не будет ясного ощущения толчков рукоятки механического замка, то необходимо:

- а) выпустить шасси;
- б) дать нарасти давлению в гидросистеме до 56 кг/см^2 ;
- в) отъединить тягу блокирующего механизма у крана шасси;
- г) не открывая механического замка, медленно перевести рукоятку крана шасси на подъем; при исправном шасси оно не уберется.

Особенности эксплуатации шасси в зимних условиях

При падении температуры наружного воздуха, особенно при температурах ниже минус 30°C , увеличивается осадка амортизационных стоек и обжатие авиашин при стоянке самолета на земле. Это объясняется уменьшением объема воздуха в амортизационных стойках и авиашинах.

Спирто-глицериновая смесь для амортизационных стоек, состоящая из 70% очищенного глицерина, 20% спирта и 10% воды (по весу), при температуре ниже минус 30°C увеличивает вязкость настолько, что амортизационные стойки отказывают в работе. Вследствие этого при температуре наружного воздуха ниже минус 40°C имеют место случаи, когда амортизационные стойки после взлета полностью не разжимаются и при подъеме шасси колеса упираются в обтекатель маслорадиатора. В результате повышается температура входящего масла и деформируется обтекатель маслорадиатора.

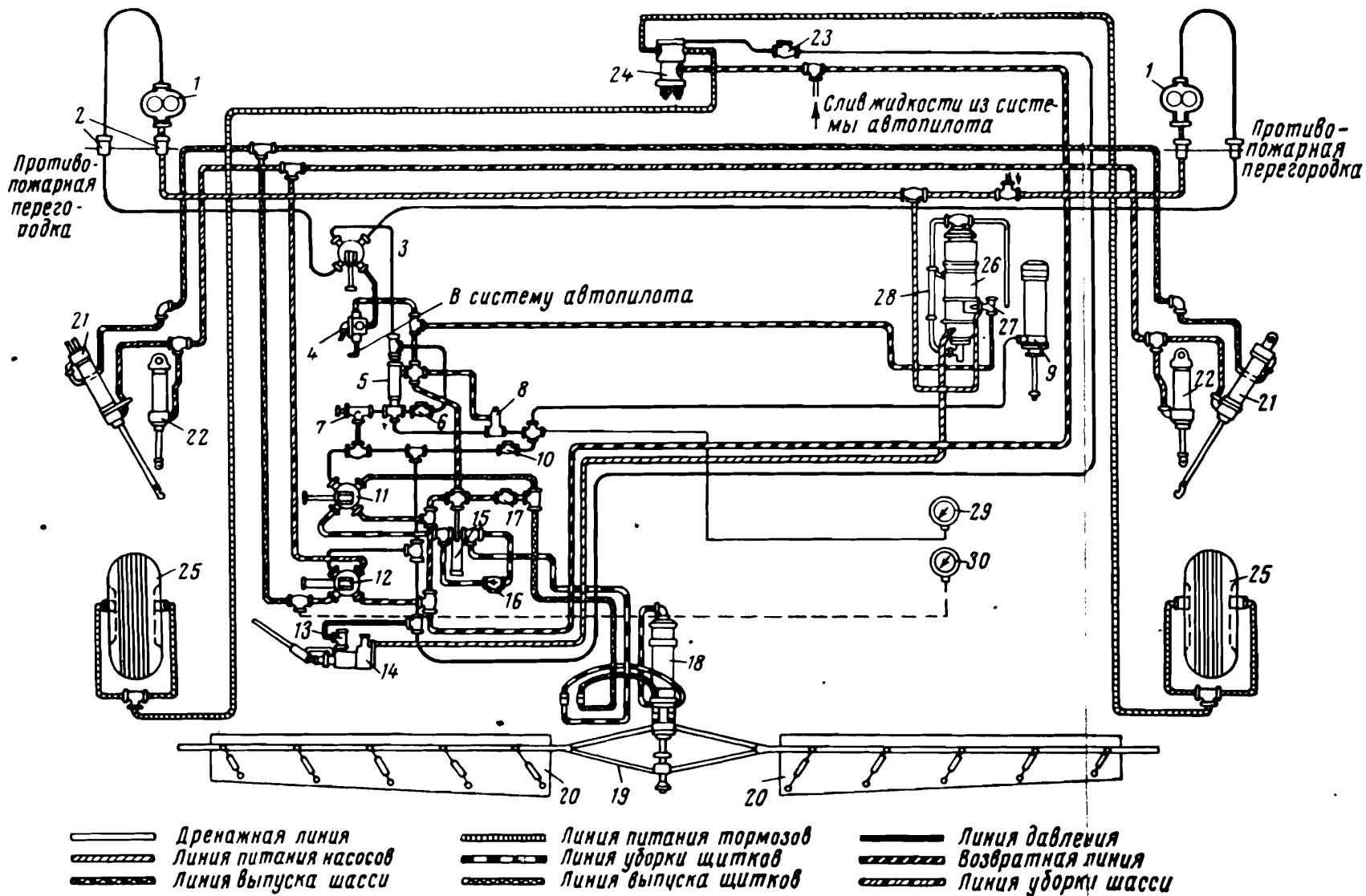


Рис. 15. Принципиальная схема гидросистемы:

1—гидронасос МШ-3А; 2—разъединительные клапаны; 3—кран переключения насосов; 4—кран автопилота; 5—регулятор давления; 6—обратный клапан; 7—кран отключения ручного насоса; 8—предохранительный клапан; 9—цилиндр высокого давления; 10—обратный клапан; 11—кран щитков; 12—кран шасси; 13—обратный клапан; 14—ручной насос; 15—редукционный

клапан щитков; 16, 17—обратные клапаны; 18—цилиндр щитков; 19—ромбовый механизм; 20—щитки; 21—цилиндр подъема и выпуска шасси; 22—гидробалансир; 23—обратный клапан; 24—тормозной клапан; 25—колеса 1200×450; 26—резервный бак; 27—обратный клапан; 28—масломерное стекло; 29—манометр гидросистемы; 30—манометр шасси.

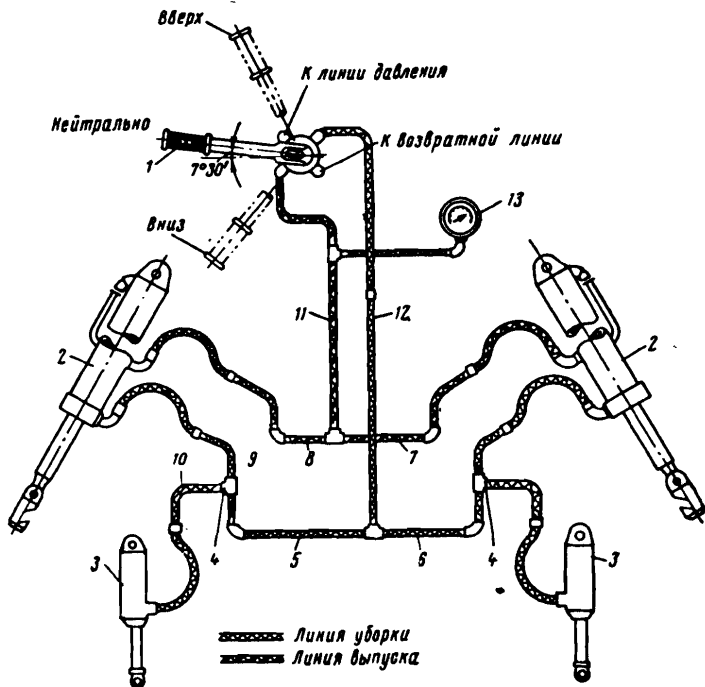


Рис. 16. Схема гидравлической системы шасси:

1—рукоятка распределительного крана; 2—подъемник шасси;
 3—цилиндр компенсации; 4—тройник; 5—12 — трубопроводы;
 13—манометр.

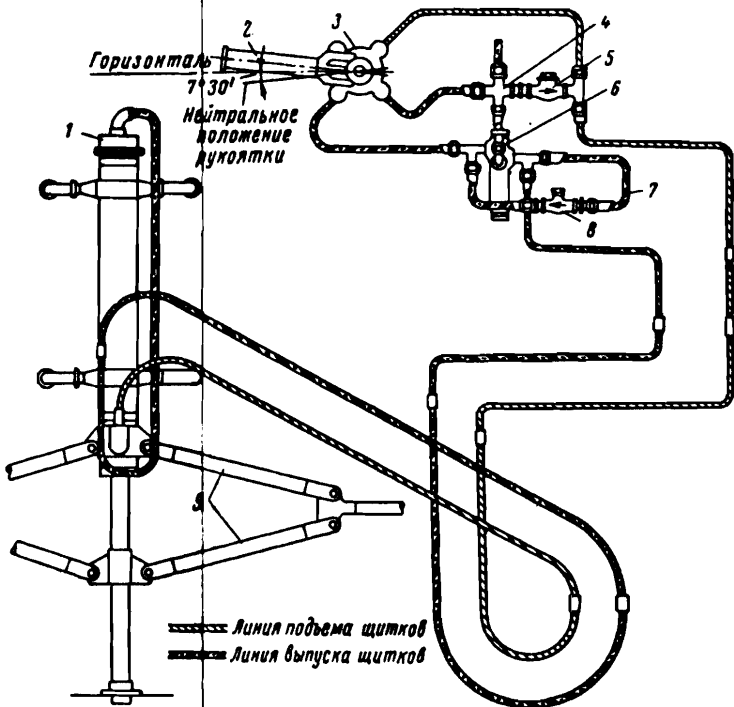


Рис. 17. Схема гидравлической системы щитков:

1—цилиндр управления щитками; 2—рукоятка; 3—корпус распределительного крана; 4—крестовина; 5—обратный клапан; 6—редукционный клапан; 7—обводный трубопровод; 8—обратный клапан; 9—тяги ромбового механизма.

Поэтому при температурах наружного воздуха ниже минус 30°C необходимо руководствоваться следующим:

По амортизационным стойкам. Состояние амортизационных стоек контролировать по величине осадки, которая зависит от правильности зарядки жидкостью и азотом. Если проверка правильности зарядки амортизационных стоек воздухом производится сразу после полета, то нормальная величина осадки должна быть:

у самолета без бензина и пассажиров — 138 мм.

у полностью загруженного самолета — 102 мм.

При проверке зарядки амортизационных стоек после длительной стоянки необходимо учитывать следующее: при понижении температуры наружного воздуха на 10°C осадка амортизационных стоек увеличивается приблизительно на 4% (при отсутствии течи жидкости из-под сальников цилиндров).

Если осадка амортизационных стоек увеличилась вследствие пониженной температуры наружного воздуха, не следует дозаряжать их азотом или жидкостью. При рулении самолета, от движения жидкости в стойке и сжатия азота, осадка стоек частично восстанавливается.

В полете с убраннным шасси амортизационные стойки, расположенные в мотогондолах самолета, нагреваются (температура окружающей среды в мотогондоле значительно выше температуры наружного воздуха благодаря подогреву от двигателя) и полностью восстанавливают положение, созданное при зарядке.

Если есть признаки того, что амортизационные стойки в полете при подъеме шасси полностью не разжимаются (см. выше), необходимо поднять самолет на подъемники и убедиться в нормальной работе стоек.

По авиашинам. Величина давления в авиашинах колес шасси должна быть:

при температуре наружного воздуха до минус 25°C — $3,2 \text{ кг/см}^2$;

при температуре наружного воздуха ниже минус 25°C — $3,7 \text{ кг/см}^2$.

В авиашине хвостового колеса, независимо от температуры наружного воздуха, давление должно быть $3,5 \text{ кг/см}^2$.

