

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С.П. КОРОЛЕВА**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЕРТОЛЕТА МИ-8**

Методические указания к практической работе на учебном аэродроме

САМАРА 2002

Составитель *Н.И. Епишев*

УДК.629.7.658.58

Техническое обслуживание гидравлической системы вертолета Ми-8: Метод. указания к практ. раб. на учеб. аэродроме/ Самар гос. аэрокосм. ун-т; Сост. Н.И. Епишев. Самара, 2002, 51 с.

Приведено описание принципа работы, характерных неисправностей, регламента и технологических указаний техобслуживания гидросистемы вертолета Ми-8.

Методические указания предназначены для студентов специальности 13.03, выполняющих практические работы на учебном аэродроме и получающих рабочую профессию авиационного механика по эксплуатации вертолета Ми-8.

Составлены на кафедре эксплуатации летательных аппаратов и двигателей.

Печатаются по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного аэрокосмического университета имени академика С.П. Королева

Рецензент Ш а ч н е в Д. А.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ.....	4
1. КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ ВЕРТО- ЛЕТА Ми-8.....	4
1.1 Назначение, устройство и принцип работы гидросистемы.....	4
1.2. Агрегаты гидросистемы.....	9
2. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГИДРАВЛИ- ЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛА.....	22
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРО- СИСТЕМЫ.....	26
3.1 Регламент технического обслуживания Ми-8.....	26
3.2 Технологические указания по выполнению регламен- тных работ на гидросистеме Ми-8	31
3.3 Контрольно-проверочная аппаратура, инструмент и приспособления, необходимые для ТО гидросистемы.....	46
4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТО ГИДРО- СИСТЕМЫ.....	46
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ.....	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	49

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: углубление знаний, полученных студентами при изучении вертолета Ми-8, и приобретение практических навыков по техническому обслуживанию гидравлической системы.

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

В течение времени, отведенного на выполнение работы (6 академических часов), необходимо:

изучить работу гидравлической системы вертолета Ми-8 (п.1 настоящего указания);

изучить регламент технического обслуживания (п.3 указаний);

изучить технологические карты;

изучить вопросы техники безопасности;

выполнить техническое обслуживание и проверку работы гидросистемы (по периодическому виду обслуживания);

заполнить дефектную ведомость и карту-наряд на техническое обслуживание;

ответить на контрольные вопросы.

Описание агрегатов гидросистемы включено в указания как вспомогательный материал и может быть использовано при необходимости более подробного рассмотрения отдельных вопросов.

1. КОНСТРУКЦИЯ ГИДРОСИСТЕМЫ ВЕРТОЛЕТА Ми-8

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ, УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ

Гидросистема Ми-8 предназначена для питания рабочей жидкостью под высоким давлением (4,5 - 6,5 МПа) гидросилителей, гидроцилиндра расстопоривания фрикциона ручки "Шаг-газ" и цилиндра гидроупора.

Для повышения надежности на вертолете имеются основная и дублирующая системы. Дублирующая система питает только гидросилители и включается при отказе основной системы.

Гидравлическая система Ми-8 выполнена по принципу систем с насосами нерегулируемой подачи с разгрузкой насосов при неработающих потребителях по давлению. Схема системы представлена на рис. 1.

Магистраль генерации давления основной и дублирующей

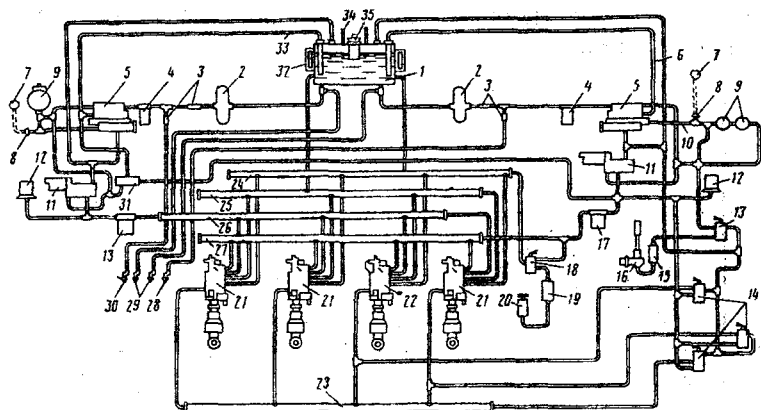


Рис. 1. Принципиальная схема гидравлической системы:

1 — гидробак; 2 — шестеренчатый насос НШ-39М; 3 — обратные клапаны ОК-10А; 4 — фильтр тонкой очистки 8Д2996; 5 — автомат разгрузки насоса ГА-77В; 6 — магистраль слива жидкости от ГА-77В в бак; 7 — указатель манометра ДИМ-100К; 8 — датчик манометра ДИМ-100К; 9 — гидроаккумулятор; 10 — магистраль подачи жидкости к управляемому золотнику ГА-77В; 11 — электромагнитный кран ГА-74М/5; 12 — сигнализатор давления МСТ-35; 13, 14, 18 — электромагнитные краны ГА-192Т; 15, 19 — дозатор ГА-172-00-2; 16 — ручка ШАГ-ГАЗ с цилиндром, расширения фрикциона; 17 — фильтр тонкой очистки ФГ-11СН; 20 — гидропор; 21 — комбинированные гидроусилители КАВ-30Б; 22 — комбинированный гидроусилитель РА-60Б; 23, 24, 25, 26, 27 — коллекторы; 28 — бортовой клапан нагнетания основной системы; 29 — бортовые клапаны ГА-59/1; 30 — бортовой клапан нагнетания дублирующей системы; 31 — автоматический клапан ГА-59/1 включения дублирующей системы; 32 — масломерное стекло; 33 — магистраль слива жидкости из автомата разгрузки насоса и клапана ГА-59/1; 34 — трубопроводы дренажа полостей гидробака; 35 — заливная горловина; 36 — сигнализатор давления МСТ-25

системы выполнены одинаково и каждая из них состоит из бака 1, шестеренчатого насоса НШ-39М 2, фильтра 4, автомата 5 разгрузки насоса ГА-77В, гидроаккумулятора 9.

При работающем насосе 2 основной системы жидкость под давлением поступает к гидроаккумулятору 9 и к электромагнитным кранам 11 и 13 включения потребителей. Так как производительность насоса выше расхода жидкости через потребители, давление в магистрали за насосом увеличивается и происходит зарядка гидроаккумулятора, который накапливает в себе определенный объем жидкости под высоким давлением. При повышении давления в гидроаккумуляторах до $6,5 (+0,8 -0,2)$ МПа ($65 (+8 -2)$ кгс/см²) автомат разгрузки 5 срабатывает и разобщает насос от гидроаккумулятора. Магистраль за насосом сообщается с линией 5 слива жидкости в бак и насос работает в режиме холостого хода. Давление в магистрали потребителей в это время поддерживается гидроаккумулятором. Энергия, накопленная в гидроаккумуляторе, расходуется на привод потребителей и давление в нем уменьшается. При снижении давления до $4,5+0,3$ МПа ($45+3$ кгс/см²) автомат разгрузки снова включает гидронасос на рабочий режим, отключая его от линии слива. Цикл зарядки гидроаккумулятора периодически

МПа ($35+5$ кгс/см²) клапан 31 включает дублирующую систему в исходное состояние. Для проверки работы гидросистемы при неработающей силовой установке имеется бортовая панель с клапанами 28, 29, 30, к которым подсоединяются шланги наземной гидроустановки. Обратные клапаны 3 предотвращают перетекание жидкости в бак при работе наземной установки.

Бак 1- общий для основной и дублирующей систем, но разделен герметичной перегородкой. Оба насоса установлены на приводах главного редуктора вертолета, что обеспечивает их работу как при работающих двигателях, так и при переходе вертолета на режим самовращения несущего винта.

Магистраль питания потребителей включается электромагнитными кранами 11 (ГА-74М/5) и 13 (ГА-192Т) основной системы и 11 (ГА-74М/5) дублирующей.

При включении крана 11 основной системы давление подводится к клапану 31 дублирующей системы, к электромагнитным кранам 14 (ГА-192Т) и через фильтр тонкой очистки 17 к гидроусилителям 21, 22 и к электромагнитному крану 18 (ГА-192Т) управления гидроупором 20. За краном 18 установлен дозатор 19, перекрывающий подачу давления в гидроупор при негерметичности трубопровода. Краны 14 срабатывают при включении автопилота и подают жидкость на переключение гидроусилителей на комбинированный режим работы.

Электромагнитный кран 13 (ГА-192Т) предназначен для подачи жидкости в цилиндр 16 расстопоривания фрикциона ручки "Шаг-газ". Перед цилиндром 16 также установлен дозатор 15.

При включении крана 11 (ГА-74М/5) дублирующей системы жидкость через фильтр тонкой очистки 17 подается в коллектор питания гидроусилителей от дублирующей системы.

Краны 11 основной и дублирующей систем включаются выключателями на средней панели электропульты в кабине экипажа с надписями соответственно "ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВНАЯ", "ГИДРОСИСТЕМА ДУБЛИРУЮЩАЯ".

Кран 13 включается нажатием кнопки, расположенной на ручке "Шаг-газ".

Кран 18 управления гидроупором, установленным в системе продольного управления вертолетом, включается концевыми выключателями, установленными на штоках амортизаторов камер низкого давления основных стоек шасси. При полностью обжатых камерах кран включается и жидкость подается в гидроупор.

Контроль за работой основной и дублирующей систем обеспечивается двумя манометрами (ДИМ-100К) и сигнализаторами давления 12 (МСТ-35А) в основной системе и 36 (МСТ-25А) в дублирующей. Манометры электрические, индукционного типа. Сигнализатор 12 срабатывает при давлении $3,5 \pm 0,16$ МПа ($35 \pm 1,6$ кгс/см²) и включает табло "ОСНОВНАЯ ГИДРОСИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА". Сигнализатор 36 срабатывает при достижении давления в дублирующей системе $2,5 \pm 0,16$ МПа ($25 \pm 1,6$ кгс/см²) и включает электромагнитное реле, которое выключает кран 11 (ГА-74М/5) гидросистемы. Давление в магистрали за краном 11 падает, гаснет световое табло "ОСНОВНАЯ ГИДРОСИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА" и загорается табло "ДУБЛИРУЮЩАЯ ГИДРОСИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА".

Слив жидкости при работе потребителей от основной гидросистемы осуществляется в отсек бака, предназначенный для питания этой системы, при работе от дублирующей системы - в соответствующий отсек бака.

Все агрегаты основной и дублирующей систем, за исключением насосов, гидроусилителей, гидроцилиндров фрикциона ручки "Шаг-газ" и гидроупора, смонтированы на панели гидроагрегатов, установленной в конце отсека капотов в непосредственной близости от насосов и гидроусилителей. Это сокращает длину трубопроводов и обеспечивает удобство работ при техническом обслуживании системы и при замене агрегатов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГИДРОСИСТЕМЫ

Рабочая жидкость	масло АМГ-10
Количество жидкости, л:	
в баке основной системы	10
в баке дублирующей системы	10
Допустимая температура жидкости, °С	до +70
Давление переключения насоса, МПа:	
на режим холостого хода	6,5 (+0,8-0,2)
на рабочий режим	4,5+0,3
Давление в основной системе переключения гидроусилителей на питание от дублирующей гидросистемы, МПа	3,0+0,5
Давление в основной системе переключения питания гидроусилителей с дублирующей системы на основную, МПа	3,5+0,5
Начальное давление в газовой полости гидроаккумуляторов, МПа	3,0+0,2

1.2. АГРЕГАТЫ ГИДРОСИСТЕМЫ

ГИДРОБАК (рис. 3) - сварной конструкции из листового алюминиевого сплава АМцМ. К баку приварены штуцера для подсоединения дренажных трубопроводов, всасывающих трубопроводов от насосов и слива жидкости от агрегатов. В заливной горловине установлены сетчатый фильтр и пробка с мерной линейкой. Заливная горловина закрыта крышкой 8. Бак крепится внутри гидропанели посредством двух стяжных лент и тандеров. Отсек бака основной системы окрашен серой эмалью, дублирующей системы - зеленой.

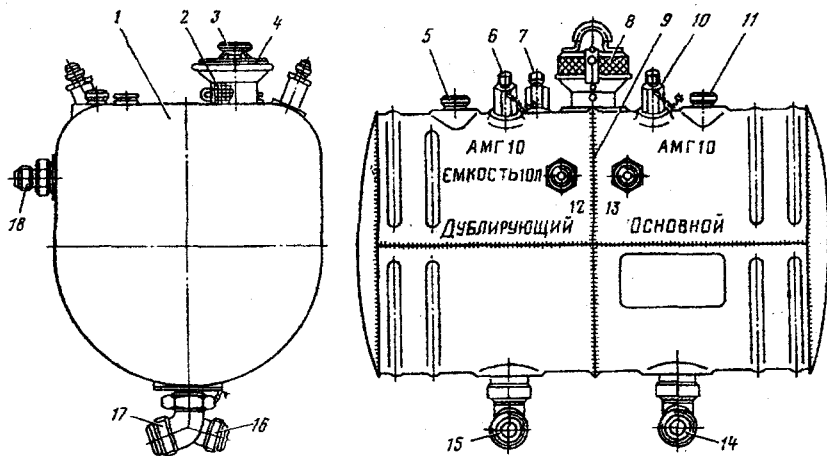


Рис. 3. Гидробак:

1-корпус; 2-сетчатый фильтр; 3-пробка заливной горловины с мерной линейкой; 4-заливная горловина; 5, 11-штуцера для подсоединения трубопроводов слива жидкости из автоматов ГА-77В; 6, 10-штуцера суфлирования полостей бака; 7-штуцер для подсоединения трубопровода слива жидкости из гидроагрегатов; 8-крышка; 9-перегородка; 12, 13-штуцера для подсоединения трубопроводов слива жидкости из гидроусилителей; 14-тройник отсека основной системы; 15-тройник отсека дублирующей системы; 16, 17-штуцера для подсоединения трубопроводов всасывания от насосов НШ-39М; 18-штуцер слива

НАСОСЫ НШ-39М (рис. 4) - шестеренчатого типа, производительностью 30 л/мин. В литом алюминиевом корпусе 2 с крышкой 1 установлены ведущая 6 и ведомая 14 шестерни с игольчатыми подшипниками 5. На хвостовике ведущей шестерни имеется шлицевая втулка 11 для соединения с приводом на главном

редукторе. Уплотнение хвостовика осуществляется армированными манжетами 10 и резиновыми кольцами 12, установленными в стакан 9. Для контроля за работой уплотнения имеется канал К. Принцип работы насоса НШ-39М заключается в том, что жидкость из полости всасывания Б заполняет впадины зубьев шестерен, при их вращении переносится в камеру А и при зацеплении зубьев вытесняется в эту камеру.

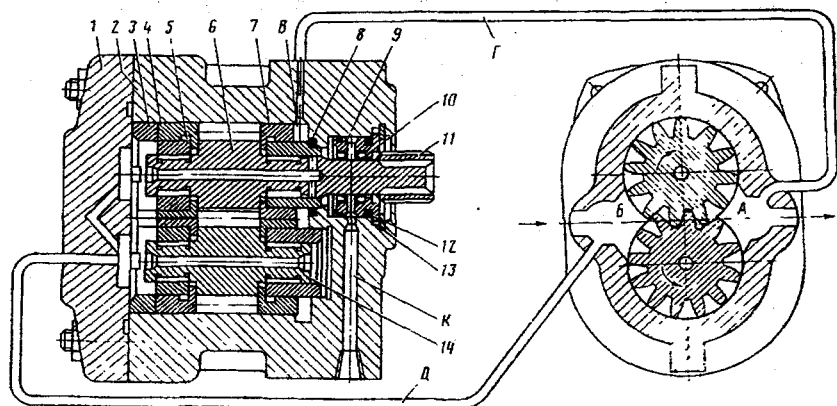


Рис. 4. Гидронасос НШ-39М:

1 — крышка; 2 — корпус; 3 — распорное кольцо; 4, 7 — неподвижный и подвижный диски; 5 — наружное кольцо игольчатого подшипника; 6 — ведущее зубчатое колесо; 8, 12 — уплотнительные резиновые кольца; 9 — стакан; 10 — уплотнительная манжета; 11 — шлицевая втулка; 13 — стопорное кольцо; 14 — ведомое зубчатое колесо; А — нагнетающая камера; Б — всасывающая камера; В — полость подвижных дисков; Г — канал подвода жидкости под давлением; Д — канал отвода утечек жидкости в камеру всасывания; К — канал слива жидкости

С целью уменьшения утечки жидкости через торцевые зазоры шестерен предусмотрены подвижные бронзовые диски 7, которые под действием давления жидкости, подводимой в полость В, прижимаются к шестерням, уменьшая зазор. Противоположным торцом шестерни прижаты к неподвижным дискам 4. Для отвода просочившейся жидкости из крышки в полость Б предусмотрен канал Д.

Корпус и крышка насоса стянуты шпильками. Для крепления насоса имеется фланец.

ФИЛЬТРЫ предназначены для очистки жидкости от механических загрязнений. Фильтр тонкой очистки ФГ-11СН (рис. 5) обеспечивает тонкость фильтрации до 12 мкм. Фильтр 269 МФ (рис. 6) грубой очистки имеет скребок 9 для очистки сетки без демонтажа фильтра. Скребок поворачивается рукояткой 1.

Предохранительный клапан 3 пропускает жидкость в случае сильного загрязнения фильтроэлемента.

Фильтрующий элемент 3 фильтра ФГ-11СН (рис. 5) представляет собой цилиндрический стальной каркас 6, на который снаружи припаяны внутренняя гофрированная каркасная никелевая сетка и внешняя гофрированная фильтрующая сетка саржевого плетения. Фильтроэлемент вставлен в стакан 2, ввернутый в расточку корпуса 1. Уплотнение стакана и фильтроэлемента в стакане обеспечивается резиновыми кольцами. Направление движения жидкости указано стрелками.

ГИДРОАККУМУЛЯТОР (рис. 7) объемом 2,3 л сварен из двух полусфер, отштампованных из стали 30ХГСА. Горловина 4 закрыта крышкой 3, закрепленной гайкой 2.

Внутри корпуса установлена резиновая сферическая диафрагма 6, верхний пояс которой зажат между буртиком горловины 4 и крышкой 3. Внутренняя полость диафрагмы через стандартный зарядный штуцер 1 заряжается азотом с начальным давлением 3,0+0,2 МПа. К штуцеру 12 подсоединяется нагнетающий трубопровод гидросистемы.

При зарядке гидроаккумулятора азотом диафрагма плотно облегает всю внутреннюю

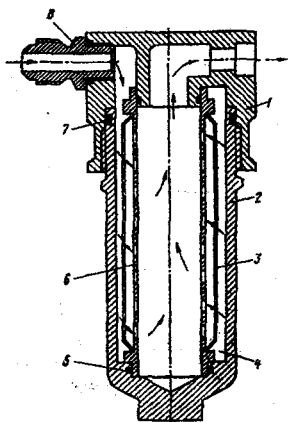


Рис. 5. Фильтр тонкой очистки ФГ-11СН:

1 — корпус; 2 — стакан; 3 — фильтрующий элемент; 4 — втулка фильтрующего элемента; 5 — уплотнительное резиновое кольцо; 6 — каркас фильтрующего элемента; 7 — уплотнительное резиновое кольцо; 8 — штуцер

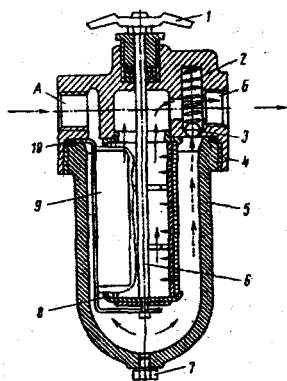


Рис. 6. Фильтр грубой очистки ФГ-269 МФ:

1 — ручка; 2 — пружина клапана; 3 — шариковый клапан; 4 — крышка; 5 — корпус; 6 — мембрана; 7 — сливная пробка; 8 — фильтрующий элемент; 9 — срезок; 10 — резиновое уплотнительное кольцо; А — резьбовое отверстие для подсоединения штуцера подвода жидкости; Б — резьбовое отверстие для подсоединения штуцера отвода жидкости

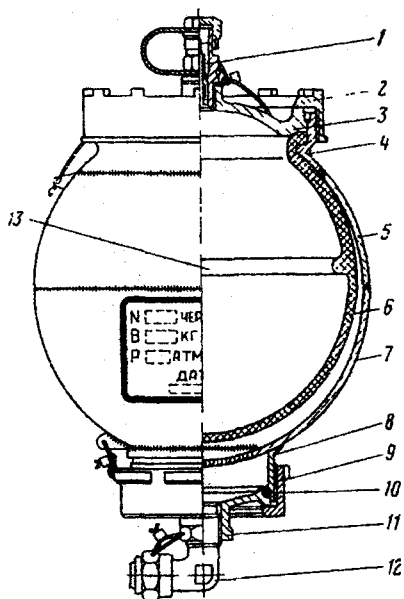


Рис. 7. Гидроаккумулятор:

1 — зарядный клапан; 2 — гайка; 3 — крышка; 4 — горловина; 5, 7 — обечайка корпуса; 6 — резиновая диафрагма; 8 — стакан; 9 — накидная гайка; 10 — резиновое уплотнительное кольцо; 11 — крышка стакана; 12 — угольник; 13 — резиновый пояс мембраны

поверхность корпуса. При подаче жидкости через штуцер 12 она отжимает диафрагму от нижней полусферы и сжимает азот до рабочего давления. В нижней полости накапливается объем жидкости под давлением. Для равномерного поступления жидкости в нижней части обечайки 7 просверлено большое число отверстий малого диаметра. Такая конструкция предотвращает также продавливание диафрагмы в стакан 8 при отсутствии давления жидкости.

АВТОМАТ РАЗГРУЗКИ НАСОСА ГА-77В. Автомат разгрузки представляет собой комбинацию золотников и клапанов, размещенных в расточках корпуса 1 (рис. 8), отлитого из алюминиевого сплава. Для подсоединения автомата к магистралям гидро-

системы в корпусе установлено пять штуцеров, которые имеют маркировку в соответствии с их назначением ("НАСОС", "БАК").

Рабочая жидкость от насоса при давлении в системе 6,5 МПа через обратный клапан 2 поступает в систему.

При увеличении давления золотник 11 перемещается влево, сжимая пружину 6, и при давлении 6,5 МПа сообщит канал высокого давления с левой полостью промежуточного золотника 10. Последний переместится вправо и подаст давление в правую полость поршня 8, сообщив его левую полость со сливом. Поршень 8, переместившись влево, сообщит входной канал Б со сливом в бак через канал Г. Насос разгружается.