В случае наличия на колесах шасси и хвостовой уста-

новке авиашин из неморозостойкой резины, при температуре наружного воздуха ниже минус 35°C , перед выруливанием самолета следует обязательно подогревать их в течение 15—20 минут — для восстановления их эластичности.

Руление самолета на замерзших авиашинах приводит к их разрушению.

В случае увеличения осадки авиашин необходимо проверить герметичность уплотнения золотника вентиля. В случае, если уплотнение золотника вентиля установлено из неморозостойкой резины, при проверке величины давления в авиашине и при подкачке воздуха необходимо ниппель подогревать. Если ниппель герметичен, необходимо снять колесо, размонтировать его в теплом помещении и проверить камеру авиашины.

По тормозному устройству. При температуре наружного воздуха ниже минус 35°C возможно нарушение работы тормозов вследствие замерзания резиновых уплотнительных манжет тормозного цилиндра, пропуск гидросмеси и замасливания тормозных колодок.

Чтобы избежать замасливания тормозных колодок, необходимо после заруливания на стоянку и остывания тормозов установить самолет на стояночный тормоз.

В этом случае резиновая уплотнительная манжета плотно прилегает к цилиндру и замерзает в таком состоянии.

Остывание тормоза может вызвать примерзание колодок к тормозному барабану. Поэтому перед выруливанием самолета необходимо проверить наличие зазора между колодками и барабаном. Если зазор отсутствует, то отжать примерзшие колодки от барабана при помощи отвертки.

По гидросистеме. При подогреве и пробе двигателей рукоятка крана шасси должна быть поставлена в положение «Выпуск».

Перед полетом, после подогрева и пробы двигателей, осмотреть и проверить работу защелок механических замков. Для этого при законтренном стояночными стопорами шасси и ручке управления механическими замками, установленной в нейтральное положение, нажать снизу отверткой на защелки и убедиться в том, что защелки перемещаются вверх. Ручка крана шасси должна

быть в нейтральном положении, если давление в гидросистеме равно нулю, и в положении «Выпуск», если давление в системе равно $42—56 \text{ кг/см}^2$.

9. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ

Краткие указания по наблюдению за гидросистемой в полете

Экипаж в полете должен вести систематическое наблюдение за гидросистемой.

Для обеспечения нормальной работы гидросистемы необходимо, чтобы:

1) жидкость в резервном баке находилась на уровне не ниже нижней контрольной метки;

2) давление жидкости по манометру гидросистемы было в пределах $42—56 \text{ кг/см}^2$;

3) давление жидкости по манометру автопилота, когда последний включен, было в пределах $7—10 \text{ кг/см}^2$;

4) рукоятка крана гидроуправления щитками и педали тормозов находились в нейтральном положении.

Для обеспечения нормальной работы манжет поршня цилиндра высокого давления следует после остановки двигателей в аэропорту оставить давление в гидросистеме, равным $25—30 \text{ кг/см}^2$.

Рукоятка крана управления шасси при стоянке в аэропорту должна быть поставлена в положение «Выпуск», а рукоятка крана щитков — в положение «Подъем».

Предупреждение. Несоблюдение этого указания может привести к разрушению шлангов или трубопроводов гидросистемы вследствие расширения жидкости при повышении температуры наружного воздуха.

Негерметичность манжет поршня цилиндра высокого давления

Если в полете будет наблюдаться постепенное понижение жидкости в резервном баке гидросистемы, а затем оно прекратится (уровень жидкости установится около нижней контрольной метки) и это будет сопровождаться перемещением упорной гайки штока поршня цилиндра высокого давления в нижнее положение, при неизменном давлении в гидросистеме, равном $42—56 \text{ кг/см}^2$, то это свидетельствует о негерметичности манжет порш-

ня и перекачке жидкости из нижней полости цилиндра в верхнюю.

В этом случае необходимо:

1) долить в резервный бак гидросистемы соответствующую жидкость до средней контрольной метки;

2) обеспечить при пробеге самолета подъем щитков и работу тормозов с помощью ручного насоса, если давление в гидросистеме упадет до 30 кг/см^2 .

Отказ в работе правого гидронасоса

Неисправность правого гидронасоса обнаруживается (при включенном автопилоте) по падению давления, отмечаемому манометром автопилота. Нормальное давление при работающем автопилоте $7\text{—}10 \text{ кг/см}^2$. При падении давления ниже допустимого следует выключить автопилот. При отказе в работе гидронасоса понижения уровня жидкости в резервном баке гидросистемы не наблюдается.

В случае необходимости работу автопилота можно обеспечить от левого (исправного) гидронасоса, переместив рукоятку четырехходового распределительного крана на 60° вперед (по полету).

Предупреждение. Перед снижением на посадку (после выключения автопилота) необходимо переключить левый (исправный) насос на питание гидросистемы, иначе выпуск шасси и щитков при заходе на посадку, а также подъем щитков и торможение при пробеге не будут обеспечены.

Отказ в работе левого гидронасоса

Если в полете давление в гидросистеме понизится и будет меньше 42 кг/см^2 , а уровень жидкости в резервном баке останется неизменным, то причиной этого может быть отказ в работе левого гидронасоса. Чтобы убедиться в этом, следует выключить автопилот и включить на питание гидросистемы правый (исправный) гидронасос. Для этого надо переместить рукоятку четырехходового распределительного крана на 60° вперед (по полету). После переключения давление жидкости в гидросистеме должно возрасти до 56 кг/см^2 . В этом случае можно для пользования автопилотом вновь включить правый

насос на автопилот. При этом перед снижением надо обязательно включить правый (исправный) гидронасос для обеспечения работы агрегатов гидросистемы.

Неисправность регулятора давления

Если после приведения в действие какого-либо агрегата давление в гидросистеме повышается медленно или не повышается совсем и при переключении гидронасоса скорость нарастания давления не увеличивается, то это может происходить из-за неисправности регулятора давления (шарик неплотно садится в гнездо).

При неисправности регулятора давления выпуск шасси и щитков перед посадкой, а также подъем щитков и торможение при пробеге могут быть осуществлены только с помощью ручного насоса.

Негерметичность трубопроводов

Негерметичность трубопроводов может быть обнаружена по непрерывному понижению уровня жидкости в резервном баке гидросистемы. В зависимости от характера и места повреждения могут быть дополнительные признаки, по которым уточняется, какое повреждение имеется в данном случае.

1. При повреждении трубопровода, соединяющего нагнетающую сторону правого гидронасоса с четырехходовым распределительным краном, кроме утечки жидкости из гидросистемы при включенном автопилоте, будет наблюдаться падение давления по манометру автопилота. В этом случае следует выключить автопилот, что уменьшит утечку жидкости, так как правый гидронасос будет перекачивать жидкость в резервный бак, преодолевая только сопротивление трубопроводов. Если при этом утечка жидкости уменьшится настолько, что ее хватит до предусмотренной расписанием посадки в очередном аэропорту, то можно продолжать полет до этого аэропорта.

Предупреждение. Необходимо помнить, что уровень жидкости в резервном баке всегда должен быть выше выходного отверстия трубопровода подачи жидкости из бака к насосам, иначе оба гидронасоса будут приведены в негодность из-за отсутствия смазки.

Если утечка жидкости будет значительной, то следует продолжать полет до аэропорта посадки, предусмотр-

ренного расписанием. В этом случае выпуск шасси перед посадкой произвести, пользуясь ручным гидронасосом.

2. Если поврежден трубопровод, соединяющий нагнетающую сторону левого гидронасоса с четырехходовым распределительным краном при давлении ниже 56 кг/см^2 (регулятор давления еще не сработал), то признаки неисправности будут такие же, как и при неисправности левого гидронасоса.

При таком повреждении следует выключить автопилот и переключить питание гидросистемы от правого гидронасоса. В остальном поступать так же, как и в случае, указанном в п. 1.

3. Повреждение многоотводного трубопровода подачи жидкости к потребителям обнаруживается по падению давления в гидросистеме, которое сопровождается понижением уровня жидкости в резервном баке. В этом случае надо выключить автопилот. Если уровень жидкости в резервном баке быстро понижается, то необходимо, пока есть запас жидкости, выпустить шасси и произвести посадку на ближайшем аэродроме.

При расчете на посадку необходимо учесть, что из-за отсутствия давления в гидросистеме щитки и тормоза действовать не будут, а следовательно, посадочная скорость и длина пробега будут больше, чем при посадке с применением щитков и тормозов (длина пробега для полетного веса 10000—10700 кг составит 750—800 м вместо 370—400 м).

Выпуск шасси при отсутствии давления или при малом давлении в гидросистеме следует производить так, как указано на стр. 196, п. 8.

Повреждение гибких шлангов гидросистемы

При обрыве одного из шлангов, соединяющих гидронасосы с трубопроводами, произойдет быстрая потеря жидкости из гидросистемы.

В этом случае нужно немедленно выключить автопилот и руководствоваться следующим:

1) если до ближайшего аэродрома потребуется не свыше часа полета, то, чтобы предотвратить разрушение обоих гидронасосов, в особенности их приводов, надо произвести посадку на ближайшем аэродроме и заменить поврежденные шланги гидросистемы;

2) если до ближайшего аэродрома потребуется свыше часа полета, а за это время предотвратить разрушение насосов (вследствие работы без смазки) не удастся, то можно продолжать полет до первого пункта назначения.

Выпускать шасси в том и в другом случае надо следующим образом:

а) поставить рукоятку крана гидроуправления шасси в положение «Выпуск», убедившись предварительно в том, что рукоятка механического замка находится в нейтральном положении;

б) после того, как прекратится падение давления по манометру гидросистемы, дожать шасси с помощью ручного насоса так, чтобы давление по манометру шасси было не ниже 35 кг/см^2 ; затем поставить рукоятку управления шасси в нейтральное положение, а рукоятку механического замка прикрепить к полу.

Выпуск и подъем щитков, а также работа тормозов обеспечиваются ручным насосом.

Засорение тормозного клапана

Засорение тормозного клапана (верхний шарик неплотно садится в гнездо) обнаруживается в полете по колебаниям стрелки манометра гидросистемы; давление по манометру периодически падает до 42 кг/см^2 и вновь возрастает до 56 кг/см^2 , причем это явление не сопровождается падением уровня жидкости в резервном баке.

При появлении данного дефекта следует нажать на тормозные педали и плавно освободить их. Обычно этого достаточно для устранения дефекта, так как при нажатии на педали масло смывает грязь, попавшую под верхний шарик клапана. Если это не поможет, то, следовательно, имеется утечка жидкости через обратный клапан, установленный на обводном трубопроводе регулятора давления. В таком случае будет наблюдаться нагрев жидкости в резервном баке гидросистемы.

Для обеспечения работы потребителей гидросистемы (шасси, тормоза, щитки) следует при посадке пользоваться ручным насосом (кран отключения ручного насоса должен быть закрыт).

Обогреватель БО-10

Запуск обогревателя в полете

(режим скоростного напора)

1. Запускать обогреватель можно как в режиме горизонтального полета, так и при наборе высоты, сразу же после подъема шасси. Для этого надо рукоятку управления дроссельной заслонкой воздухоприемника поставить в положение «Открыто».

Для облегчения запуска обогревателя при температурах наружного воздуха ниже минус 15°C необходимо рукоятку управления дроссельной заслонкой воздухоприемника ставить в промежуточное положение, соответствующее 75% открытия ее.

При температурах наружного воздуха ниже минус 25°C необходимо рукоятки управления заслонками воздухоприемника и на выходе из обогревателя ставить в положение, соответствующее 50—75% их открытия.