При уменьшении давления в системе золотник 11 под действием пружины перемещается вправо и при достижении давления 4,5 МПа сообщит правую полость золотника 10 с давлением, а левую со сливом. Золотник 10 переместится и подаст команду на

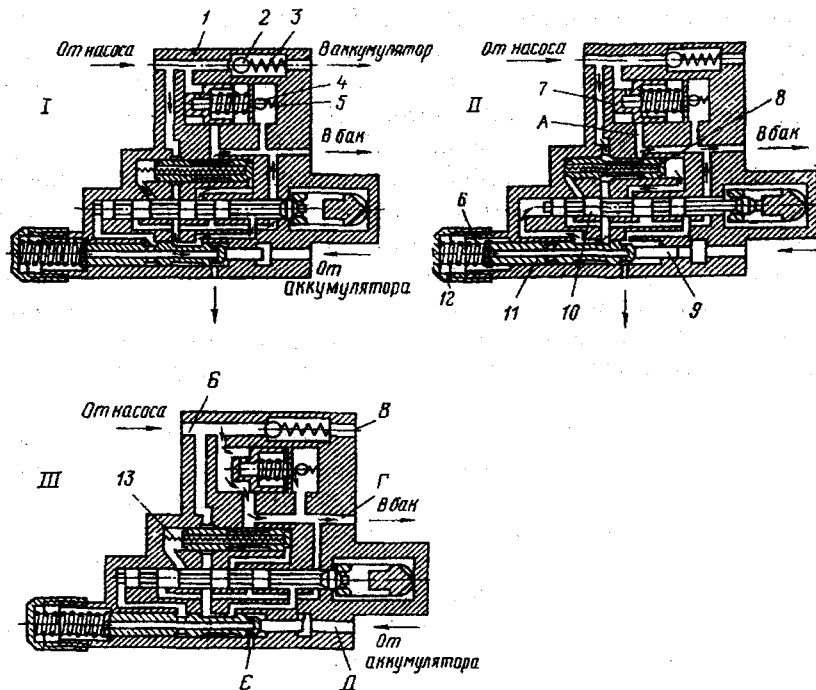


Рис. 8. Схема работы автомата разгрузки насоса ГА-77В:

1 — подача жидкости в систему — рабочий режим насоса; 11 — перепуск жидкости в бак — режим холостого хода насоса; 111 — работа предохранительного клапана;
 1 — корпус; 2 — обратный шариковый клапан; 3, 5, 6 и 13 — пружины; 4 — шариковый предохранительный клапан; 7, 9 — плунжеры; 8 — поршень; 10 — промежуточный золотник; 11 — управляющий золотник; 12 — крышка;
 А и Г — каналы слива жидкости в бак; Б — канал подачи жидкости от насоса; В — канал подачи жидкости в систему; Д — канал подачи жидкости к управляющему золотнику; Е — канал слива жидкости в бак

перестановку поршня 8. Насос снова подключится к системе. Циклы разгрузки насоса периодически повторяются.

Золотник 10 в крайних положениях фиксируется замком, состоящим из двух полуколец и пластичной пружины.

Регулировка давления срабатывания ГА-77В осуществляется изменением затяжки пружины 6 при помощи винтовой крышки 12. Для устранения влияния пульсаций давления жидкости на работу автомата к плунжеру 9 жидкость подводится через дроссель в подводящем штуцере.

В случае отказа механизма ГА-77В в положении подключения насоса к системе, давление рабочей жидкости повышается до 7,8 МПа, после чего срабатывает шариковый клапан 4 и происходит

перетекание жидкости из канала Б через радиальное отверстие диаметром 0,8 мм в плунжере 7 и клапан 4 на слив. На плунжере 7 возникает перепад давления, он смещается вправо, сжимая пружину, и открывает слив жидкости в бак. Давление за насосом будет в этом случае постоянным (7,8 МПа).

ДОЗАТОР ГА-172-00-2 - предназначен для отключения магистралей при их повреждении с целью предотвращения вытекания жидкости из системы. Объем жидкости, проходящей через дозатор до его срабатывания, равен 400 см³.

Конструктивно дозатор представляет набор клапанов и золотников, расположенных в гильзе, установленной в корпусе. На корпусе имеется стрелка, указывающая направление движения жидкости.

Дозатор работает следующим образом (рис. 9). Жидкость под давлением подается в штуцер Б и, пройдя полость Ж и отверстия Д в гильзе, поступает в полость Е. Золотник 3 давлением жидкости перемещается в крайнее левое (по схеме) положение, так что открываются отверстия Г и жидкость поступает в полость В и далее в выходной штуцер А. Одновременно жидкость из штуцера Б через жиклер в диафрагме 7 поступает в полость К под поршнем 6. Поршень начинает перемещаться влево.

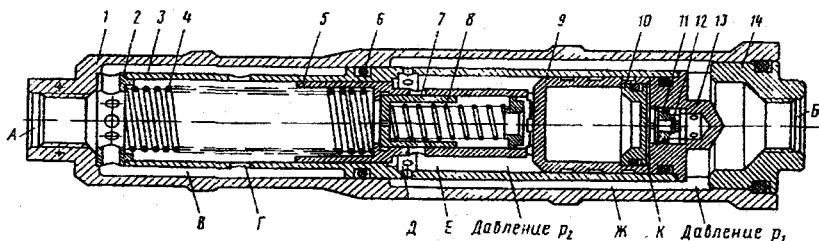


Рис.9. Дозатор ГА-172-00-2.

1 — корпус; 2 — упор; 3 — гильза; 4, 8 — пружины; 5 — золотник; 6 — резиновое кольцо; 7 — обратный клапан; 9 — клапан; 10 — поршень; 11 — седло; 12 — диафрагма; 13, 14 — пробки.
А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, К — полости

При протекании жидкости через отверстия Д между полостями Ж и Е установится перепад давления Р, зависящий от расхода жидкости. Так как поршень 6 имеет массу, близкую к массе вытесненной им жидкости, и перемещается с очень малым трением, то перепад давления на нем минимален и давление в полостях К и Е равно. Следовательно, перепад давления на жиклере в мембране 7 и отверстиях Д одинаков при любом расходе жидкости

через агрегат. Поэтому соотношение между объемами жидкости, проходящей через отверстия Д и жиклер диафрагмы, остается постоянным при любых расходах и ход поршня 6 пропорционален расходу жидкости через агрегат.

При исправных магистралях расход жидкости, необходимый для срабатывания потребителей, мал и поршень 6 смещается влево на небольшую величину. После останова потока жидкости через агрегат давление в полостях Ж и Е выравнивается и поршень 6 остановится в промежуточном положении.

Если участок магистрали за дозатором негерметичен, то жидкость через него будет поступать до тех пор, пока поршень 6 не переместится в крайнее левое положение до упора в буртик гильзы. Полость Е разобщается от полости Б и доступ жидкости в поврежденную линию прекращается.

При выключении потребителей магистрали сообщаются с линией слива. Жидкость через дозатор проходит в обратном направлении. Золотник 3 и поршень 6 пружиной 2 устанавливаются в исходное положение. Диафрагма 7 при этом отходит от своего седла, открывая свободный выход жидкости из полости К. Для выхода жидкости из внутренней полости гильзы и золотника в полость Ж служит обратный клапан 4 с пружиной 5.

ГИДРОУСИЛИТЕЛИ КАУ-30Б и РА-60Б. Гидроусилители установлены в системе управления вертолетом и предназначены для снятия нагрузок с командных рычагов. Имеется три гидроусилителя КАУ-30Б в системах продольного и поперечного управлений и управления общим шагом несущего винта и один РА-60Б в системе путевого управления.

Все четыре гидроусилителя шарнирно монтируются в опорах, закрепленных на общем кронштейне, установленном на главном редукторе. Опоры имеют подшипники, в которых агрегат может осуществлять угловые перемещения в плоскости, перпендикулярной оси цапф. Штоки силовых цилиндров гидроусилителей соединены с качалками систем управления, воздействующих на угол наклона тарелки автомата перекоса, механизм общего шага несущего винта и механизм изменения шага рулевого винта. Входные звенья гидроусилителей соединены с тягами проводки управления, идущими от соответствующего командного рычага - ручки продольно-поперечного управления, ручки "Шаг-газ", педалей.

По принципу действия гидроусилители КАУ-30Б и РА-60Б

являются гидравлическими следящими приводами с жесткой обратной связью, включенными по необратимой схеме. Необратимая схема включения гидроусилителя в систему управления применена с целью полной разгрузки командных рычагов. Летчик управляет лишь распределительным устройством гидроусилителя, а усилие от исполнительных механизмов (тарелки автомата перекоса и др.) полностью воспринимается силовым цилиндром гидроусилителя.

Гидроусилители КАУ-30Б могут работать в двух режимах управления - ручном и комбинированном. В ручном режиме гидроусилители срабатывают по сигналам ручного управления, в комбинированном - как по сигналам ручного управления, так и автопилота в ограниченном диапазоне хода штоков гидроцилиндров.

Принципиальная схема гидроусилителя КАУ-30Б представлена на рис. 10. Основными частями агрегата являются гидроцилиндр 21 с поршнем и штоком 22 и головка 4 с набором золотников и клапанов. Гидроцилиндр своими цапфами закреплен шарнирно в опорах. Шток с помощью резьбового наконечника подсоединен к качалке системы управления исполнительным механизмом.

Посредством гибких шлангов головка гидроусилителя подсоединена к гидросистеме вертолета. Каналы I, II, III, IV, V являются соответственно каналами подвода давления основной системы, слива основной и дублирующей системы, давления дублирующей системы и подвода давления для включения агрегата на режим комбинированного управления.

Распределение давления на прямой и обратный ход гидроцилиндра осуществляется распределительным золотником 15, соединенным через качалку 28 с тягой проводки управления, идущей от командного рычага. Давление из основной гидросистемы из канала I поступает через фильтр, внутреннюю полость клапана 2, канал А к средней проточке золотника 15. В случае отказа основной системы и включения дублирующей клапан 2 перемещается давлением из канала IV в противоположную сторону и пропускает давление в канал А из канала IV.

При отклонении ручки управления в ту или другую сторону через качалку 28 соответственно перемещается золотник 15. Жидкость из средней проточки золотника поступает через каналы Д, В, М или каналы Е, Г, Н в одну из полостей силового цилиндра и поршень со штоком перемещается вправо или влево. Одновремен-

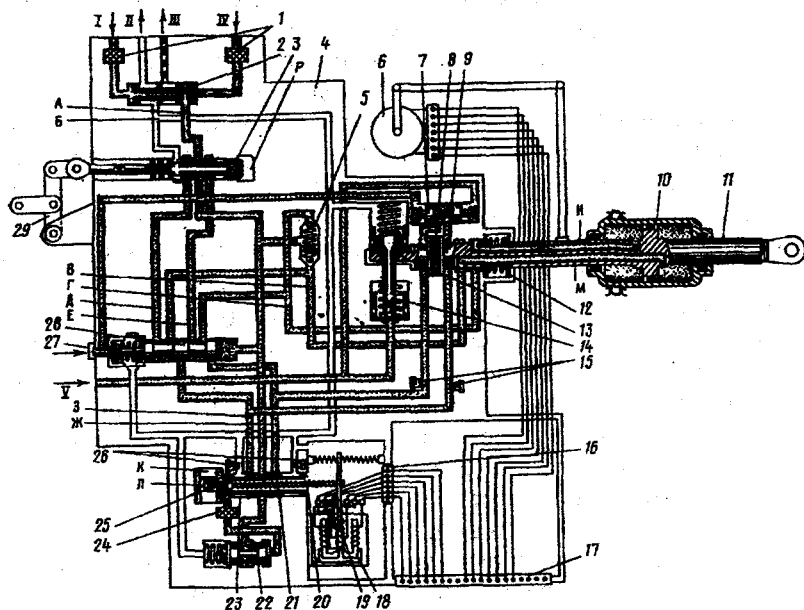


Рис. 10. Принципиальная схема управления комбинированного гидроусилителя КАУ-30Б:

I — канал нагнетания основной системы; II — канал слива основной системы; III — канал слива дублирующей системы; IV — канал нагнетания дублирующей системы гидроусилителя; V — канал комбинированного управления;
 1 — фильтры; 2, 5, 7, 14, 22, 23, 28 — клапаны; 3, 25 — золотники; 4 — головка; 6 — бесконтактный потенциометр; 8, 10 — цилиндры; 9 — поршень; 11 — исполнительный шток; 12 — механизм возврата; 13 — конический стопор; 14, 26 — дроссели; 16 — контактная колодка; 17 — штифтовый разъем; 18 — поляризованное реле; 19 — якорь реле; 20 — толкатель; 21 — пружина; 24 — фильтр;
 27 — заглушка; 29 — качалка тяги ручного управления
 А, Б, В, Г, Д, Е, Ж, З, К, Л, М, Н, P — полости (каналы)

но с подачей давления по одному из указанных каналов по другому жидкость из противоположной полости гидроцилиндра вытесняется к золотнику 15 и далее по каналу Б в сливную магистраль.

Головка гидроусилителя 4, будучи смонтирована на штоке и зафиксирована на нем коническим стопором 26, движется вместе со штоком. Движение штока и головки будет происходить до тех пор, пока не остановится качалка 28 и золотник 15, т.е. пока сохраняется рассогласование положений золотника и головки. При останове золотника головка догоняет его, буртики золотника 15 перекроют каналы Д и Е. Жидкость в полостях силового цилиндра будет заперта и шток зафиксирован. Такая конструкция гидроусилителя реализует идею следящего гидравлического привода с жесткой обратной связью, обеспечивающего пропорциональность перемещений входного звена и штока исполнительного силового цилиндра.

Для фиксации головки от проворачивания относительно силового цилиндра они соединены шлиц - шарниром 20.

При комбинированном управлении гидроусилитель работает по сигналам ручного управления с одновременной коррекцией хода исполнительного штока по сигналам автопилота, обеспечивающей стабилизацию вертолета, т.е. устранение самопроизвольного отклонения вертолета от заданного пилотом положения.

Включение гидроусилителя в режим комбинированного управления производится посредством одновременного включения автопилота и крана ГА-192Т (поз. 14, рис. 1), который подает давление из основной гидросистемы к штуцеру (рис. 10). По каналам головки давление подводится к клапану кольцевания 16 и плунжеру 18. Клапан 16, перемещаясь вправо (по схеме), разобщает полости цилиндра, в котором помещен поршень 25. Плунжер 18 перемещает стопор 26 и головка агрегата получает возможность перемещаться относительно штока в пределах хода поршня 25.

Командным элементом гидроусилителя при работе его в качестве рулевого агрегата автопилота является электромагнитное реле 11 (РЭП-8Т), управляющее посредством золотника 3 золотником 8. Реле 11 представляет собой электромагнит с линейной зависимостью вращающего момента и угла поворота якоря от тока управления. При подаче сигнала от автопилота в одну из обмоток якорь 12 поворачивается (в плоскости чертежа) и через толкатель 9 и пружину 10 перемещает влево или вправо от нейтрального положения золотник 3, установленный в рычаге золотника 8.

В камеру К, сообщенную со средней проточкой золотника 3, постоянно подводится давление жидкости из канала А через среднюю проточку золотника 8, редуционный клапан 6. Золотник 3, перемещаясь под действием реле влево или вправо, сообщает камеру Л под левым торцем золотника 8 со сливом или с камерой К, что приводит соответственно к понижению или повышению давления в камере Л, золотник 8 перемещается, следуя за золотником 3, строго повторяя его перемещения. Такая комбинация управляющего золотника 3 и следящего 8 обеспечивает усиление входного сигнала от реле. Редуционный клапан 6 обеспечивает постоянное давление в полости К, равное 0,55 МПа, что необходимо для повышения стабильности работы узла. Так как реле расположено в полости, заполненной гидрожидкостью, весь его узел закрыт герметичной крышкой, а электропроводка выведена на штепсельный разъем 13. Центрирующие пружины рычага якоря увеличивают его восстанавливающий момент.

Максимальный угол поворота рычага $12+1^{\circ} 30'$.

При перемещении золотника 8 вправо или влево жидкость из канала А через среднюю проточку золотника поступает через каналы С или Т соответственно в правую или левую полость цилиндра с поршнем 25. Противоположная полость в это время вторым каналом сообщается со сливом. Вследствие возникшего в полостях перепада давления головка гидроусилителя смещается относительно поршня 25. Так как входное звено и качалка 29 и, следовательно, золотник 15 неподвижны, а головка сместилась, возникает рассогласование положений золотника 15 и головки и произойдет сообщение канала высокого давления А через золотник 15 с левой или правой полостью цилиндра 21. Силовой цилиндр будет работать, перемещая исполнительные механизмы системы управления по команде автопилота. Направление перемещения штока 22 совпадает с направлением отклонения рычага 12 реле, а величина перемещения определяется длительностью электрического импульса, поступившего на реле.

Датчиком обратной связи при работе гидроусилителя в качестве рулевого агрегата автопилота является индукционный бесконтактный потенциометр 23, закрепленный на головке привода, подвижная часть которого соединена посредством хомута рычага и тяги со штоком силового цилиндра. Потенциометр выдает сигналы, пропорциональные перемещению головки относительно штока, которые поступают на вход агрегата управления автопилота. По этим сигналам происходит выключение реле 11, возврат золотников 3 и 8 в нейтральное положение и остановка исполнительного штока 22, как только шток достигает необходимого для коррекции вертолета положения.

Поршень 25 имеет возможность перемещаться относительно головки гидроусилителя на +6 мм от нейтрального положения, что соответствует 20%-ной зоне от их полного хода, что обеспечивает безопасность полета на случай отказа автопилота.

Включение комбинированного режима гидроусилителей во всех системах управления осуществляется выключением автопилота. Кроме того, отключение канала высоты автопилота и режима комбинированного управления в гидроусилителе общего шага происходит при нажатии кнопки расстопоривания фрикциона ручки "Шаг - Газ", т.е. когда возникает необходимость вручную изменить высоту полета.

При отключении комбинированного управления пружина

механизма возврата 24 устанавливает головку гидроусилителя в нейтральное положение относительно поршня 25. При этом клапан 16 кольцевания сообщает между собой полости слева и справа от поршня, что облегчает стопорение головки стопором 26.

Гидроусилитель РА-60Б по устройству, принципу действия аналогичен КАУ-ЗОВ и отличается от последнего тем, что имеет специальный механизм перегонки, расширявший диапазон работы гидроусилителя при комбинированном управлении до полного хода исполнительного штока по команде автопилота. Механизм перегонки состоит из двуплечей качалки 32 (рис. 11), скобы 33, тяги 34 и двух микровыключателей 25. Верхнее плечо качалки 32 развернуто в цилиндр, в котором размещены два стакана 30 с пружиной. Скоба 33 закреплена к площадке штока комбинированного управления. Она имеет два регулировочных винта 29, ограничивающих перемещения качалки 32.

В режиме ручного и комбинированного управления гидроусилитель РА-60Б работает так же, как КАУ-ЗОВ. При управлении автопилота в диапазоне 20% общего хода штока 22 качалка 35, а следовательно и управляющий золотник 15, удерживаются от перемещений тягой 36 системы управления от педалей, имеющей в своем составе электромагнитный тормоз ЭМТ-2М. При неподвижной качалке 35 остается неподвижной и качалка 32. В то же время перемещение поршня 26 и связанной с его штоком скобы 33 приведет к уменьшению зазора между одним из упоров 29 (слева или справа) и качалкой 32. В конце хода поршня 26 пружинный упор 27 нажимает на концевой выключатель 25, который подает сигнал на отключение электромагнитного тормоза ЭМТ-2М. Педали и вся система управления, включая качалку 35, получают возможность свободного перемещения. Одновременно упор 29 нажимает на качалку 32, она поворачивается и через тягу 34 поворачивает качалку 35. Золотник 15 смещается в головке привода и обеспечивает поступление рабочей жидкости в силовой цилиндр. Шток 22 продолжает движение в заданном автопилотом направлении. Головка привода, рычаг 35, тяга 36 движутся вместе со штоком. Вслед за ними перемещаются педали. Это движение (перегонка) продолжается до тех пор, пока от автопилота не поступит сигнал стабилизации.

Для изменения направления движения исполнительного штока при перегонке необходимо к педалям приложить усилие, противоположное движению штока. Это усилие передается на ка-

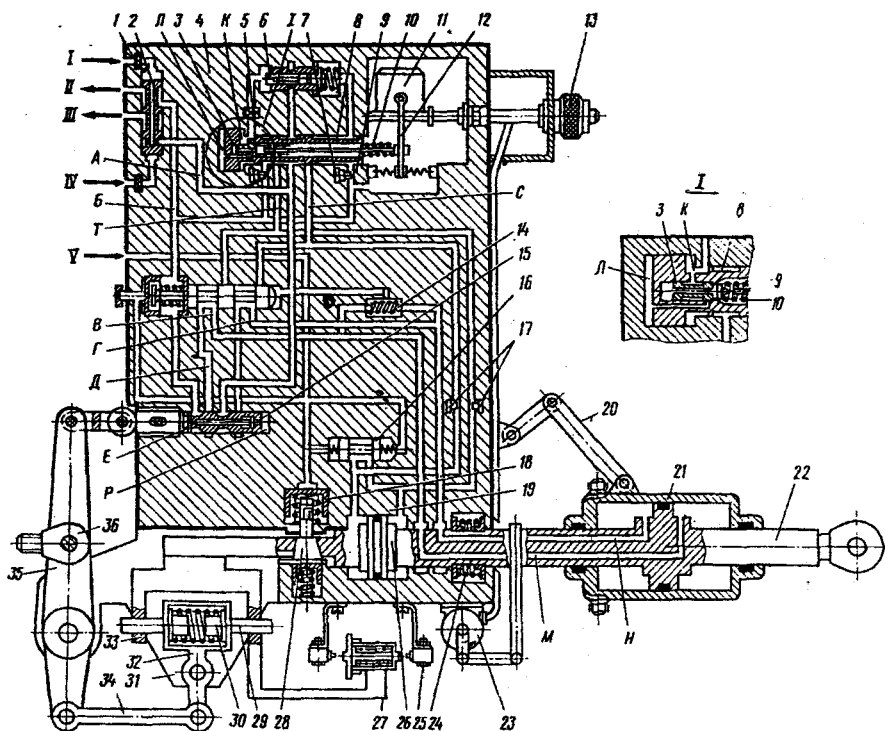


Рис. 11. Принципиальная схема рулевого агрегата РА-60Б:

1, 5 — фильтры; 2 — клапан переключения с основной системы на дублирующую; 3 — управляющий золотник; 4 — корпус головки; 6 — редукционный клапан; 7, 17 — дроссели; 8 — распределительный клапан автоплотного управления; 9 — толкатель; 10 — пружина; 11 — поляризованное реле; 12 — якорь реле; 13 — штепсельный разъем; 14 — клапан колебания полостей силового цилиндра; 15 — распределительный золотник ручного управления; 16 — клапан колебания полостей цилиндра комбинированного управления; 18 — клапан включения комбинированного управления со стопорным устройством; 19 — цилиндр; 20 — шлицदारный; 21 — силовой цилиндр; 22 — исполнительный шток; 23 — индукционный бесконтактный потенциометр ИПБ-45-1; 24 — механизм возврата головки агрегата в нейтральное положение; 25 — поршни; 26 — микровыключатели; 27 — пружинный упор; 28 — конический стопор; 29 — регулировочные винты; 30 — стаканы; 31 — кронштейн; 32 — двулучевая качалка; 33 — скоба; 34 — тяга; 35 — входная качалка; 36 — наконечник для тяги управления; I, II, III, IV — каналы, соединенные с трубопроводами нагнетания основной системы, слива основной системы, слива дублирующей системы, нагнетания дублирующей системы соответственно; V — канал, подводящий жидкость для включения агрегата КАУ-30Б на режим комбинированного управления

чалку 35 и гидропривод начнет работать как обычно при "ручном" управлении. Отключение режима перегонки осуществляется нажатием на гашетки педалей, система при этом включается в режим комбинированного управления, обеспечивающего стабилизацию вертолета по курсу в небольших пределах.