2. Общий выключатель обогревателя поставить в положение «Включено».

3. Двухполюсный выключатель обогревателя поставить в положение «Включено».

Как только заработает обогреватель (погаснет сигнальная лампочка), плавно перемещать рукоятку управления дроссельной заслонкой на выходе из обогревателя до положения «Открыто».

При запуске обогревателя держать свечи накаливания под напряжением дольше четырех минут ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

Если в течение четырех минут сигнальная лампочка не гаснет, а из обогревателя выходит нагретый воздух с температурой выше 60°C , то это свидетельствует о том, что обогреватель работает, но из-за неисправности термовыключателя зажигания («залипли» контакты) запальная спираль и сигнальная лампочка не выключаются.

В этом случае не следует включать обогреватель, а после полета устранить неисправность термовыключателя или заменить его, затем снять свечу накаливания, осмотреть ее и в случае перегорания — заменить.

Если в течение четырех минут сигнальная лампочка не гаснет и термометр ТЦТ-9 показывает температуру воздуха ниже 40°C , то обогреватель неисправен. В этом случае необходимо:

1) двухполюсный выключатель поставить в положение «Выключено»;

2) рукоятку управления дроссельной заслонкой на выходе из обогревателя поставить в положение «Закрыто»;

3) рукоятку управления дроссельной заслонкой воздухоприемника наружного воздуха поставить в положение «Открыто»; в течение двух-трех минут «продуть» камеру сгорания, чтобы освободить ее от паров бензина;

4) после продувки повторить запуск обогревателя в соответствии с требованиями пп. 1, 2, 3 настоящего раздела.

Примечание. Если после повторного запуска обогреватель не заработает, то снять запальную спираль и осмотреть ее. В случае перегорания — заменить свечи накаливания и после этого повторить запуск обогревателя.

Если при осмотре свечи накаливания установлено, что она исправна и после повторного запуска обогреватель не заработал, то дальнейшие попытки запустить его в полете **ЗАПРЕЩАЮТСЯ**.

В этом случае по окончании полета осмотреть обогреватель с целью обнаружения неисправностей и устранить их, после чего опробовать обогреватель на земле (в вентиляторном режиме).

Только после того, как будет установлено, что дефект устранен и обогреватель нормально работает на земле, разрешается производить запуск его в полете.

Проверка работы обогревателя в полете

1. После того, как погаснет сигнальная лампочка и температура воздуха на выходе из обогревателя достигнет $70-80^{\circ}\text{C}$, необходимо плавно перемещать рукоятку управления дроссельной заслонкой воздухоприемника в сторону большего открытия заслонки.

Открывать заслонку следует до тех пор, пока не наступит незначительное (на $2-5^{\circ}$) понижение температуры воздуха на выходе из обогревателя.

2. Убедиться в отсутствии течи горючего в бензосис-

теме обогревателя на участке от электробензонасоса до камеры сгорания обогревателя. Обнаружив течь, выключить обогреватель. Эксплуатировать обогреватель при наличии течи бензина в бензосистеме ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

3. Во время полета систематически проверять работу обогревателя:

а) по сигнальной лампочке: если лампочка периодически будет загораться и гаснуть, необходимо рукоятку управления дроссельной заслонкой воздухоприемника поставить в положение «Открыто наполовину», если при этом не произойдет повышения температуры воздуха на выходе из обогревателя, то его надо выключить; продуть камеру сгорания и повторить запуск;

б) по температуре воздуха на выходе из обогревателя: если из обогревателя выходит воздух с температурой $130-150^{\circ}\text{C}$, при полном открытии заслонки воздухоприемника, то необходимо установить спаренные дроссельные заслонки в среднее положение с тем, чтобы нагретый воздух поступал в обе кабины; если из обогревателя выходит воздух недостаточно нагретый, то есть с температурой $70-80^{\circ}\text{C}$, то надо незначительно прикрыть дроссельную заслонку на выходе из обогревателя и заслонку воздухоприемника;

в) по характеру работы обогревателя: обогреватель должен работать без перебоев и вибрации; в случае неустойчивой работы обогревателя и выхода недостаточно прогретого воздуха ($30-40^{\circ}\text{C}$) необходимо выключить обогреватель; после полета произвести осмотр, чтобы выявить и устранить неисправности.

Предупреждение. В случае отказа в полете левого двигателя немедленно выключить обогреватель или же открыть кран взаимного питания (при условии, если известно, что бензосистема питания левого двигателя вполне исправна).

В случае возникновения пожара немедленно:

1. Выключить двухполюсный и общий выключатели обогревателя.
2. Имеющимися на борту огнетушителями ликвидировать очаг пожара.

Выключение обогревателя в полете (режим скоростного напора)

1. Двухполюсный выключатель обогревателя поставить в положение «Выключено».

Запрещается сразу же после выключения двухполюсного выключателя:

а) закрывать дроссельную заслонку воздухоприемника;

б) общий выключатель ставить в положение «Выключено».

2. При температуре наружного воздуха до минус 15°C обязательно выключить обогреватель за 5 минут до посадки самолета.

Во избежание возможного обледенения стекол фонаря изнутри кабины пилотов необходимо воздух от обогревателя направлять только к стеклам фонаря, так как даже холодный воздух препятствует обледенению изнутри кабины.

В этом случае дроссельная заслонка воздухоприемника должна оставаться открытой вплоть до приземления самолета.

3. При температурах наружного воздуха от минус 20 — 30°C обогреватель можно выключить за 3 минуты до посадки самолета, но при этом необходимо сразу же после выключения двухполюсного выключателя полностью открыть дроссельную заслонку воздухоприемника.

4. При температурах наружного воздуха ниже минус 30°C обогреватель можно выключать сразу же после четвертого разворота самолета, при этом также необходимо полностью открыть дроссельную заслонку воздухоприемника.

Во избежание разрядки бортовых аккумуляторов обогреватель выключать перед посадкой самолета.

Выключать электромотор вентилятора общим выключателем не разрешается, так как он обеспечивает электропитание обогревателя при повторных автоматических выключателях электромотора, если обогреватель не охладился до температуры 60°C .

Обогреватель БО-20

Запуск обогревателя в полете.

Обогреватель БО-20 запускать при скорости полета не менее 160 — 180 км/час. Для запуска необходимо общий выключатель обогревателя поставить в положение «Включено».

Как только температура воздуха на выходе из обогревателя достигнет 50°C, на электрощитке погаснет сигнальная лампочка (зеленая).

Нормально обогреватель запускается за 2—3 минуты. При запуске обогревателя держать запальную спираль под напряжением дольше четырех минут запрещается.

Если в течение четырех минут сигнальная лампочка не гаснет и термометр ТЦТ-9 показывает температуру, близкую к наружной, то обогреватель неисправен.

Примечание. Для устранения дефекта необходимо:

- а) общий выключатель поставить в положение «Выключено»;
- б) вывернуть и осмотреть свечи накаливания; если спираль свечи неисправна, то заменить ее и проверить запуск обогревателя; если же спираль исправна, то установить ее на место, но не подключать к ней проводник и не устанавливать лючок подхода к спирали;
- в) общий выключатель поставить в положение «Включено» и, как только полностью откроется дроссельная заслонка воздухоприемника наружного воздуха, обесточить электромагнитный клапан на обогревателе, отвернув фишку на нем;
- г) обесточить электромотор УТ-3 (отвернув фишку на электромоторе) в положении, соответствующем полному открытию заслонки воздухоприемника.

Этим достигается продувка обогревателя БО-20 наружным воздухом. Если же выключить обогреватель общим выключателем, не отъединяя фишки, то это приведет к немедленному закрытию дроссельной заслонки воздухоприемника.

В течение 2—3 минут «продуть» камеру сгорания, чтобы освободить ее от паров бензина. При продувке обогревателя включить выключатель на обогрев стабилизатора (только на пассажирских самолетах) во избежание охлаждения пассажирской кабины наружным холодным воздухом.

После продувки обогревателя присоединить проводник к свече накаливания, закрепить лючок и навернуть фишки на электромотор УТ-3 и на электромагнитный клапан, затем повторить запуск обогревателя.

Если после повторного запуска обогреватель не начнет работать, дальнейшие попытки запуска прекратить, по окончании полета осмотреть обогреватель, найти и устранить неисправности.

Проверка работы обогревателя в полете.

1. Убедиться в отсутствии течи в бензосистеме питания обогревателя на участке от электробензонасоса до

камеры сгорания. Обнаружив течь, выключить обогреватель.

Эксплуатировать обогреватель при наличии течи бензина в его системе питания — запрещается.

2. Во время полета систематически контролировать работу обогревателя:

а) по сигнальной лампочке: если лампочка периодически будет загораться и гаснуть, это значит, что обогреватель работает с перебоями; в этом случае необходимо выключить обогреватель и по окончании полета найти причину и устранить дефект;

б) по температуре воздуха, выходящего из обогревателя: если при одной и той же температуре наружного воздуха обогреватель снижает температуру воздуха на выходе из него, необходимо после полета очистить испарительный фильтр от отложений свинца или заменить фильтр;

в) по характеру работы обогревателя: в случае работы обогревателя с перебоями, хлопками или вибрацией необходимо его выключить, после полета осмотреть, выявить и устранить дефекты;

г) по давлению бензина в системе питания обогревателя: если давление ниже одной атмосферы, немедленно осмотреть бензосистему питания обогревателя на участке от электро бензонасоса до регулятора давления горючего на обогревателе, при наличии течи бензина обогреватель выключить и, если возможно, устранить течь; если нет течи бензина, то по окончании полета осмотреть электро бензонасос и манометр; если давление в системе больше 1,5 ат, то после полета осмотреть манометр, промыть бензофильтр обогревателя и дозирующий жиклер.

Предупреждение. В случае отказа в полете правого двигателя немедленно выключить обогреватель БО-20, так как в этом случае прекращается подача бензина в систему питания обогревателя.

В случае возникновения пожара, немедленно:

1. Выключить обогреватель.

2. Имеющимися на борту огнетушителями ликвидировать очаг пожара.

В случае загорания сигнальной (красной) лампочки на электрощитке в кабине пилотов немедленно:

1. Выключить обогреватель.

2. Осмотреть хвостовой отсек самолета и установку обогревателя, а также термовыключатель пожарной сигнализации, установленный вблизи обогревателя.

3. По окончании полета снять обогреватель, детально осмотреть его и при наличии прогара или трещин в камере сгорания либо в калорифере — заменить обогреватель.

4. Если обогреватель исправен, заменить термовыключатель пожарной сигнализации.

Выключение обогревателя БО-20

За 5 минут до посадки самолета выключить обогреватель. Для этого надо общий выключатель поставить в положение «Выключено».

После выключения обогревателя необходимо выключатель электромотора УТ-3 (переключения потока нагретого воздуха) поставить в положение «Стабилизатор». Это делается для того, чтобы не охлаждать воздух в пассажирской кабине.

Эксплуатация обогревателя в системе отопления

На самолетах Ли-2Т бензообогреватель БО-20 используется исключительно для противообледенительного устройства стабилизатора; на самолетах Ли-2П он может быть использован и как источник тепла в системе отопления пассажирской кабины самолета.

В условиях особо низких температур наружного воздуха обогреватель БО-20 во время полета работает на обогрев пассажирской кабины.

В условиях средних отрицательных температур обогреватель БО-20 можно использовать для обогрева пассажирской кабины лишь до достижения нормальной температуры воздуха. После этого БО-20 необходимо выключить, а поддерживать тепло в кабинах только при помощи БО-10.