При отсутствии давлений в основной и дублирующей гидросистемах гидроусилителя КАУ-ЗОб и РА-6Об становятся жесткими элементами системы управления. В этом случае перемещение исполнительных механизмов управления вертолетом осуществляется от командных рычагов. Усилие передается через узел качалки 28 (рис. 10) на головку привода и через нее на шток 22. Полости цилиндра 21 сообщаются между собой через клапан кольцевания 14 и золотник 15 и жидкость вытесняется поршнем цилиндра 21 из одной полости в другую.

Для обеспечения безотказной работы золотниковых пар гидроусилителей они имеют дополнительные фильтры тонкой очистки. Два из них установлены в магистралях подвода давления из основной и дублирующей систем (1 на рис. 10), третий (5) - в магистрали подвода жидкости к клапанам 3 и 8 автопилотного управления. Узел каждого фильтра состоит из фильтрующего элемента, запорного клапана и пробки. Фильтрующий элемент - цилиндрический каркас, к которому снаружи припаяны внутренняя каркасная и внешняя фильтрующая сетки. Запорный клапан-плунжер с пружиной предотвращает вытекание жидкости из гидроусилителя при снятии фильтра.

Дроссели 7 и 17, установленные в каналах гидроусилителя, устраняют пульсацию жидкости, подводимой к золотникам. Золотник 15 имеет демпфер, представляющий шариковый клапан, установленный в расточке хвостовика золотника и обеспечивающий медленное заполнение камеры Р под золотником или вытеснение из нее жидкости. Этим достигается демпфирование разнообразных колебаний золотника и обеспечивается устойчивая его работа.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГИДРОУСИЛИТЕЛЕЙ

Рабочее давление, МПа	$4,5 + 0,3 \div 6,5_{-0,2}^{+0,8}$
Максимальное усилие, развиваемое при давлении 6,5МПа, кгс	не менее 1700

Ход исполнительного штока, мм	
полный	74+2
рабочий	70 (по 35 в обе стороны)
Ход головки гидроусилителя при комбинированном управлении, мм	+6
Ход золотника ручного управления, мм	
КАУ-3ОБ	не более 1,2
РА-60Б	не более 2,1
Скорость движения исполнительного штока при ручном управлении под нагрузкой от 0 до +1500 кгс, мм/с	не менее 60

2. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ СИСТЕМ ЛА

В условиях эксплуатации на агрегаты, трубопроводы и другие элементы гидравлических систем действует комплекс факторов, общих для всех элементов конструкции ЛА, такие как нагрузки, возникающие при работе системы, продолжительность работы, внешние климатические условия, качество технического обслуживания, а также ряд специфических факторов: свойства рабочей жидкости и их изменение в процессе эксплуатации, правильность регулировки агрегатов и т. д.

В результате действия этих факторов в гидросистемах возникают отказы и неисправности, наиболее распространенными из которых являются отказы в работе агрегатов, негерметичность стыков трубопроводов и подвижных элементов агрегатов, многочисленные неисправности трубопроводов (коррозия, потертости, механические повреждения, трещины и т. д.)

Во многих случаях отказы гидроагрегатов обусловлены наличием в жидкости системы твердых частиц различных размеров. Загрязнение жидкости происходит вследствие попадания посторонних частиц при техническом обслуживании, например, при дозаправке жидкостью, при проверке работоспособности системы с использованием наземных стендов, при замене агрегатов и т. п. Кроме того, в жидкость постоянно попадают продукты износа трущихся пар агрегатов, например насосов, частички уплотнений. Попадает и пыль из атмосферы (через систему дренажа баков). Сама жидкость гидросистем под действием высоких температур и давлений меняет свои свойства с образованием смол, кислот и т. д.

В итоге при длительной эксплуатации чистота жидкости существенно снижается. Основную часть загрязнений рабочей жидкости (до 60%) составляют компоненты атмосферной пыли (кварц) и окислы металлов (железа, алюминия). Эти частицы обладают высокой твердостью.

Применяемые в гидросистемах фильтры тонкой очистки отфильтровывают частицы в пределах от 10 мкм и выше. Размер неотфильтрованных частиц, находящихся реально в жидкости системы, - от 0 до 40 мкм со смещением в количественном отношении в сторону мелких фракций.

Радиальные зазоры в подвижных соединениях гидроагрегатов типа плунжерных пар находятся в пределах 2,5 - 15 мкм. Следовательно, размер неотфильтрованных частиц в жидкости соизмерим с размером зазоров. Находясь во взвешенном состоянии и двигаясь вместе с жидкостью, частицы могут попасть в зазоры между рабочими поверхностями плунжерных пар агрегатов. В результате увеличиваются силы трения, повышаются усилия страгивания золотников, а в некоторых случаях может произойти заклинивание.

Твердые частицы, попавшие в зазоры плунжерных пар, вследствие абразивного воздействия вызывают появление царапин на поверхности деталей, усиливают износ поверхностей. Загрязнители органического состава (продукты окисления жидкости), изменяя свойства масла, его вязкость и смазывающую способность, в свою очередь, повышают интенсивность износа.

Износ, ухудшение состояния поверхностей плунжерных пар также увеличивают опасность заклинивания золотников. Кроме того, снижается производительность и объемный КПД насосов, повышаются утечки через зазоры пар - внутренняя негерметичность агрегатов.

Большинство отказов гидроприводов (до 45%) и значительная часть неисправностей других агрегатов связаны с выходом из строя уплотнений подвижных элементов - штоков гидроцилиндров и гидроусилителей, рессор привода гидронасосов, уплотнений фильтров и т.д. Негерметичность уплотнений может быть вызвана их износом, потерей эластичности материала, механическими повреждениями рабочей кромки уплотнения, срезанием резины. Могут иметь место повреждения (царапины, износ) поверхности вала, штока гидропривода под уплотнением, также ведущие к утечке жидкости.

Причиной появления таких дефектов уплотнительных колец, как разбухание резины, потеря эластичности, повышенный износ, может быть плохое качество резины. Однако старение резины, потеря эластичности и износ могут быть обусловлены и действием эксплуатационных факторов - высокой температурой, возникающей в гидросистеме при длительной ее работе в условиях недостаточного охлаждения (например, при наземных испытаниях системы), высокой температурой на поверхности контакта уплотнительной манжеты с валиком (например, в насосе), загрязнением поверхности штока, по которому перемещается уплотнение, загрязнением рабочей жидкости и т. д. Процесс потери качества резинового уплотнения может усугубляться наличием в рабочем масле серы, продуктов окисления масла при длительной эксплуатации. Некоторые из отмеченных факторов, например, загрязнение поверхностей, загрязнение масла, приводят и к повышенному износу штоков цилиндров, валов насосов.

Механические повреждения агрегатов являются следствием неправильного хранения или некачественного монтажа. Часто возникают после разборки агрегата в эксплуатации, например, при разборке корпусов фильтров.

Основными причинами разрушения трубопроводов являются: резкие изменения давления (гидравлические удары), высокочастотные пульсации давления в системе, вибрация агрегатов и элементов конструкции вертолета, температурные и монтажные напряжения трубопроводов, наличие концентраторов напряжений (царапин, очагов коррозии и т. д.), возникающих при небрежном техническом обслуживании, нарушении лакокрасочного покрытия.

Пульсации давления в гидросистеме возникают при срабатывании агрегатов, например гидроусилителей, и при срабатывании автомата разгрузки насосов. Импульс давления, проходящий по трубопроводам, возбуждает радиальные, продольные и поперечные колебания с частотой свободных колебаний трубопроводов или кратной им (удвоенной, утроенной и т. д.).

Частота и интенсивность пульсаций давления в системе зависят от частоты и продолжительности включения потребителей (гидроусилителей), что, в свою очередь, зависит от условий полета - профиля полета, турбулентности атмосферы и т. д. Пульсации давления в напорной магистрали насосов определяются частотой

включения автоматов разгрузки, которая зависит от скорости снижения давления в системе, т. е. от интенсивности работы потребителей, от величины внутренних утечек, от правильности зарядки азотной полости гидроаккумулятора. Большие внутренние утечки и недостаточное давление в азотной полости гидроаккумулятора приводят к быстрому снижению давления в системе и автомат разгрузки часто включает насос для восстановления давления (см. рис. 2).

Пульсации давления, вибрации трубопроводов, монтажные напряжения приводят к появлению поперечных, продольных трещин, местных раздутий трубопроводов, потере герметичности в ниппельных соединениях.

Поперечные трещины часто появляются на границе перехода цилиндрической части трубопровода в коническую развальцованную, по обрезу ниппеля, в местах крепления трубопроводов отбортовочными колодками, по границе сварки трубопровода и ниппеля (такая конструкция применяется, в основном, в топливных магистралях двигателя).

Продольные трещины образуются на изгибах, особенно при большой овальности трубопровода, и реже на прямолинейных частях.

Местные раздутия возникают в результате гидравлических ударов, плохого качества трубопровода (недостаточная прочность материала, меньшая толщина стенок и т. п.) или понижения прочности материала трубопровода вследствие воздействия на него высоких температур, например, при нагреве от двигателя.

Основными причинами потери герметичности ниппельных соединений являются ослабление затяжки из-за вибраций трубопроводов, дефекты в развальцованной части - продольные риски, трещины, разностенность, неперпендикулярность торца конуса к оси трубопровода и др.

Основными причинами возникновения коррозии на агрегатах, трубопроводах являются нарушение защитных покрытий, воздействие влаги, грязи, горючесмазочных материалов, агрессивных жидкостей. Особенно подвержена коррозии авиационная техника, эксплуатирующаяся в районах с влажным морским климатом или длительно хранящаяся без использования в полетах.

Многочисленны неисправности шлангов гидросистем. К ним относятся: потертости, порывы, трещины и другие повреждения наружного резинового слоя до металлической оплетки; отслаивание

и вспучивание (вздутия наружного резинового слоя); трещины на деталях наконечников; деформации деталей наконечников (вмятины, скручивание граней и срыв резьбы у накидных гаек и штуцеров); выход шланга из заделки в наконечники; проворачивание ниппелей и рукавов в наконечниках; течи или опотевания жидкости в заделке наконечника. Неисправности шлангов могут быть следствием плохого их качества, повышенных пульсаций давления в системе, неправильного монтажа (скручивание, резкие перегибы при установке, касание шлангов конструкции вертолета и друг друга), попадания на шланги горючесмазочных материалов, неправильного хранения шлангов.

Краткий обзор неисправностей гидросистемы показывает, что многие из них взаимосвязаны, возникают от одной причины или обуславливают друг друга. Так, загрязнение рабочей жидкости может привести как к заклиниванию золотников распределительных устройств, так и к повышенному их износу. Последнее вызывает увеличение внутренней негерметичности агрегатов, что приводит к более частому срабатыванию автоматов разгрузки насосов и интенсивной пульсации давления в системе. В итоге может появиться разрушение трубопроводов, шлангов, нарушиться герметичность стыков и т. д.

С целью предупреждения возникновения и устранения возникших неисправностей регулярно проводят техническое обслуживание гидросистем (см. раздел 3). Основным содержанием работ по ТО гидросистем является визуальный контроль состояния элементов системы, проверка крепления агрегатов и трубопроводов, проверка качества рабочей жидкости и проверка правильности функционирования системы при включении ее с использованием наземных стендов.

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРОСИСТЕМЫ

3.1 РЕГЛАМЕНТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ Ми-8

Регламент ТО - основной документ, определяющий объем и периодичность выполнения работ по техническому обслуживанию ЛА, его систем и комплектующих изделий.

Регламент Ми-8 предусматривает выполнение на вертолете следующих видов ТО: оперативное, периодическое, сезонное, ТО при хранении и специальное.

Оперативное ТО состоит из следующих работ:

- работы по встрече ВС, выполняются после каждой посадки вертолета с выключением двигателей;

- работы по осмотру и обслуживанию - формы А₁, А₂, Б, выполняются после посадки вертолета: при продолжительности полета 45 мин и более, во время очередных дозаправок топливом, если интервал между посадками до 45 мин, но не реже чем через 2,5 ч полета (форма А₁); при суточном налете 7 ч и более - один раз в сутки после полетов, а при налете менее 7 ч - один раз в два смежных летных дня, а также после периодического или специального ТО (форма А₂); через 25+5 ч налета (форма Б);

- работы по обеспечению вылета - ОВ, выполняются непосредственно перед каждым вылетом независимо от произведенного ТО и перед проведением опробования двигателей с последующим осмотром;

- работы по обеспечению первого вылета- ОВ₁, выполняются перед вылетом, если продолжительность стоянки после выполнения любой формы оперативного ТО составляет 12 ч и более, а также если накануне выполнялось обслуживание по форме А₁ или периодическое ТО;

- работы по обеспечению стоянки - ОС, выполняются в случае передачи вертолета экипажем для ТО или хранения на время более 2 ч и при перемещении вертолета на другую стоянку.

Периодическое ТО формируется из работ базовой формы Ф-1, выполняемых через каждые 75 ± 20 ч налета вертолета и дополнительных работ $\Delta\Phi=2,4,6,8,10$, необходимость выполнения которых определяется наработкой вертолета через каждые 150, 300, 450, 600 и 750 ч налета соответственно. Допуск на все формы периодического ТО равен ± 20 ч.

Периодическое ТО назначается по налету часов вертолета с начала эксплуатации или после последнего ремонта, причем отсчет ведется от базовых цифр (кратных 75 ч) независимо от того, с каким допуском проводилось предыдущее периодическое ТО.

Для двигателей, агрегатов и приборов ТО назначается по налету часов вертолета. При замене двигателей или других агрегатов выполняются работы непосредственно по замене, а также те формы ТО, которые требуются по налету часов вертолета. Последующие ТО установленного двигателя и агрегатов выполняются одновременно с ТО вертолета.

ТО при хранении выполняется при временных перерывах в полетах и состоит из работ по подготовке вертолета к хранению, обслуживанию вертолета через (30 ± 5) суток, 3 месяца ± 10 суток, (6 ± 1) месяц и подготовке к полетам после хранения.

Сезонное ТО выполняется при подготовке к эксплуатации вертолета в осенне-зимний или весенне-летний период.

Специальное ТО выполняется после полета в условиях сильной турбулентности атмосферы, резких разворотов, поражения молнией, после грубой посадки, полета в зоне обледенения, при повышенном уровне вибраций, резонансных явлений, после замены двигателей, главного редуктора, втулки несущего и рулевого винтов, попадания в штормовые условия на земле.

Техническое обслуживание выполняется инженерно-техническим составом, знающим инструкцию по технической эксплуатации вертолета Ми-8, регламент ТО, технологические указания по его выполнению и требования техники безопасности.

В процессе практики на учебном аэродроме СГАУ студенты выполняют работы по ТО гидросистемы в объеме, представленном в табл. 1, 2 (выписка из регламента ТО), руководствуясь при этом технологическими указаниями (разд. 3.2).

Таблица 1

Оперативное техническое обслуживание гидросистемы вертолета Ми-8 (выписка из регламента ТО)

№ п/п	Содержание работы	Форма технического обслуживания				№ технологической карты
		ОВ ₁	A ₁	A ₂	Б	
1	Проверьте, нет ли течи из агрегатов и трубопроводов гидросистем.	+	+	+	+	1.07.01
2	Проверьте уровень масла в баках гидросистемы.	+	-	+	+	1.07.02
3	Осмотрите агрегаты и трубопроводы гидросистемы. Проверьте, нет ли на них внешних повреждений, нарушения крепления, отбортовки и контровки.	-	+	+	+	1.07.03
4	Осмотрите рулевые агрегаты и проверьте исправность контровки гаек, болтов всех шарнирных соединений и крепления гидросилителей.	-	-	+	+	1.05.02

Таблица 2

Периодическое техническое обслуживание гидросистемы
(выписка из регламента ТО)

№ п/п	Содержание работы	Периодичность	Номер технологической карты	Примечание
1	2	3	4	5
1	Осмотрите гидроусилители и проверьте контровку гаек и болтов всех шарнирных соединений, а также болтовых соединений их с тягами и качалками управления. Проверьте герметичность уплотнений штоков.	75	2.07.01	
2	Проверните на 3-4 оборота рукоятки фильтра 269 МФА.	75	2.07.02	
3	Слейте отстой из фильтров 269 МФА. При наличии в слитом отстое механических примесей снимите и промойте фильтрующий элемент.	150	2.07.02	
4	Снимите, осмотрите и промойте на ультразвуковой установке фильтрующие элементы ФИЛЬТРОВ тонкой очистки.	150	2.07.04	
5	Произведите визуальный контроль масла АМГ-10, слив его в чистую стеклянную посуду.	750	2.07.07	

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
6	Произведите прокачку и проверку работоспособности основной и дублирующей гидросистем с включением автопилота от аэродромной гидроустановки. При прокачке проверьте герметичность агрегатов и шлангов гидросистемы.	750	2.07.05	Проверку выполняют также после замены главного редуктора, агрегатов гидросистемы, после замены масла
7	Снимите, осмотрите и промойте фильтры гидросистем КАУ-30Б и РА-60Б.	750	2.07.06	
8	Проверьте зарядку гидроаккумуляторов азотом с помощью манометра и наконечника 8А-9910-40	150	2.07.07	

3.2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ НА ГИДРОСИСТЕМЕ Ми-8

№ технологической карты	Содержание работ и технические требования	Работы, выполняемые при отклонении от ТТ	Контроль
1	2	3	4
1.07.01	<p>ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ АГРЕГАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРОСИСТЕМЫ</p> <p>Проверьте визуально, нет ли течи рабочей жидкости из гидроусилителей насосов, гидравккумуляторов, из агрегатов гидропанели, гидробака, разъемных клапанов, коллекторов, электрокранов и трубопроводов. Допускается замасливание штока гидроусилителя до 0,4 см³ в сутки (4 капли в час), в других местах течь не допускается.</p>	<p>При течи масла из разъемов агрегатов произведите подтяжку гаек и, если течь не прекращается, замените агрегат. При течи жидкости из-под штуцера штуцер затяните или замените. Течь масла из соединений трубопроводов и шлангов устраните подтяжкой накладных гаек. Если течь продолжается, отверните гайку и осмотрите ниппель. При наличии риска на ниппельном соединении устраните их. Если после этого течь не устраняется, замените трубопровод.</p>	Т
1.07.02	<p>ПРОВЕРКА УРОВНЯ И ДОЗАПРАВКА МАСЛА В БАКИ ГИДРОСИСТЕМЫ</p> <p>1. Проверку уровня масла в баках основной и дублирующей гидросистем производите по масломерным стеклам. Уровень масла в каждом баке должен быть</p>	<p>Если уровень масла расположен ниже нижней риски, произведите дозаправку системы.</p>	

1	2	3	4
<p>1.07.02</p>	<p>между верхней и нижней риски на стекле или до верхней риски мерной линейки.</p> <p>2. До заправки произведите закрытым способом из гидроустановки в следующем порядке:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проверьте наличие разрешения на заправку в порте установки; - слейте отстой масла из установки в стеклянную тару. Масло должно быть чистым, без механических примесей и воды; - проверьте чистоту наконечников шлангов и переходников. Наконечники и переходники должны быть чистыми; - перемещая ручки управления, сравните давление в гидросистеме до нуля по манометру на приборном щитке в кабине; - откройте крышку бортовой гидропанели, отверните заглушку со всасывающего штуцера основной системы; - подсоедините к штуцеру нагнетающий шланг наземной гидроустановки, используя переходник (из комплекта установки); - включите установку и по масляным стеклам наблюдайте за уровнем масла в полостях (основной и дублирующей систем) гидробака; - при достижении уровня масла верхних рисок на 	<p>При обнаружении загрязнения наконечники промойте керосином, протрите чистой салфеткой и пролейте через них 0,5 л жидкости из установки.</p>	<p>T</p>

1 1.07.02	2	3	4
	<p>масломерных стеклах бака гидростановку выключите, отсоедините от бортовой панели шланг (с переходником) гидростановки, наверните на штуцер панели заглушку, затяните ее ключом и закончите проводкой.</p> <p>Закройте крышку бортовой панели.</p> <p>3. В исключительных случаях при отсутствии наземной гидростановки разрешается дозаправку гидросистемы производить открытым способом, для чего:</p> <ul style="list-style-type: none"> -сравить давление в гидросистеме до нуля; -снять предохранительный колпак крышки заливной горловины гидробака, расконтрите и откройте крышку заливной горловины. Чтобы исключить попадание в гидробак пыли, песка, влаги и т.д., соблюдайте меры предосторожности. Заправляемое масло АМГ-10 должно соответствовать ГОСТу и храниться в специальных опломбированных банках; -вставьте в заливную горловину бака чистую воронку с шелковым или батистовым фильтром и залейте масло в бак до верхних рисок на масломерных стеклах; -выньте воронку, закройте и законтрите крышку заливной горловины и установите на нее предохранительный колпак. <p>Приведите запись в формуляр вертолета о дозаправке гидросистемы открытым способом.</p>		

1	2	3	4
1.07.03	<p align="center">ОСМОТР АГРЕГАТОВ И ТРУБОПРОВОДОВ ГИДРОСИСТЕМЫ</p> <p>1. Проверьте (визуально) агрегаты гидросистемы, нет ли трещин и царапин на корпусе. Трещины на агрегатах не допускаются. Допускаются царапины глубиной до 0,2 мм.</p> <p>2. Усилим руки проверьте крепление агрегатов и осмотрите контровку гаек крепления. Ослабление крепления агрегатов и нарушение контровки не допускаются.</p> <p>3. Проверьте состояние трубопроводов гидросистемы. НЕ ДОПУСКАЮТСЯ трещины, забоины, потертости более 0,2 мм, эллипсность или сплюсживание более 0,1 диаметра, очаги коррозии глубиной более 0,1 мм, ослабление крепления трубопроводов в колодках и хомутах, касание трубопроводов друг друга или о другие элементы конструкции вертолета.</p>	<p>Агрегаты, имеющие трещины и царапины глубиной более 0,2 мм, замените. Царапины глубиной до 0,2 мм зачистите напильником или шкуркой и восстановите лакокрасочное покрытие.</p> <p>При наличии люфта в соединениях подтяните гайки крепления агрегатов. При нарушении контровки гаек проверьте их затяжку, а затем вновь законтрите.</p> <p>При обнаружении недопустимых неисправностей трубопроводы замените.</p> <p>Очаги коррозии глубиной менее 0,1 мм удалите металлической щеткой и шкуркой шлифовальной с последующим восстановлением ЛКП.</p> <p>При ослаблении крепления проверьте, нет ли потертости трубопроводов от трения о колодки и хомуты, затем плотно закрепите трубопроводы.</p>	Т Т Т