При температурах наружного воздуха, близких к 0, обогревать кабины пилотов и пассажиров можно от одного обогревателя БО-10.

11. ЗАЩИТА САМОЛЕТА ОТ ОБЛЕДЕНЕНИЯ

Поверхность самолета, выпускаемого в полет, должна быть полностью свободна от льда, снега и инея, так как

указанные отложения резко ухудшают аэродинамические качества самолета и осложняют взлет.

Для этого в период стоянки поверхность самолета должна быть защищена от обледенения; если же самолет обледенел, необходимо перед вылетом обеспечить полное удаление с его поверхности льда, снега или инея. Предохранить поверхность самолета от обледенения на земле можно путем зачехления отдельных его частей, подверженных обледенению. Способы удаления отложений с поверхности самолета зависят от вида отложений.

Предохранение самолета от обледенения при помощи чехлов

При использовании чехлов для защиты частей самолета от обледенения необходимо соблюдать следующие правила:

1. Перед зачехлением защищаемых частей осмотреть их поверхность и, в случае наличия льда, снега или инея, удалить их. Чехлы надевать после полета по окончании соответствующей части послеполетных регламентных работ.

2. В случае выпадения дождя или влажного снега чехлы могут примерзнуть к защищаемым поверхностям. Чтобы избежать этого, необходимо непосредственно после выпадения осадков снять и просушить чехлы.

3. При зачехлении самолета не допускать свободной посадки чехлов; располагать чехлы в соответствии с отметками.

4. Не надевать мокрых чехлов.

5. При снятии чехлов не отдирать их силой, если они примерзли к поверхностям. Примерзшие чехлы отогревать теплым воздухом (подводя к ним рукав подогревателя).

Удаление отложений льда с поверхности самолета

Иней или сухой снег могут быть сметены с поверхности самолета волосяной щеткой.

Запрещается удалять лед с поверхности самолета механическими способами — скалыванием, соскребыванием и т. д., так как это может привести к нарушению лако-

красочных покрытий самолета и повреждению обшивки.

Отложения снега на лобовых стеклах должны быть удалены путем сметания его волосистой щеткой и последующего включения противообледенительной системы стекол.

Рекомендуется удалять лед с поверхности самолета, а также предотвращать обледенение ее с помощью жидкости «ЗА».

1. Для удаления льда с поверхности самолета жидкость «ЗА» применяется подогретой до температуры $60 \div 70^{\circ}\text{C}$.

2. Разбрызгивание жидкости по поверхности самолета производится с помощью распыливающего устройства. Расстояние от распылителя до обрабатываемой поверхности — не более 15 см. Это обеспечивает минимальные потери тепла.

3. Для предохранения поверхности самолета от обледенения (в случае прогнозирования его) жидкость «ЗА» применяется неподогретой. При разбрызгивании жидкости необходимо обеспечить на защищаемой поверхности сплошную пленку жидкости.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ: 1. Не разрешается использовать жидкость для мытья рук и чистки одежды, а также засасывать через шланг ртом.

2. Категорически запрещается прием жидкости внутрь в любых, даже малых дозах, так как это вызывает тяжелые отравления.

3. При всех работах с указанной жидкостью обеспечить общие и индивидуальные меры защиты органов дыхания, глаз и открытых поверхностей кожи от попадания жидкости, необходимо иметь смену рабочей одежды и принять после работы душ. В случае попадания жидкости на незащищенные участки кожи последние должны быть немедленно промыты водой (обильно), затем теплой водой с мылом.

12. ТУШЕНИЕ ПОЖАРА НА САМОЛЕТЕ

1. В отсеке мотогондолы

Самолет Ли-2 оборудован стационарной системой, позволяющей тушение пожара при возникновении его в моторных отсеках. Принцип действия системы состоит в том, что при ее включении в моторный отсек правой или левой мотогондол подается инертный газ — углекислота (CO_2), которая, вытесняя часть воздуха, заполняет моторный отсек мотогондолы. При достижении огнегасящей концентрации углекислоты горение в отсеке становится невозможным, вследствие чего пожар прекращается. Огнегасящей концентрацией в настоящее время считается

ся такая, при которой содержание паров углекислоты в моторном отсеке по объему составляет не менее 25%.

Система тушения пожара силовой установки состоит из одного или двух огнетушителей ОСУ-4, трубопроводов, выпускных насадков и электрической сигнализации. Огнетушители установлены позади сиденья второго пилота. Эта система — одноразового применения.

Электрическая сигнализация системы состоит из двух красных и двух зеленых ламп, установленных на электроштитке второго пилота. Красные лампы имеют трафареты «Пожар правого двигателя» и «Пожар левого двигателя», а зеленые — «Сигнал тушения правого двигателя» и «Сигнал тушения левого двигателя». Система приводится в действие с помощью двух выключателей, установленных рядом с лампами сигнализации. Выключатели имеют надписи «Включ. при пожаре — правый мотор» и «Включ. при пожаре — левый мотор».

Тушение пожара в моторном отсеке правой или левой мотогондол производится включением соответствующего выключателя.

Приведение в действие системы сразу на отсеки правой и левой мотогондол, применяемое при посадках самолета с убраннным шасси, осуществляется одновременным включением обоих выключателей.

Аварийное управление системой состоит из двух рукояток, установленных в люке на полу самолета между сиденьями пилотов. Для тушения пожара в моторном отсеке правой или левой мотогондолы необходимо открыть крышку люка и выдернуть соответствующую рукоятку; чтобы привести систему в действие сразу на отсеки правой и левой мотогондол, нужно одновременно выдернуть обе рукоятки. Продолжительность действия системы — от 7 до 18 секунд. Некоторые из самолетов Ли-2 до настоящего времени имеют устаревшую противопожарную систему, состоящую из огнетушителя ОСУ (огнетушитель стационарный углекислотный), трубопроводов с газораспределителями, двухходового крана и рукоятки. Последние являются органами управления системы. Рукоятка соединена тросом с затвором огнетушителя. Двухходовой кран и рукоятка находятся на щитке системы, установленном в люке на полу самолета. Электрической сигнализации данная система не имеет. Она приводится в действие путем поворота маховичка двух-

ходового крана на моторный отсек правой или левой мотогондолы самолета с последующим выдергиванием рукоятки.

Вес заряда углекислоты огнетушителя ОСУ так же, как огнетушителя ОСУ-4, составляет 5,7 кг. Продолжительность действия системы — от 34 до 80 секунд, в зависимости от температуры заряда огнетушителя.

Согласно физическим свойствам углекислоты, продолжительность действия противопожарных систем не является постоянной и изменяется в соответствии с температурой заряда огнетушителей, которая в обычных условиях равна температуре окружающего воздуха.

Однако огнетушитель, находящийся в течение нескольких часов при температуре воздуха —30°С и ниже, требует не менее 4 часов времени для того, чтобы температура его заряда в полете установилась равной температуре воздуха в самолете.

Порядок действия при тушении пожара на двигателе

В случае возникновения пожара какого-либо двигателя загорается красная сигнальная лампочка на электроштитке.

Для ликвидации пожара необходимо немедленно: зимой — закрыть жалюзи капота, закрыть кран кольцевания и поставить трехходовой кран в положение, обеспечивающее подачу бензина только к негорящему двигателю; открыть стоп-кран горящего двигателя, выключить зажигание, перевести самолет на снижение со скоростью до 10 м/сек с авторотирующим винтом (за исключением случая, когда пожар возникает на взлете).

Авторотация винта обеспечивает наименьший продув отсека мотогондолы, что является необходимым условием для нормального тушения пожара. Кроме того, авторотирующий винт позволяет отсасывание двигателем бензина, оставшегося в бензопроводке моторного отсека после перекрытия пожарного крана и выбрасывания его через коллектор и выхлопную трубу в окружающий воздух без сжигания в цилиндрах двигателя.

Примечание. Если во время возникновения пожара имеет место «тряска» двигателя, то в этом случае следует немедленно ввести винт во флюгер на горящем двигателе вслед за выключением его зажигания.

Привести в действие противопожарную систему самолета на горящий двигатель и вести визуальное наблюдение за тушением пожара.

Если после включения выключателя противопожарная система не сработала, необходимо немедленно привести в действие систему управления аварийными органами.

Предупреждение. Запрещается после ликвидации пожара запускать в полете остановленный двигатель.

Применение противопожарной системы при приземлении самолета с убраннным шасси

В случае приземления самолета с убраннным шасси, в целях предупреждения возникновения пожара, следует привести в действие противопожарную систему на оба двигателя одновременным включением обоих выключателей.

2. В фюзеляже самолета

Самолеты Ли-2 имеют ручные огнетушители ОУ (огнетушитель углекислотный), предназначенные для тушения очагов пожара внутри кабин фюзеляжа. Эти огнетушители установлены: один в переднем багажнике, другой—в заднем багажнике. Емкость каждого огнетушителя 2,3 л. Вес заряда (углекислоты) $1,7 \pm 0,1$ кг.

Тушение пожара в фюзеляже самолета

Для тушения пожара в фюзеляже самолета необходимо вынуть из кронштейна ручной огнетушитель и подойти с ним к очагу пожара на расстояние одного метра. При этом повернуть раструб огнетушителя в положение, обеспечивающее выброс углекислоты к основанию пламени, и нажать до отказа спусковой крючок затвора огнетушителя.

Выбрасываемую огнетушителем углекислоту подводить к пламени, начиная тушение пожара с краев его, постепенно приближаясь к центру очага пожара, так как преждевременная подача углекислоты в центр очага пожара приводит к выбросу пламени в стороны.

Когда пожар в фюзеляже самолета является следствием неисправной работы агрегатов радиоэлектрообору-

дования, а также бензообогревателей БО-10 и БО-20, то в этом случае немедленно выключить данный агрегат или, при необходимости, обесточить в целом электросеть самолета путем выключения генераторов обоих двигателей, аварийного выключателя аккумуляторных батарей и плавких предохранителей.

Включение генераторов двигателей самолета и его аккумуляторных батарей после тушения пожара, источником которого являлась неисправная работа агрегатов радиоэлектрооборудования, запрещается.

13. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Система питания гиросприборов

На большинстве самолетов Ли-2 питание гиросприборов (авиагоризонта и обоих указателей поворота) осуществляется от одного вакуум-насоса, а питание гироскопа автопилота — от другого вакуум-насоса. При этом четырехходовой кран, рукоятка которого выведена в нижней части правой половины приборной доски, позволяет производить переключение любого из двух насосов на любую из указанных двух групп гиросприборов.

Под рукояткой крана имеется соответствующая надпись, показывающая с каким из насосов в данный момент соединена та или иная группа гиросприборов. Кроме того, в проводке указателя поворота имеется трехходовой кран, позволяющий подключать указатели поворота или к вакуум-насосу, или к всасывающей системе левого двигателя.

При нормальной работе двигателей и исправной проводке гиросприборов трехходовой кран должен находиться в положении, при котором указатели поворота работают от вакуум-насоса.

При отказе одного из двигателей необходимо поставить рукоятку четырехходового крана в такое положение, чтобы вакуум-насос на работающем двигателе питал ту группу гиросприборов, которую командир корабля считает более необходимой для успешного выполнения полета. Нужно иметь в виду, что автомат курса как гиросполукомпас будет работать только при переключении вакуум-насоса на автопилот. Работу вакуум-насоса следует контролировать по двухстрелочному манометру автопилота.

В полете второй пилот должен время от времени переключать рукоятку четырехходового крана из одного положения в другое и проверять работу как одного, так и другого вакуум-насоса по показаниям двухстрелочного манометра.