1	2	3	4
<p>Зазоры должны быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - между трубопроводом и подвижными деталями вертолета не менее 10 мм; - между трубопроводом и неподвижными деталями вертолета не менее 3 мм. <p>ОСМОТР ГИДРОУСИЛИТЕЛЕЙ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверьте крепление опор гидроусилителей к плите, прослушивая гайки крепления медным полотном. Ослабление гаек НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 2. Проверьте визуально контролку гаек болтов всех шарнирных соединений гидроусилителей и соединения их с тягами и качалками управления. Нарушение контроля и ослабление гаек НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. 3. Проверьте герметичность уплотнений штоков гидроусилителей. При стоянке ДОПУСКАЕТСЯ подтекание по штокам до 4 см³/сутки (4 капли в час). <p>СЛИВ ОТСТОЯ И ПРОМЫВКА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРОВ 269 МФА</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проверните рукоятки фильтров грубой очистки 269 МФА на 3-4 оборота. Рукоятки должны проворачиваться с небольшим усилием. 2. Расконтрите и отверните сливную пробку фильтра, предварительно подставив под нее чистую стеклянную посуду, и слейте отстой из фильтра 269 МФА, отстой должен быть чистым, без механических примесей. 	<p>При нарушении зазоров ослабьте ключом или отверткой гайки на отбортовочном хомуте и оттяните трубопровод на нужное расстояние, после чего затяните гайки.</p> <p>Расконтрите ослабленные гайки, подтяните их тарированным ключом с моментом затяжки 60+10 Нм.</p> <p>Нарушенную контролку заменить. При отсутствии контролки проверьте, нет ли ослабления гайки, после чего гайку подтяните и законтрите.</p> <p>При течи масла по штоку, не соответствующей ТТ, замените гидроусилитель.</p> <p>При тугом проворачивании снимите фильтры и промойте их.</p> <p>При наличии грязи, механических примесей в слитом отстое снимите фильтр и промойте фильтрующий элемент, как указано в п.3 дан-ной технологической карты.</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p>	
2.07.01			
2.07.02			

1	2	3	4
2.07.02	<p>Промойте пробку в чистом бензине, осмотрите состояние уплотнительного кольца, заверните пробку и закройте проволокой.</p> <p>3. Промывку фильтра произведите в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> -расконтрите и отверните накладные гайки штуцеров крепления трубок подвода и отвода масла АМГ-10 к фильтру. Штуцера и трубки закройте заглушками; -отверните гайку болта крепления фильтра стяжным хомутом и снимите фильтр; -отверните корпус фильтра, проверьте состояние фильтрующего элемента, скребков, шариковых клапанов и уплотнительного кольца. <p>НЕ ДОПУСКАЮТСЯ надиры на скребках или на фильтрующем элементе, разбухание, потеря эластичности и механические повреждения на уплотнительных кольцах;</p> <ul style="list-style-type: none"> -промойте фильтр и крышку в чистой ванночке бензином и продуйте сжатым воздухом давлением не более 0,15-0,2 МПа. <p>Установите фильтр в корпус, заверните корпус фильтра. При наворачивании крышки на корпус следите за положением уплотнительного кольца;</p> <p>проверьте герметичность фильтра 269 МФА на гидроустановке под давлением 8 МПа в течение 5 мин. Все соединения, муфта стержня фильтрующего элемента должны быть герметичны;</p>	<p>Дефектное кольцо замените</p> <p>Детали, имеющие повреждения, замените.</p> <p>Разберите соединения, имеющие негерметичность, выявите причину неисправности и устраните ее.</p>	К

1	2	3	4
<p>2. 07. 04</p>	<p>-установите фильтр на место, затяните гайку болта стяжного хомута, снимите заглушки с трубопроводов и штуцеров и подсоедините трубки подвода и отвода масла АМГ-10 к штуцерам фильтра.</p> <p>Законтрите нахлдные гайки трубок.</p> <p>ОСМОТР И ПРОМЫВКА ФИЛЬТРУЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЛЬТРА ФГ-11/СН</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Расконтрите и отверните стакан фильтра ключом за квадрат, расположенный на донышке стакана, предварительно установив под фильтр ванночку. 2. Выньте фильтрующий элемент из стакана и проверьте отсутствие механических повреждений элемента и неисправность резиновых уплотнительных колец. Порывы, проколы сетки фильтра, срезь, разбухание уплотнительных колец НЕ ДОПУСКАЮТСЯ. 3. Отправьте фильтрующий элемент для промывки на ультразвуковой установке, предварительно упаковав в целлофановый мешок. 4. Промойте корпус и стакан фильтра бензином. 5. Вставьте резервный фильтрующий элемент или промывтый на ультразвуковой установке в стакан, не допуская перекручивания резиновых колец, заверните стакан в корпус фильтра ФГ-11/СН ключом и законтрите его проволокой. 6. Произведите осмотр и замену остальных фильтров ФГ-11/СН. 	<p>При повреждении фильтрующей элемент замените. Дефектные кольца замените.</p>	<p>К</p> <p>К</p> <p>Т</p> <p>К</p> <p>К</p> <p>К</p>

1	2	3	4
2.07.05	<p>ПРОВЕРКА ГЕРМЕТИЧНОСТИ И РАБОТЫ ОСНОВНОЙ И ДУБЛИРУЮЩЕЙ ГИДРОСИСТЕМ ОТ НАЗЕМНОЙ ГИДРОУСТАНОВКИ</p> <p>1. Отверните заглушки с бортовых клапанов всасывания и нагнетания основной и дублирующей систем и наведите на них наконечники соответствующих шлангов от наземной установки УПП-250.</p> <p>ВНИМАНИЕ:</p> <p>1. Проверку работы гидросистемы от наземной установки со шлангами, наконечники которых не были закрыты заглушками, производить ЗАПРЕЩАЕТСЯ.</p> <p>2. Перед подключением гидроустановки к бортовым клапанам наконечники шлангов промойте маслом АМГ-10 и полностью заполните гидроустановку маслом АМГ-10 (во избежание образования воздушных пробок в гидросистеме).</p> <p>3. Все работы, связанные с устранением дефектов, производите после полного стравливания давления в гидросистеме.</p> <p>2. Подключите вертолет к источнику аэродромного питания и установите:</p> <p>- на правой панели электропульты переключателя «АККУМУЛ - АЭРОДРОМ. ПИТАН.» в положение «АЭРОДРОМ. ПИТАН.» Должно загореться светосигнальное табло (1-й или 2-й розетки);</p>		И

1	2	3	4
2.07.05	<p>на левой панели АЭС включатели «АЭРОДРОМ.ПИТАН.115 – ПРЕОБРАЗ.115», «ГИДРОСИСТЕМА-ОСНОВН», «ГИДРОСИСТЕМА ДУБЛИР.» в положение «ВКЛ»;</p> <p>на средней панели электропульты переключателя «ПРЕОБРАЗ.115В – ГЕНЕРАТ.115В» в положение «ВКЛ». Должно загореться световое сигнальное табло «РАБОТАЕТ ПРЕОБРАЗ.115В»;</p> <p>на правой приборной доске переключатель «ТРАНСФ. ДИМ» в положение «ОСНОВН». На средней панели электропульты стрелка указателя УИИ установится на 0;</p> <p>включите установку УИП-250 и проследите за показаниями указателей УИИ.</p> <p>При повышении давления в основной системе по указателю 3,5+0,5 МПа должно загореться табло «ОСНОВНАЯ ГИДРОСИСТЕМА ВКЛЮЧЕНА». Давление по указателю УИИ дублирующей гидросистемы должно быть равно 0.</p> <p>3. Проверьте работу основной гидросистемы, для этого произведите плавное перемещение систем управления в диапазоне их отклонения (при скорости перемещения их не более 10 циклов в минуту). Стрелка указателя УИИ основной гидросистемы должна колебаться в пределах от 4,5+0,3 МПа до 6,5 (+0,8 –0,2) МПа. Передвижение систем управления должно быть легким и плавным, без заеданий, рывков, вибраций и затуждений.</p>		И

1 2.07.05	2 4. Выключатели «ГИДРОСИСТЕМА – ОСНОВН», «ГИДРОСИСТЕМА – ДУБЛИР» установите в положение "ВЫКЛ". Выключите установку УЩ-250, стравите давление. Проверьте, нет ли перекосов, зажимов или заедания тяг и качалок в системе управления, ослабления крепления гидроусилителей. Поперечный люфт опор гидроусилителя допускается не более 0,5мм. При отсутствии дефектов в системе управления, но при наличии рынков и вибраций произведите замену соответствующего гидроусилителя. После устранения дефектов выключатели «ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН» и «ГИДРОСИСТЕМА ДУБЛИР» установите в положение «ВКЛ». Включите установку УЩ-250 и проверьте работу основной гидросистемы. 5. Проверьте герметичность основной гидросистемы. Негерметичность гидросистемы НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. ДОПУСКАЕТСЯ замасливание штока гидроусилителя (до 4 капель в час). 6. Проверьте, нет ли ослабления соединения агрегатов, трубопроводов, штуцеров, гаек, повреждений развальцованного кольца трубки. После устранения дефекта соединения законтрите. Включите установку УЩ-250 и проверьте герметичность системы.	3	4 И
			И При обнаружении дефектов, выходящих за пределы допусков ТТ, отключите установку УЩ-250, сравните давление в гидросистеме и выполните работу, указанную в п.б.

1 2.07.05	2 7. Проверьте работу дублирующей системы, для чего: -выключатель «ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН.» устано- вите в положение «ВЫКЛ.»; -работая органами управления, проследите за показани- ями указателей УИ1 основной и дублирующей гид- росистеме. При падении давления в основной гидро- системе по указателю УИ1 до 3МПа должна включи- ться дублирующая гидросистема, загореться табло «ДУБЛИР. ГИДРОСИС. ВКЛЮЧЕНА», а светосиг- нальное табло «ОСНОВНАЯ ГИДРОСИС. ВКЛЮЧЕНА» погаснуть. Давление в дублирующей гидросистеме быстро нарастает и при движении сис- тем управления изменится в пределах от 4,5+0,3 МПа до 6,5+0,2 МПа, -проверьте герметичность дублирующей гидросистемы (см. п.5); -выключатель «ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН.» устано- вите в положение «ВКЛ.» и проследите за показанием указателей УИ1. При нарастании давления в основной системе до 3,5+0,5 МПа должно резко упасть давление до 3+0,2 МПа в дублирующей системе с последующим падением до 0. Загорится светосигнальное табло «ОСНОВНАЯ ГИДРОСИС. ВКЛЮЧЕНА». Давление в основной системе быстро нарастает и при движении систем управления должно измениться в пределах 4,5+0,3 МПа до 6,5 (+0,8-0,2) МПа.	3 При срабатывании дубли- рующей гидросистемы с отклоне- ниями от ТТ выясните причину и устраните дефект.	4 И
--------------	--	---	--------

8. При работе гидросистемы проверьте работу автопи-
лота. Работу производят специалисты АирЭО.