Если будет обнаружено, что один из вакуум-насосов создает недостаточное разрежение (менее 80 мм рт. ст.), то необходимо переключить четырехходовой кран в такое положение, при котором исправный вакуум-насос будет работать на более нужную в данный момент группу гиросприборов.

Если при отказе одного из вакуум-насосов (в двухмоторном полете) командир корабля примет решение лететь с включенным автопилотом, необходимо четырехходовой кран поставить в такое положение, чтобы исправный вакуум-насос работал на гироскопическую часть автопилота, а трехходовой кран питания указателя поворота следует поставить в положение, при котором указатель поворота будет работать от всасывания двигателя.

Автопилот

Включение автопилота производится следующим образом:

1. На земле, после снятия струбции, установить все рули самолета в нейтральное положение (в полете сбалансировать самолет триммерами).
2. Проверить величину вакуума в системе питания автопилота, которая должна быть 80—110 мм рт. ст.
3. Поставить рукоятки регуляторов чувствительности на деления 3 или 4.
4. Включить кран гидросистемы автопилота и проверить величину давления масла в системе, которое должно быть в пределах 7—10 кг/см².
5. Согласовать индексы следящей системы с индексами гиروزла автомата кренов и разарретировать его.
6. Совместить верхнюю и нижнюю шкалы по значению показаний автомата курса (МК) и разарретировать его.
7. Включить главный кран автопилота.
8. Убедиться в том, что автопилот «управляет» самолетом.
9. Двигать поочередно рукоятки регуляторов чувстви-

тельности в сторону увеличивающихся цифр до тех пор, пока соответствующий орган управления не станет совершать незатухающие колебания. Затем повернуть соответствующую рукоятку регулятора чувствительности на $1/2$ —1 деление в обратную сторону.

В случае, когда при включении автопилота обнаружится заедание крана включения рулевых машинок, автопилот не включать и при посадке в очередном аэропорту устранить дефект.

Если главный кран автопилота «заест» при выключении, то второй пилот должен вскрыть пол над рулевыми машинками автопилота и, дотянувшись до крана, находящегося непосредственно на рулевой машинке, повернуть его одновременно с поворотом рукоятки дистанционного управления краном. Если же выключить автопилот не удастся, необходимо выключить трехходовой кран гидросистемы автопилота и продолжать пилотирование самолета вплоть до посадки, пересиливая рулевые машинки.

Гирополукомпас ГПК-52

Прибор ГПК-52 предназначен для измерения и поддержания курса следования самолета, а также для выполнения разворота на заданный угол.

Принцип работы ГПК-52 такой же, как у ГПК-48.

Основные характеристики гирополукомпаса ГПК-52

1. Уход шкалы ГПК-52 за 1 час полета $\pm 2^\circ$ (достигается благодаря специальной азимутальной коррекции, значительно компенсирующей уход гироскопа от вращения земли и от его разбалансировки).

Для корректировки ухода гироскопа, вызванного вращением земли, в зависимости от широты места, на пульте управления ГПК-52 имеется шкала широт, а для компенсации разбалансировки гиروزла — регулировочный потенциометр.

2. Время полной готовности к работе гирополукомпаса ГПК-52 с момента его включения при температурах $+20^\circ$, $+50^\circ\text{C}$ — не более 12 минут, а при температуре минус 60°C — не более 20 минут.

3. Корректировку показаний гиropолукомnаса ГПК-52 можно производить через час полета (в зависимости от характера выполняемого задания).

Включение гиropолукомnаса ГПК-52 и пользование им на самолете

1. Рукоятку «широта» гиropолукомnаса поставить на отсчет, равный значению широты начальной точки участка предстоящего пути.

Примечание. Допустимо при выполнении полета устанавливать задатчик широты на среднюю широту ортодромического участка, если разность широт не превышает: в больших широтах 10° , а в малых — 5° .

2. Включить питание прибора, поставив тумблер на пульте управления прибора «Вкл.—Выкл.» в положение «Вкл.». При этом необходимо учитывать, что полная готовность к работе ГПК-52 при температуре плюс 20° , плюс 50°C равна 12 минутам, а при температуре минус 60° — 20 минутам.

3. После того, как гиropолукомnас будет полностью готов к работе, нажимая ручку «Л—П», устанавливают его шкалу на отсчет, равный магнитному (или истинному) курсу самолета, определенный в данный момент по магнитному компасу.

4. Курс самолета по показаниям ГПК-52 в дальнейшем можно выдерживать в течение часа полета.

По истечении этого времени, для устранения накопившейся ошибки из-за ухода гироскопа, необходимо вновь установить шкалу ГПК по показаниям магнитного компаса (или астрокомnаса) при горизонтальном прямолинейном полете.

Дистанционный гиpомагнитный компас ДГМК-3

Компас ДГМК-3 предназначен для определения компасного курса и углов разворота самолета.

Основные характеристики компаса ДГМК-3:

1. Готовность компаса к работе — через 1 минуту после включения питания.

2. Погрешность в показаниях компасного курса — не более $\pm 2^{\circ}$.

3. Послевиражная ошибка — не более 4° на каждую минуту времени разворота.

Включение ДГМК-3 и пользование им в полете:

1. Питание ДГМК-3 включается не позже, чем за 30 секунд до выруливания самолета.

2. Непосредственно перед взлетом для согласования показаний магнитного датчика и указателя ДГМК-3 нажать кнопку согласования и удерживать ее до тех пор, пока стрелка указателя не прекратит движения.

Остановка стрелки указателя показывает, что согласование произведено.

3. Время согласования при рассогласовании потенциометров магнитного датчика и гироскопического агрегата на угол 180° не превышает 9 секунд (при нажатой кнопке).

4. При разворотах самолета кнопку согласования нажимать не следует, так как в это время сигнал от магнитной коррекции (датчика) будет неправильным из-за ухода картушки, а ДГМК-3 дает неправильные показания. При нажатой кнопке согласования в показания указателей будет вноситься виражная ошибка магнитного датчика. После выполнения разворота самолета, но не ранее чем через 20 секунд после выхода самолета на прямолинейный курс, нажать кнопку согласования и согласовать показания магнитного датчика и указателя.

5. Для удобства пользования компасом ДГМК-3 в полете рекомендуется, вращая кремальеру, находящуюся в нижней части лицевой стороны указателя, подводить риску его шкалы, соответствующую заданному курсу, под курсовую черту указателя.

Направление отклонения стрелки указателя от курсовой черты укажет направление необходимого поворота самолета для исправления курса.

Особенности эксплуатации приборного оборудования в зимний период

Необходимо помнить, что пневматические гиросприборы при эксплуатации в условиях низких температур наружного воздуха могут отказать в работе из-за замерзания конденсирующейся в приборах влаги.

Для предотвращения отказов гиросприборов при температурах наружного воздуха минус 35° и ниже необхо-

димо еще на земле прогревать приборное оборудование и кабину пилотов до полного испарения влаги с приборной доски и стекол приборов.

Кратковременный неполный прогрев не обеспечивает безотказной работы приборов, так как конденсирующаяся вначале влага при последующем понижении температуры может вывести приборы из строя.

В полете следует учитывать, что при температурах окружающего воздуха до минус 35°C автопилот работает нормально и может надежно управлять самолетом. При более низких температурах окружающего воздуха (ниже минус 35°C) автоматическое управление самолетом становится вялым и ненадежным. Поэтому при таких условиях автопилотом пользоваться не следует, а чувствительную его часть нужно использовать как авиагоризонт и гиropolукомпас.

При температурах наружного воздуха ниже минус 35°C прибор ДГМК-3 может отказать в работе из-за загустевания смазки в моторчике гирос агрегата.

Дублирующими приборами ДГМК-3 могут быть автомат курса автопилота или гиropolукомпас ГПК-52 (ГПК-48) в сочетании с магнитным компасом КИ-11.

Примечание. Показаниями магнитного компаса КИ-11 можно пользоваться только с выключенным электрообогревом стекол кабины.

Во время полетов в дождь, в облаках, при температуре наружного воздуха, близкой к 0° и ниже, в снегопад — включить электрообогрев приемника воздушных давлений.

После снежной метели, снегопада или руления по глубокому снегу необходимо на старте, не более как за 1 минуту перед взлетом, включить обогрев приемника и выключить его через 5—7 минут после взлета.

Во время полетов в сложных метеорологических условиях (дождь, снегопад, туман, облачность и т. д.) при температурах воздуха от 0° и ниже могут выйти из строя указатели скорости, высотомеры и вариометр, вследствие закупорки трубопроводов ПВД. Такая неисправность статического или динамического трубопроводов ПВД чаще всего приводит к искажению показаний приборов и может вызвать значительные затруднения в пилоти-

ровании самолета, особенно при выполнении полетов ночью и по приборам. Поэтому в полете по приборам в сложных метеоусловиях при неисправных статическом и динамическом трубопроводах ПВД следует быть готовым к оценке режима полета по авиагоризонту, указателю поворота, радиовысотомеру и другим пилотажным приборам.

Указанная неисправность проводки ПВД может быть обнаружена по следующим признакам:

1. Закупорка статической проводки ПВД. В режиме набора высоты — стрелка вариометра, показывающая набор высоты, через несколько секунд приходит к нулевому положению; высотомер фиксирует высоту к моменту закупорки и его показания не изменяются; скорость по прибору стремится к уменьшению.

В режиме моторного снижения — стрелка вариометра, так же, как и при закупорке в наборе высоты, через несколько секунд приходит в нулевое положение; высотомер фиксирует высоту к моменту начала закупорки; скорость по прибору стремится к увеличению.

В горизонтальном полете, если режим полета не изменяется, закупорка статической проводки ПВД не влияет на показания приборов.

2. Закупорка динамической проводки ПВД. В режиме набора высоты — указатели скорости показывают резкое увеличение скорости; показания высотомеров и вариометра при этом не изменяются. Выдерживание неизменной скорости по прибору приводит к резкому уменьшению фактической скорости самолета. Резкое интенсивное уменьшение скорости полета может привести к срыву самолета.

В режиме моторного снижения — указатели скорости показывают резкое уменьшение скорости. Выдерживание неизменной скорости самолета по прибору приводит к резкому увеличению фактической скорости самолета. В связи с этим вертикальная скорость снижения увеличивается и самолет теряет высоту. Интенсивное нарастание скорости полета может привести к выходу самолета на недопустимо большие скорости.

Если обледенение приемника воздушных давлений настолько интенсивно, что вышли из строя вариометр и высотомер, необходимо отвернуть винт, стягивающий крепежное кольцо высотомера, вытащить его в сторону

кабины, отъединить шланг, идущий от статической проводки к прибору, и вновь установить высотомер на место. В этом случае можно пользоваться высотомером для поддержания высоты эшелона.

14. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Общие правила

При эксплуатации электрооборудования самолета руководствоваться следующими общими правилами:

1. Проверка электрооборудования, радиооборудования, а также электрозапуск авиадвигателей должны производиться, как правило, от аэродромного источника электроэнергии.

2. Присоединение аэродромного источника электроэнергии допускается только при помощи розетки, соответствующей вилке, установленной на борту самолета данного типа. Применение времянок или подключение аэродромного питания непосредственно на шины или клеммы отдельных потребителей или распределительных щитков не допускается.

3. Защита каждой цепи электросети плавким предохранителем выполнена в строгом соответствии с током номинальной нагрузки данной цепи.

Устанавливать предохранитель на силу тока большую, чем это предусмотрено схемой, не разрешается.

Предупреждение. Применять вместо стандартных плавких вставок проволочные перемычки и другие заменители запрещается. Это может привести к загоранию электропроводов.

4. Так как электрооборудование отдельных серий самолетов отличается как системой монтажа, так и типом электроагрегатов, то в каждом конкретном случае следует руководствоваться бортовой формулярной схемой электрооборудования самолета.

Контроль за электрооборудованием в полете

Во время полета необходимо периодически контролировать работу источников электроэнергии по вольтамперметрам.

При установленных на самолетах генераторах ГСК-1500 напряжение в бортовой сети не должно выхо-

доть за пределы 27,5—28,5 в, длительная нагрузка не должна превышать 54 а, а неравномерность нагрузки генераторов должна быть не более 15 а.

Если на самолете установлены генераторы ГСН-3000, то напряжение в бортовой сети не должно выходить за пределы 27,5—28,5 в, длительная нагрузка каждого генератора не должна превышать 100 а, а неравномерность нагрузки генераторов не должна быть более 20 а.

При нормальной работе генераторов отклонение стрелок вольтамперметров (в правую часть шкалы) должно быть одинаковым и не превышать предела номинальной нагрузки генераторов. Только при включении мощных потребителей электроэнергии (радиопередатчика, противообледенителя и др.) стрелки амперметров могут отклониться вправо за шкалу, а затем возвратиться влево и установиться на шкале, в пределах номинальной нагрузки генератора.

В полете возможны случаи нагружения настройки регулирующей аппаратуры, выражающиеся в отклонении напряжения бортсети от нормы и нарушении параллельной работы генераторов.

Для регулирования напряжения бортсети необходимо при оборотах двигателя 1600—1700 об/мин поочередным вращением головок регулировочных реостатов (каждый раз не более чем на одно деление, фиксируемое стопорной пружиной) уменьшить, вращая против хода часовой стрелки, или увеличить, вращая по ходу часовой стрелки, напряжение до 28 в. При этом разность нагрузок генераторов не должна быть более допустимой. Реостат, регулирующий напряжение генератора ГСК-1500, находится в коробке РК-1500Р, и доступ к нему возможен через лючок в крышке коробки.

Для настройки параллельной работы генераторов требуется максимально увеличить нагрузку бортовой сети.

Выравнивание нагрузок генераторов выполняется поочередным вращением головок реостатов (каждый раз не более чем на одно деление, фиксируемое стопорной пружиной) у перегруженного генератора против хода часовой стрелки, у недогруженного — по ходу часовой стрелки.

При этом, наряду с нагрузкой генераторов, периодически контролируется напряжение бортсети, которое не должно выходить за допустимые пределы. После выравни-

нивания нагрузок генераторов все дополнительно включенные мощные потребители должны быть выключены.

Если в полете произойдет резкое увеличение нагрузки одного генератора (амперметр и вольтметр «зашкаливают»), а второй генератор оказывается полностью разгруженным, то перегруженный генератор надо немедленно выключить и не использовать его в дальнейшем полете, т. к. это свидетельствует о спекании контактов регулятора напряжения коробки РК-1500Р или спекании угольного столба регулятора Р25АМ.

При отказе в работе электрического прибора или агрегата прежде всего надо проверить исправность предохранителя. Неисправный предохранитель заменить новым на ту же силу тока.

Повторное перегорание предохранителя в данной цепи будет свидетельствовать о неисправности агрегата или сети. В этом случае необходимо выключить агрегат, так как дальнейшее его использование, до устранения неисправности, не допускается, как небезопасное.

Ночью при рулении и непосредственно перед посадкой самолета должны быть выключены все вспомогательные радиоустановки и агрегаты, так как во время посадки и руления вся энергия потребляется от аккумуляторов.

Пользование электрооборудованием в полете при одном работающем двигателе

В полете работу всего радиоэлектрооборудования будет обеспечивать один генератор, в связи с чем его режим работы будет напряженным, особенно при полете ночью.

Мощность одного генератора ГСК-1500 недостаточна для обеспечения электроэнергией всех потребителей, поэтому второстепенные потребители электроэнергии (вспомогательное освещение, дублирующие радиосредства и т. п.) в одномоторном полете должны выключаться с таким расчетом, чтобы длительная нагрузка на генератор не превышала 54 а.

При ночной посадке с одним работающим двигателем на самолете, оборудованном генераторами ГСК-1500, перед включением фар необходимо дополнительно к ранее выключенным потребителям выключить еще связанную радиостанцию, чтобы энергией аккумуляторных батарей

были в первую очередь обеспечены фары и другие необходимые посадочные средства.

Генератор ГСН-3000 обеспечивает почти полное резервирование (нельзя лишь одновременно включать обогрев обоих стекол, при включенных всех остальных потребителях), поэтому при одномоторном полете нет необходимости выключать второстепенные потребители.

Особенности эксплуатации электрооборудования в зимних условиях

1. При низких температурах наружного воздуха нагрузка в электросети, особенно после электростарта авиадвигателей от бортовых аккумуляторов, при рулении и после взлета может быть значительно больше обычной и превысить номинальную мощность генераторов ГСК-1500. Поэтому при рулении и на взлете, во избежание выхода генератора из строя, необходимо внимательно следить за работой генераторов по вольтамперметрам и не допускать их длительной (свыше 5 минут) перегрузки путем выключения части потребителей электроэнергии. Перегрузка генератора ГСК-1500 при низких температурах может произойти также и во время флюгирования воздушного винта (в тренировочном полете), в связи с чем на время флюгирования следует выключать мощные потребители электроэнергии (радиостанцию, противообледенители и др.).

2. Для сохранения емкости бортовых аккумуляторов при температурах наружного воздуха ниже минус 25°C во время стоянки самолета свыше двух часов аккумуляторы следует снимать с самолета и хранить в теплом помещении. Устанавливать аккумуляторы на самолет следует не раньше чем за час до вылета.

3. При резких колебаниях температуры на контактах коммутационной аппаратуры (выключателей, кнопок, реле и др.) может образоваться ледяная пленка, которая будет препятствовать прохождению тока. В этих случаях необходимо многократно включать и выключать реле: выключатели, кнопки и другую аппаратуру с тем, чтобы механически разрушить ледяную пленку на ее контактах.

4. При температурах наружного воздуха ниже минус 25°C изделия из хлорвинила, органического стекла и обычной резины становятся хрупкими. Поэтому монтаж

и демонтаж электрических проводов марки БПВЛ, хлорвиниловых лент, трубок и шлангов, стекол плафонов пассажирской кабины (из плексигласа), амортизаторов и др. изделий необходимо выполнять только после их прогрева путем обдува теплым воздухом.

15. ЭКСПЛУАТАЦИЯ РАДИООБОРУДОВАНИЯ

Состав радиооборудования

В комплект радиооборудования самолета входят:

1) Связная КВ радиостанция (передатчик РСБ-5, приемник УС-9) — один комплект; на самолетах, предназначенных для полетов без бортрадииста, вместо приемника УС-9 установлен приемник УС-9ДМ со щитком дистанционного управления.

2) Командная УКВ радиостанция РСИУ-3М — два комплекта; на некоторых самолетах установлен один комплект РСИУ-3М, другой РСИУ-4П или РСИУ-3М и РСИУ-5Г.

3) Радиокompас АРК-5 — один комплект.

4) Радиовысотомер РВ-2 с сигнализатором высоты С-2В — один комплект.

5) Аппаратура СП-50 (радиоприемники КРП-Ф, ГРП-2 и МРП-48П) — один комплект.

6) Самолетный радиоответчик — один комплект.

7) Самолетное переговорное устройство СПУ-5 — один комплект; при ремонте самолетов вместо маркерных приемников МРП-48П устанавливаются приемники МРП-56П с внутрифюзеляжной антенной, а самолетное переговорное устройство СПУ-5 заменяется на СПУ-6.

Защита цепей питания радиооборудования

Питание радиооборудования осуществляется от самолетной бортовой электросети постоянного тока, напряжением 28,5 в и от сети переменного тока, напряжением 115 в 400 гц.

В качестве источника постоянного тока на самолете используются два генератора ГСК-1500 или ГСН-3000, а переменного тока — два преобразователя ПО-500.

Защита радиооборудования по цепям питания постоянного и переменного тока осуществляется с помощью плавких предохранителей.

Сведения о предохранителях приведены в таблице 22.

Размещение предохранителей на самолете

Наименование радиоаппаратуры	Количество предохранителей	Тип предохранителя	Номинальный ток предохранителя	Место установки предохранителя
1	2	3	4	5
Связная КВ радиостанция	1	ПВ	= 40А	ЦРУ самолета
Командная УКВ радиостанция	1	ПВ	= 10А	»
Радиокомпас АРК-5	1	ПВ	= 6А	»
Радиовысотомер РВ-2	1	ПВ	= 10А	»
Радиоответчик	1	ПВ	= 15А	»
Курсовой приемник КРП-Ф	1	ПВ	= 6А	»
Курсовой приемник КРП-Ф	1	ПВ	= 10А	РК системы СП-50
Глиссальный приемник ГРП-2	1	ПВ	= 10А	»
Глиссальный приемник ГРП-2	1	ПВ	= 6А	ЦРУ самолета
Переговорное устройство СПУ	1	ПВ	= 6А	»
Маркерный приемник МРП-48П (МРП-56П)	1	ПВ	= 2А	»
Связной приемник УС-9 (УС-9ДМ)	1	ПВ	= 6А	»
Реле включения УКВ радиостанций	1	ПВ	= 2А	»
Приемник УС-9ДМ	1	ПК	≈ 2А	Щиток защиты цепей питания от ПО-500
Переговорное устройство СПУ	1	ПК	≈ 1А	»
Радиокомпас АРК-5	1	ПК	≈ 2А	»
Командная УКВ радиостанция № 1	1	ПК	≈ 2А	»
Командная УКВ радиостанция № 1	1	ПК	= 5А	»
Командная УКВ радиостанция № 2	1	ПК	= 5А	»
Командная УКВ радиостанция № 2	1	ПК	≈ 2А	»

Для отыскания нужного предохранителя следует пользоваться схемой, помещенной на крышке центрального распределительного устройства самолета (ЦРУ) и передней панели щитка защиты цепей питания преобразователя ПО-500.

Кроме предохранителей, установленных в цепях постоянного и переменного тока, имеются еще плавкие предохранители, находящиеся непосредственно в радиоаппаратуре (см. таблицу 23).

Эксплуатация радиооборудования самолета

Радиооборудование самолета с помощью абонентских аппаратов СПУ, а также ряда выключателей и переключателей, установленных на рабочих местах членов экипажа, может использоваться в соответствии с данными, приведенными в таблице 24.

Выключение радиоустановок на самолете

Перед включением радиоаппаратуры самолета необходимо убедиться в том, что напряжение бортовой электросети постоянного тока равно 28,5 в. (При неработающих двигателях бортовая электросеть самолета, питается от наземного источника тока, а при работающих двигателях от самолетных генераторов постоянного тока). Затем включить преобразователь ПО-500 переключателем «Основной резервный», установленным на электрощитке левого пилота, и при необходимости отрегулировать его напряжение до величины 115 в. Включить питание усилителя СПУ выключателем на электрощитке левого пилота.

1. Связная КВ радиостанция

Связная КВ радиостанция работает с проволочными надфюзеляжными антеннами. При повышенном уровне помех радиоприемник связной радиостанции может работать с подфюзеляжной проволочной антенной. Для переключения антенн на дополнительном щитке бортрадиоста установлен переключатель, который подключает радиоприемник к подфюзеляжной или надфюзеляжной антенне.