1	2	3	4
<p>2.07.06</p>	<p>9. Выключите установку УЩ-250 и все выключатели (переключатели, АЗС): переключатели «ТРАНСФ.ДИМ» И «ПРЕОБРАЗОВАТ. 115В – ГЕНЕРАТ. 115В», выключатели «ГИДРОСИСТЕМА ОСНОВН», «ГИДРОСИСТЕМА ДУБЛИР.», все АЗС. Отключите вертолет от источника аэродромного питания. Стравите давление до нуля. Отверните накопички шлангов наземной установки, наворачите заглушки на концевые шлангов, наворачите заглушки на бортовые клапаны, затяните и законтрите проволокой.</p> <p>ОСМОТР И ПРОМЫВКА ФИЛЬТРОВ ГИДРОСИСТЕМЫ</p> <p>1. Расконтрите пробки фильтров всех гидросилителей.</p> <p>2. Отверните одну из четырех пробок и выньте фильтрэлемент.</p> <p>3. Осмотрите наружную поверхность фильтрэлементов и убедитесь в чистоте поверхности и в целостности сетки и паяного шва фильтрэлемента. Сетка должна быть чистой, без механических частиц на ней, порывы сетки и нарушение паяного шва НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.</p> <p>4. Промойте фильтр бензином и продуйте с внутренней стороны сжатым воздухом давлением не более 0,15-0,2 МПа.</p>	<p>При обнаружении на поверхности сетки каких-либо частиц вытрите причину загрязнения и устраните ее. При необходимости промойте трубопроводы и шланги системы. Дефектный фильтрэлемент замените.</p>	<p>И</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p> <p>Т</p>

1	2	4
5. Поставьте фильтрующий элемент на место и заверните пробку, предварительно убедитесь в целостности уплотнительных резиновых колец и в чистоте пробки. Разбухание и механические повреждения колец НЕ ДОПУСКАЮТСЯ.	Дефектные кольца замените.	К
2.07.07	<p>6. Аналогичным методом произведите осмотр и промывку остальных фильтров, после чего закончите пробки всех фильтров.</p> <p>ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СОСТОЯНИЯ МАСЛА АМГ-10 В ГИДРОСИСТЕМЕ</p> <p>1. Подключите наземную гидростанцию, создайте рабочее давление в гидросистеме и проработайте рычагами управления вертолетом в течение 6-10 мин на основной системе и в течение 3-5 мин - на дублирующей.</p> <p>2. Слейте из основной и дублирующей систем через бортовые клапаны всасывания по 0,5-1,0 л масла АМГ-10 в специальную тару.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ. Разрешается производить отбор проб сразу после остановки двигателей без прокачки от наземной установки.</p> <p>3. Слейте поочередно из баков основной и дублирующей систем через бортовые клапаны всасывания по 0,3-0,5 л масла АМГ-10 в чистую стеклянную банку и убедитесь в отсутствии помутнения, механических примесей и воды.</p>	К И
	<p>При обнаружении помутнения, механических примесей или воды снова слейте 0,5-1 л масла в тару, после чего пробу повторите. Если при повторной пробе обнаружится помутнение, механические примеси или вода, масло в системе замените.</p>	

1	2	3	4
2.07.08	<p>4. Дозаправьте гидросистему как указано в технологической карте 1.07.02.</p> <p>ПРОВЕРКА ЗАРЯДКИ И ЗАРЯДКА ГИДРОАККУМУЛЯТОРОВ АЗОТОМ</p> <p>1. Сравните давление жидкости в гидросистеме.</p> <p>2. Расконтрить и отвернуть колпачок зарядного штуцера аккумулятора.</p> <p>3. Навернуть на штуцер приспособление для проверки зарядки.</p> <p>4. Поворачивая шток приспособления за рукоятку, открыть зарядный клапан гидроаккумулятора и по манометру приспособления определить давление азота. Давление должно быть 3,0±0,2 МПа.</p> <p>5. Закройте зарядный клапан гидроаккумулятора, вывернув шток приспособления, и снимите заглушку с приспособления для подсоединения зарядного шланга.</p> <p>6. Подсоедините зарядный шланг к баллону и к штуцеру зарядного приспособления.</p> <p>7. Поворотом штока приспособления за рукоятку откройте зарядный клапан гидроаккумулятора, а вентилем баллона подайте азот, регулируя по манометру приспособления рост давления в аккумуляторе. При показании манометра 3,2±0,2 МПа закройте вентиль баллона и зарядный клапан гидроаккумулятора.</p> <p>8. Запорной иглой стравите давление в шланге, снимите зарядный шланг и приспособление.</p>	<p>При давлении азота меньше 2,8 МПа гидроаккумулятор зарядите азотом, как указано в п.5</p> <p>При перезарядке гидроаккумулятора с помощью запорной иглы приспособления стравите давление до требуемого.</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p> <p>Т</p>

1 2.07.08	2 9. Увлажнением зарядного клапана аккумулятора мыльным раствором проверьте герметичность клапана. 10. Установите и законтрите колпачок зарядного шту- цера. 11. Проверьте зарядку других гидроаккумуляторов.	3	4 К Т К
--------------	--	---	------------------

3.3 КОНТРОЛЬНО - ПРОВЕРОЧНАЯ АППАРАТУРА, ИНСТРУМЕНТ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ТО ГИДРОСИСТЕМЫ

Контрольно - проверочная аппаратура

1. Индикатор часового типа с приспособлением для замера глубины царапин.

Инструмент и приспособления

1. Ключи 10x12, 11x12, 12x14, 14x17, 17x19, 7x9, 19x22, 33x36, 30x32, 41x46.

2. Отвертка $l=200\text{мм}$, $l=150\text{мм}$.

3. Плоскогубцы комбинированные.

4. Линейка измерительная (для замера зазоров между трубопроводами).

5. Напильник личной (выводить царапины на агрегатах).

6. Молоток с медным бойком.

7. Ключ тарированный, головка торцовая 8АГ-9101-13.

8. Стеклобанка.

9. Ванночка, противень, ведро.

10. Кисть волосяная.

11. Наземная гидроустановка УПГ-250 (УПГ-300, ЭГУ-3).

12. Шланг с редуктором на 0,5 - 0,2 МПа и манометром (для продувки фильтров после промывки).

13. Воронка с шелковым или батистовым фильтром.

Расходные материалы

Салфетка х/б, керосин, бензин, масло АМГ-10, проволока КО, шкурка шлифовальная №5-6, шпильки 2,5x25, баллон со сжатым воздухом.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ТО ГИДРОСИСТЕМЫ

При выполнении работ на гидравлической системе необходимо выполнять правила техники безопасности, обязательные при выполнении работ на любой системе вертолета (самолета), в том числе:

-работать в спецодежде;

-применять только исправный инструмент и строго по назначению;

-пользоваться только исправным оборудованием (стремлянками, съемниками и т. д.) и строго по назначению;

-стремянки и другое оборудование должны быть чистыми, без следов масла, гидрожидкости и т. п.;

-на рабочем месте не должно быть лишних предметов (особенно при работе на стремянках);

-инструмент должен быть промаркирован и храниться в специальных инструментальных ящиках (сумках);

-необходимо выполнять только работу, предусмотренную технологий технического обслуживания, с обязательным предъявлением контролеру (бригадир, инженер смены или инженер ОТК) в соответствии с регламентом;

-рабочие места должны быть оборудованы индивидуальными средствами пожаротушения (ящики с песком, огнетушители и т.д.).

Кроме указанных, при работе на гидросистеме необходимо выполнять специальные правила техники безопасности, в том числе:

-любые демонтажные работы на системе (снятие фильтров, разъединение шлангов, трубопроводов и т. п.) необходимо производить только при отсутствии давления в гидросистеме. При подготовке к проведению таких работ обязательно выключить источники давления (наземный стенд) и сбавить давление в системе;

-проверку давления в газовых объемах гасителей пульсаций и гидроаккумуляторов производить только специальным приспособлением;

-зарядку газовых полостей гидроаккумуляторов и гасителей пульсаций производить с помощью специального зарядного шланга с редуктором;

-проверку работы системы под давлением необходимо проводить только после окончания всех работ по обслуживанию системы, при этом следить, чтобы в зоне действия исполнительных механизмов системы (гидроусилители и т.п.) не было посторонних предметов и людей;

-включать наземный стенд и создавать давление в системе разрешается по указанию ответственного за проведение данной работы (учебный мастер или преподаватель).

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Как регулируется давление в основной гидросистеме?
2. Назначение дублирующей гидросистемы.
3. Как изменяется давление в дублирующей гидросистеме?
4. Какими устройствами обеспечивается контроль за работой основной и дублирующей систем?
5. Какими устройствами обеспечивается включение основной и дублирующей систем и их агрегатов?
6. Объясните влияние правильности зарядки азотной полости гидроаккумуляторов на функционирование гидросистемы.
7. Объясните влияние внутренней негерметичности агрегатов гидросистемы на ее функционирование.
8. Какие агрегаты установлены на гидропанели?
9. В каких местах гидросистемы применены гибкие шланги?
10. Какие факторы влияют на работоспособность гидравлических систем ЛА?
11. Назовите источники загрязнения жидкости гидросистемы.
12. Каким образом загрязнение рабочей жидкости влияет на надежность гидросистемы?
13. Охарактеризуйте причины пульсации давления в гидросистеме.
14. Каковы причины нарушения уплотнений агрегатов?
15. Каковы причины разрушения трубопроводов?
16. Каковы причины нарушения герметичности ниппельных соединений трубопроводов?
17. Назовите основные неисправности шлангов гидросистемы и причины их появления.
18. Перечислите формы оперативного технического обслуживания вертолета Ми-8.
19. Назовите формы периодического ТО вертолета Ми-8.
20. Назовите основное содержание ТО гидросистемы Ми-8 по оперативным и периодическим формам.
21. Как дозаправить баки гидросистемы?
22. Зачем необходимо обеспечивать зазоры между трубопроводами гидросистемы и деталями вертолета?
23. Как производится контроль состояния фильтра 269 МФА?
24. Что контролируется при осмотре гидроусилителей?
25. Как промывается фильтроэлемент фильтра тонкой очистки?
26. Как подключается наземная установка к гидросистеме вертолета?

27. Как проверяется чистота жидкости в гидросистеме Ми-8?
28. Какие параметры контролируются при проверке работы основной гидросистемы от наземного стенда?
29. Какие параметры контролируются при проверке работы дублирующей гидросистемы от наземного стенда?
30. Перечислите заключительные работы, выполняемые после проверки гидросистемы от наземного стенда.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Данилов В. А. Вертолет Ми-8. М. : Транспорт, 1988.-276 с.
2. Регламент технического обслуживания вертолета Ми-8.
3. Технологические указания по выполнению регламентных работ на вертолете Ми-8. Оперативные виды ТО. Вып. 1. Планер и силовые установки. М. : Воздушный транспорт, 1993. -200 с.
4. Технологические указания по выполнению регламентных работ на вертолете Ми-8. Периодические формы технического обслуживания. Вып. 3, 4, 5, 6, 7, 8. Планер и силовая установка. М.: Воздушный транспорт, 1993.

Учебное издание

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ ВЕРТОЛЕТА МИ-8**

Методические указания к практической работе
на учебном аэродроме

Составитель Епишев Николай Иванович

Редактор Т. К. К р е т и н и н а
Компьютерная верстка О. А. А н а н ь е в

Подписано в печать 14.11. 2002 г. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 3,0. Усл. кр.-отг. 3,12. Уч.-изд. л.3,25.

Тираж 100 экз. Заказ 588 . Арт. С-30(Д1)/2002.

Самарский государственный аэрокосмический
университет имени академика С.П. Королева.
443086 Самара, Московское шоссе, 34

РИО Самарского государственного аэрокосмического
университета имени академика С.П. Королева.
443001 Самара, ул. Молодогвардейская, 151.