Размещение предохранителей в радиоаппаратуре

Тип радиоаппаратуры	Место установки предохранителей	Номинальный ток предохранителя (в амперах)	Установлены в цепи напряжения (в вольтах)
1	2	3	4
Передатчик РСБ-5 КВ радиостанции	Силовой элемент	0,5	+1000
»	»	0,5	+ 350
»	»	10	+ 27
»	»	10	+ 27
Приемник УС-9 (УС-9ДМ)	Передняя панель	5	+ 27
Командная УКВ радиостанция РСИУ-3М	Блок «В»	1	~ 115
Командная УКВ радиостанция РСИУ-4П	»	1	+ 350
»	»	0,25	+ 160
»	»	5	~115
Командная УКВ радиостанция РСИУ-5Г	Передняя панель радиостанции	1	~115
»	»	1	~36
»	»	1	+ 250
»	»	1	+ 125
»	»	0,25	— 105
»	»	0,25	+ 300
Радиокомпас АРК-5	Щиток управления	5	+ 27
»	»	2	~ 115
Радиовысотомер РВ-2	Передняя панель	0,25	+ 220
Сигнализатор высоты С-2В	Боковая стенка	2	+ 27

Наименование радиустановок	Члены экипажа		
	Командир самолета	Второй пилот	Бортрадист
1	2	3	4
Связная КВ радиостанция	Пуск передатчика. Двухсторонняя радиосвязь телефоном.	Пуск передатчика. Двухсторонняя радиосвязь телефоном*.	Включение питания радиостанции и ее настройка. Двухсторонняя радиосвязь телефоном и телеграфом. Контроль работы радиостанции по индикаторам настройки.
Командная УКВ радиостанция №1 и № 2	Включение питания. Пуск передатчика. Выбор канала. Регулировка громкости. Двухсторонняя радиосвязь.	Пуск передатчика. Двухсторонняя радиосвязь.	Пуск передатчика. Двухсторонняя радиосвязь.
Радиокомпас	Включение питания, настройка. Отсчет «КУР». Прослушивание позывных радиостанций.	Включение питания. Настройка. Отсчет «КУР». Прослушивание позывных радиостанций.	Прослушивание позывных радиостанций.

* На самолетах, оборудованных для полетов без бортрадиста, 2-й пилот дополнительно может включать питание радиостанции и настраивать радиоприемник.

Наименование радиустановок	Члены экипажа		
	Командир самолета	Второй пилот	Бортрадист
1	2	3	4
Радиовысотомер с сигнализатором вы- соты	Включение питания. Пе- рекключение поддиапазо- нов. Определение высо- ты. Сигнализация задан- ной высоты.	Сигнализация заданной высоты.	Пользоваться не может.
Самолетный радио- ответчик	Включение питания. Вы- бор кода. Контроль сиг- налов.	Пользоваться не может.	Пользоваться не может.
Курсовой и глассад- ный радиоприемник	Включение питания. Вы- бор каналов. Регулиров- ка баланса. Пользование указателем.	Пользоваться не может.	Пользоваться не может.
Маркерный радио- приемник.	Включение питания. Зву- ковая и световая сигна- лизация.	Звуковая и световая сиг- нализация.	Пользоваться не может.
Самолетное перего- ворное устройство.	Включение питания. Внутренняя связь со все- ми членами экипажа.	Внутренняя связь со все- ми членами экипажа.	Внутренняя связь со всеми членами экипажа.

Для использования радиостанции бортрадистом необходимо:

а) подключить телефонно-ларингофонный гарнитур к штепсельному разъему абонентского аппарата СПУ;

б) установить переключатель абонентского аппарата СПУ в положение «СР»;

в) включить питание радиостанции выключателем «питание связной радиостанции»;

г) включить питание приемника УС-9 выключателем на его передней панели и настроить приемник на нужную частоту; на самолете, где установлен приемник УС-9ДМ, необходимо дополнительно включить переменное напряжение 115 в выключателем на щитке «Питание связной радиостанции»;

д) настройку радиоприемника и передатчика производить согласно инструкции завода-изготовителя;

е) управление радиостанцией производится с пульта управления и дополнительного щитка, расположенных на рабочем месте бортрадиста;

ж) для работы на передачу в телефонном режиме необходимо установить переключатели «ПРМ—ПРД» и «ТЛФ—ТЛГ» на пульте управления в положение «ПРМ» и «ТЛФ»; для кратковременной передачи нажать кнопку радио на дополнительном щитке, расположенном слева от приемника УС-9 (на некоторых самолетах вместо дополнительного щитка с переключателем «ТЛФ—ТЛГ» и одной кнопки установлены две кнопки с маркировкой «Радио», «СПУ»); для продолжительной передачи, вместо кнопки, установить переключатель «ТЛФ—ТЛГ» на дополнительном щитке в положение «ТЛФ» и после окончания передачи переключатель установить в положение «ТЛГ»;

з) для работы радиостанции на передачу в телеграфном режиме необходимо переключатели «ПРМ—ПРД» и «ТЛФ—ТЛГ» на пульте управления установить в положение «ПРД» и «ТЛГ», после окончания передачи переключатель поставить в положение «ПРМ»; телеграфная манипуляция осуществляется ключом, установленным на пульте управления радиостанцией;

и) для приема в телефонном режиме необходимо отпустить кнопку, а для приема в телеграфном режиме тумблер «ПРД—ПРМ» установить в положение «ПРМ»;

к) отрегулировать громкость сигнала регулятором радиоприемника или абонентского аппарата СПУ;

л) выключение питания связной радиостанции производится выключателями, установленными на щитке «Питание связной радиостанции» и на передней панели радиоприемника.

Для использования связной КВ радиостанции пилотами необходимо:

а) установить переключатель своего абонентского аппарата СПУ в положение «СР»;

б) убедиться в том, что связная КВ радиостанция настроена и включена бортрадистом; на самолете, переоборудованном для полетов без бортрадиста, включение КВ радиостанции и настройку радиоприемника производит 2-й пилот;

в) произвести включение передатчика, для чего нажать кнопку на штурвале и вызвать голосом корреспондента.

Для приема кнопку отпустить.

2. Командные УКВ радиостанции

Полное управление командными УКВ радиостанциями № 1 и № 2 осуществляется с рабочего места левого пилота. Для ее использования необходимо:

а) включить питание радиостанции № 1 или № 2 переключателем «УКВ № 1 — УКВ № 2», расположенным на электрощитке левого пилота;

б) подключить телефонно-ларингофонный гарнитур к штепсельному разъему абонентского аппарата СПУ;

в) установить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение «УКВ»;

г) на пульте управления радиостанцией включить нужный канал связи и прослушать работу наземной радиостанции;

д) отрегулировать громкость принимаемого сигнала регулятором, расположенным на пульте управления радиостанцией или на абонентском аппарате СПУ;

е) для передачи нажать кнопку на штурвале пилота, для приема кнопку отпустить;

ж) выключение питания радиостанции № 1 и № 2 производится установкой переключателя питания в среднее положение.

Для использования УКВ радиостанций 2-м пилотом и бортрадистом со своих рабочих мест необходимо установить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение «УКВ», а для передачи нажать кнопку на штурвале 2-го пилота и на рабочем месте бортрадиста, соответственно.

3. Радиокompас

Включать и выключать радиокompас, а также прослушивать позывные приводных радиостанций и производить отсчет КУР по указателю могут оба пилота. Бортрадист может прослушивать только позывные приводных радиостанций. (При необходимости может производить настройку радиокompаса, для чего ему необходимо вставать со своего рабочего места).

Для включения и использования радиокompаса левым и правым пилотами необходимо:

- а) установить переключатель на абонентском аппарате СПУ в положение РК;
- б) включить питание переключателем рода работ на щитке управления радиокompаса;
- в) настроить радиокompас на нужную радиостанцию, после чего использовать его для радионавигации;
- г) для выключения радиокompаса установить переключатель рода работ на щитке управления в положение «Выключено».

4. Маркерный радиоприемник

Маркерный радиоприемник никаких органов управления не имеет. Питание его осуществляется от радиокompаса. Для использования маркерного радиоприемника левому пилоту необходимо:

- а) включить питание радиокompаса;
- б) установить выключатель «МРП» на электрощитке левого пилота в верхнее положение, при этом в зоне действия маркерных радиомаяков в кабине пилотов начнет работать звуковая и/световая сигнализация;
- в) для выключения маркерного радиоприемника установить переключатель рода работ на щитке радиокompаса в положение «Выключено» и выключатель «МРП» на электрощитке левого пилота установить в нижнее положение.

5. Радиовысотомер

Включать радиовысотомер и пользоваться им может только пилот, находящийся на левом сиденье, для чего он должен:

а) включить питание радиовысотомера выключателем, расположенным на указателе высоты ПРВ-46, с маркировкой «Вкл.», повернув его по часовой стрелке до щелчка;

б) в полете установить необходимый диапазон измерения высоты переключателем на указателе высоты ПРВ-46, с маркировкой «Диапазон»;

в) для выключения питания радиовысотомера нужно повернуть выключатель с маркировкой «Вкл.» против часовой стрелки до щелчка.

Сигнализатор высоты С-2В включается и выключается одновременно с радиовысотомером РВ-2.

Необходимая высота сигнализации устанавливается переключателем на задатчике сигнализатора.

При снижении самолета до заданной высоты в течение 4—8 секунд будет прерывисто работать сирена и загораться сигнальная лампочка. Если заход на посадку будет повторен, то для обеспечения работы сигнализатора необходимо, чтобы высота полета (при повторном заходе) была на 40 или 350 м (соответственно для I или II поддиапазона радиовысотомера РВ-2) больше заданной высоты сигнализации.

6. Курсовой и глиссадный приемники

Включать и использовать курсовой и глиссадный радиоприемники может только пилот, находящийся на левом сиденье. Для этого ему необходимо выполнить следующее:

а) перед включением питания радиоприемников убедиться в том, что стрелки индикатора ПСП-48 находятся в центре шкалы; если они смещены, то необходимо установить их механическими корректорами;

б) включить питание радиоприемников выключателем на щитке управления «М-50»;

в) установить переключатель каналов на щитке управления на рабочий канал;

г) когда самолет будет находиться в зоне действия

наземных маяков, убедиться в работоспособности радиоприемников по отклонению стрелок и закрытию бленкеров на указателе ПСП-48;

д) проверить электрический баланс курсовой стрелки индикатора, для чего необходимо нажать на ручку «Баланс—контроль нуля»; если стрелка курса не устанавливается в центре шкалы, то, не отпуская ручку, повернуть ее в ту или другую сторону до установки стрелки в центре шкалы;

Предупреждение. Вращать ручку баланса с одновременным ее нажатием можно только тогда, когда окно бленкера на индикаторе ПСП-48 закрыто черным флажком. В противном случае это приведет к разбалансировке радиоприемника и ошибкам при посадке самолета.

е) выключить питание курсового и глиссадного радиоприемников выключателем на щитке управления «М-50».

7. Самолетный радиоответчик

Управление ответчиком осуществляется пилотом, находящимся на левом сиденье. Для его использования необходимо:

а) включить питание выключателем с маркировкой «СРО» на электрощитке левого пилота;

б) установить требуемый код переключателем на щитке управления радиоответчиком;

в) контроль работы радиоответчика осуществляется по индикаторным лампочкам на щитке управления; в полете ответчик никаких регулировок не требует;

г) при использовании ответчика, как радиостанции, автоматически сигнализирующей об аварийном положении самолета, нужно установить выключатель «Бедствие» на щитке управления радиоответчиком в положение «Включено».

8. Самолетное переговорное устройство

Самолетное переговорное устройство обеспечивает внутреннюю связь между членами экипажа. Кроме этого, с помощью абонентских аппаратов СПУ, ряда выключателей и переключателей каждый член экипажа может использовать радиоаппаратуру, которая ему нужна в полете.

Для использования СПУ экипажем необходимо:

а) включить питание выключателем с маркировкой «СПУ» на электрошитке пилота, находящегося на левом сиденье;

б) для вызова одним членом экипажа любого другого члена экипажа по СПУ-5 нужно установить, преодолевая действие возвратной пружины, переключатель абонентского аппарата в положение «Выз.» и вызвать голосом нужного абонента, предварительно убедившись, что он не занят связью; затем оба должны установить переключатели на своих абонентских аппаратах СПУ в положение «ГВ», нажать кнопку на штурвале пилотов или кнопку СПУ бортрадиста; при нажатии кнопки ларингофоны абонента подключаются к входу усилителя СПУ, а его телефоны — к выходу усилителя.

Если на самолете установлено переговорное устройство СПУ-6, то:

а) чтобы вызвать одним членом экипажа любого другого нужно кратковременно нажать на кнопку «ЦВ» на своем абонентском аппарате и вызвать голосом нужного абонента, предварительно убедившись, что он не занят связью; затем оба должны установить переключатель «СПУ—Радио» на абонентских аппаратах в положение «СПУ» и вести переговоры;

б) при необходимости срочного сообщения всем членам экипажа нужно нажать на своем абонентском аппарате кнопку «ЦВ» и произвести передачу, которую будут слушать все члены экипажа независимо от положения переключателей на их абонентских аппаратах СПУ; при этом сигнал приемника радиостанции, на которую был установлен переключатель радиосвязей абонентских аппаратов членов экипажа, будет прослушиваться с пониженной громкостью по сравнению с сигналом, передаваемым по цепям внутренней связи; уровень сигнала, поступающего с выхода усилителя СПУ, регулируется поворотом ручки регулятора громкости «Общая», а сигнала, поступающего с выхода приемника радиосвязи, — поворотом ручки регулятора громкости «Радио»;

в) сигнал, поступающий с выхода усилителя СПУ, регулируется поворотом ручки «Громкость» на абонентском аппарате;

г) для выключения питания выключатель «СПУ» установить в нижнее положение.

Определение и устранение в полете простейших неисправностей радиооборудования

Быстрое определение и устранение причин отказа или ухудшения в работе радиооборудования самолета, возникших в полете, зависит от знания аппаратуры и умения быстро выявить и устранить различные неисправности. Самолеты данного типа в основном имеют один общий вариант радиооборудования, но некоторые самолеты могут отличаться друг от друга комплектом и типами радиоаппаратуры. Поэтому не следует полагаться на свои знания вообще по данному типу самолета. При приемке радиооборудования самолета перед полетом необходимо не только проверять работу этого оборудования, но и тщательно знакомиться с возможными его особенностями. Твердое знание всех особенностей радиооборудования самолета позволит бортрадисту в случае возникновения неисправностей в этом оборудовании быстро их найти и устранить. При приемке радиооборудования самолета перед полетом нужно ознакомиться с записями в бортжурнале имевшихся неисправностей, узнать от радиотехника, какой производился ремонт в радиоаппаратуре и какие дефекты наиболее характерны для радиооборудования данного самолета. Эти данные могут помочь в полете быстро устранить неисправности. К числу простейших неисправностей можно отнести:

1. Дефекты средств защиты (перегорание плавких предохранителей и нарушение контакта в их цепях), расположенных как в самой радиоаппаратуре, так и в различных распределительных устройствах (коробках) самолета.

2. Нарушение контактных соединений в разъемах соединительных кабелей, антенных вводов и в местах подключения различных штепсельных вилок.

3. Обрывы проводов антенных вводов, а также различных соединительных шнуров телефонов, ларингофонов (микрофонов).

Неисправности радиоламп, а также телефонов и ларингофонов. Прежде чем приступить к устранению неисправностей, нужно проанализировать их возможные причины. Для этого не надо опасаться потратить время на обдумывание или рассмотрение той или иной схемы, так как это ускорит нахождение дефекта и поможет уstra-

нить его. Иногда, чтобы найти неисправность демонтируют отдельные агрегаты или меняют радиолампы, а между тем причиной неисправности является обрыв шнура или плохой контакт штепсельной вилки. Чтобы быстро найти дефект и устранить при стоянке самолета на земле, технический состав, как правило, применяет способ замены различных агрегатов этой радиоаппаратуры другими исправными агрегатами, пользуется контрольными телефонами и микрофонами. В некоторых случаях к этому следует прибегать и в полете. На самолете всегда имеется некоторое количество телефонов, заменяя которые, можно легко обнаружить неисправные. То же относится к ларингофонам или антеннам. При подозрении на неисправность радиоламп рекомендуется заменить весь комплект, не затрачивая время на отыскание неисправностей радиоламп. Телефоны и ларингофоны подключаются к радиоаппаратуре через абонентские аппараты СПУ. При нахождении неисправностей аппаратуры следует учитывать возможность неисправности СПУ. Чтобы это исключить, нужно присоединять телефоны и ларингофоны непосредственно к радиоаппаратуре. Во всех случаях необходимо соблюдать полярность подключения штепсельных вилок микрофонной цепи связной радиостанции, телефонов радиокompаса и др. к самолетному переговорному устройству (СПУ), в противном случае могут возникнуть разные неисправности.

В случае, если из радиоаппаратуры показался дым или чувствуется запах гари, питание такой аппаратуры следует выключить и в полете больше ею не пользоваться. Когда после замены перегоревшего предохранителя исправным последний также перегорает, то устанавливать новый до устранения неисправности нельзя, тем более, если предохранитель рассчитан на большую силу тока, так как это приведет к серьезным неисправностям аппаратуры или даже к пожару в ней. Неисправности радиопередающих устройств выражаются в ухудшении их работы или полном отказе. Ухудшение работы проявляется в уменьшении отдачи тока в антенну или глубину модуляции, в отсутствии устойчивости работы или плохой нагрузке передатчика. В этом случае требуется проверить надежность контактных соединений в разъемах кабелей, блокировке, блоках предохранителей, телеграфном ключе, убедиться в целостности антенны (путем пе-

реключения передатчика на резервную антенну) и в отсутствии переменных контактов в ее цепи, в исправности микрофона (ларингофонов), сменить радиолампы. При отказе в работе передатчика нужно убедиться в целостности предохранителей, заменить неисправные радиолампы (производя замену всего комплекта ламп), проверить работу телеграфного ключа и надежность контактов в разъемах кабелей. Во всех случаях при неисправности обращать внимание на работу умформера и различных реле, на накал нитей ламп и показания контрольных приборов. Одновременное наблюдение за всем этим и анализ работы позволяет быстрее найти причину неисправности. В случае ухудшения работы (ослабление слышимости, неустойчивость работы) радиоприемника связной или командной радиостанции следует убедиться в исправности телефонов, соединительных кабелей антенной проводки и металлизации приемника, обратить особое внимание на проверку отсутствия переменных контактов, проверить контакты ножек ламп (нарушение металлизации и другие переменные контакты вызывают характерные трески в телефонах); сменить лампы; убедиться в нормальной работе антенного реле, а также в том, что антенна подключена к приемнику. При всех неисправностях радиоприемников нужно обращать внимание на шумы в телефонах. Их отсутствие чаще всего является причиной того, что к лампам приемника не подается высокое напряжение. Обнаружить его можно по отсутствию щелчков в телефонах при касании их штепсельной вилкой телефонных гнезд приемника. При появлении каких-либо дефектов в работе радиокомпаса следует поступать так же, как и в случае неисправности связного радиоприемника. Работа компасной части приемника нередко ухудшается вследствие неисправности открытой антенны (обрыв, касание массы самолета, утечка), в чем следует убедиться временным подключением к приемнику антенны другой радиоустановки. В дальнейшем, при необходимости, эту антенну нужно использовать в качестве открытой антенны радиокомпаса.

Использование радиооборудования в полете с одним работающим двигателем

В полете при одном работающем двигателе работает только один генератор. В связи с этим мощность источ-

ников электроэнергии бортовой сети уменьшается в два раза. На самолетах, где установлены генераторы типа ГСК-1500, мощность уменьшается с 3 кВт до 1,5 кВт, а на самолетах, где установлены генераторы типа ГСН-3000, мощность уменьшается с 6 кВт до 3 кВт. Для того, чтобы генератор типа ГСК-1500 не вышел из строя, общая нагрузка, определяемая по шкале вольтметра бортовой сети, не должна превышать 55 а. Одновременное включение всего радиооборудования самолета Ли-2 вызывает нагрузку около 100 а, т. е. превышает мощность одного генератора типа ГСК-1500, кроме того, в полете, помимо радиооборудования, включается также еще целый ряд потребителей электроэнергии — приборы, АНО, стеклоочистители, обогрев стенок и т. д. Следовательно, одновременное использование в одномоторном полете всего радиооборудования создает перегрузку генератора ГСК-1500 и тем самым может вывести его из строя. Поэтому в одномоторном полете на самолетах, где установлены генераторы ГСК-1500, пользоваться радиоустановками следует с соблюдением очередности их включения, одновременно применяя только те из них, которые настоятельно необходимы для обеспечения безопасности полета. Основные потребители электроэнергии самолета Ли-2:

преобразователь ПО-500	— не более 39,5 а
связная радиостанция РСБ-5	— 31 а
командная УКВ радиостанция	
РСИУ-3М	— 15 а
радиокомпас АРК-5 (пиковое)	— 3,5 а
радиовысотомер РВ-2	— 2,5 а
приемники курса КРП-Ф и глиссады ГРП-2 и др.	— 6 а.

Особенности эксплуатации радиооборудования в зимний период

При послеполетном и предполетном осмотрах жесткие антенны, антенны радиовысотомера, комбинированную антенну курсового и глиссадного приемников и штыревые антенны командных радиостанций очистить от снега, льда и инея; проверить целостность и надежность крепления противообледенительных колпачков и козырьков

жестких антенн и проходных изоляторов; проверить надежность крепления антенн радиовысотомера и их защитных кожухов, так как при взлетах и посадках они могут быть повреждены кусочками льда и плотного снега. В результате перепада температуры внутри и снаружи самолета на внутренней поверхности крышки люка рамочной антенны АРК-5 может конденсироваться влага и откладываться в виде льда и инея. Образование льда и инея может вызвать торможение механизма рамочной антенны. При обнаружении льда и инея на внутренней поверхности крышки люка рамочной антенны он должен быть удален путем прогрева (внутри самолета) теплым воздухом кожуха механизма рамочной антенны и ванночки для ее установки. Если при проверке радиокompаса указатель курсовых углов вяло реагирует на изменение пеленга, необходимо для размягчения смазки в механизме вращения рамки переключатель рода работы радиокompаса установить в положение «Рамка» и переключателем вращения рамки повернуть ее несколько раз на 360° . Техническое обслуживание соединительных кабелей проводов и высокочастотных фидеров при температурах ниже минус 30°C производить с большой осторожностью, так как при этом они могут быть легко повреждены. Отвертывать разъемы нужно плавным движением, без рывков. При появлении в полете статических помех, осложняющих радиоприем на коротких волнах или делающих его невозможным, для прослушивания сообщений РДС на средних волнах или приема приводных радиостанций следует использовать приемник радиокompаса АРК-5. При этом радиокompас включить в режим работы «Рамка» и установить рамочную антенну в такое положение, при котором будут наблюдаться лучшие результаты радиоприема. Во время приема на коротких волнах и при наличии помех от снега (дождя) следует использовать подфюзеляжную антенну.