

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АЭРОКОСМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ имени академика С. П. КОРОЛЕВА

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ
САМОЛЕТА Ан-2

Методические указания

САМАРА 1995

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ САМОЛЕТА АН-2**

Составитель У г л о в Борис Алексеевич

Редактор Л. Я. Ч е г о д а е в а
Техн. редактор Г. А. У с а ч е в а
Корректор Т. И. Щ е л о к о в а
Компьютерная верстка О. А. К а р а с е в а

Подписано в печать 17.11.95. Формат 60x84 1/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. п. л. 2,8. Усл. кр.-отт. 2,9. Уч.-изд. л. 3,0.
Тираж 250 экз. Заказ 510. Арт. С-44/95.

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

Издательство Самарского государственного аэрокосмического
университета. 443001 Самара, ул. Ульяновская, 18.

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель работы — закрепление знаний, полученных при изучении авиационной техники и приобретение практических навыков по техническому обслуживанию.

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

Работа выполняется в следующей последовательности:

1) изучить конструкцию и принцип работы топливной системы самолета ([1, с.191 - 204]; п.3 данных методических указаний);

2) изучить регламент технического обслуживания (п.4 данных указаний), разд. "Работы по осмотру и обслуживанию" [2];

3) изучить технологические карты № 6, 7, 9 разд. "Периодическое ТО" и № 2 и 3 разд. "Оперативное ТО" (п. 5 настоящих указаний);

4) изучить вопросы техники безопасности (п. 6);

5) провести техническое обслуживание;

6) ответить на контрольные вопросы (п. 7);

7) оформить ведомость дефектов и карту-наряд на техобслуживание.

3. ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА САМОЛЕТА Ан-2

Топливная система (рис.1) служит для питания двигателя топливом и состоит из шести баков 2, 3, 5, 9, 11, 12, расположенных в верхнем крыле, арматуры (агрегатов и обратных клапанов) и трубопроводов — жестких и гибких.

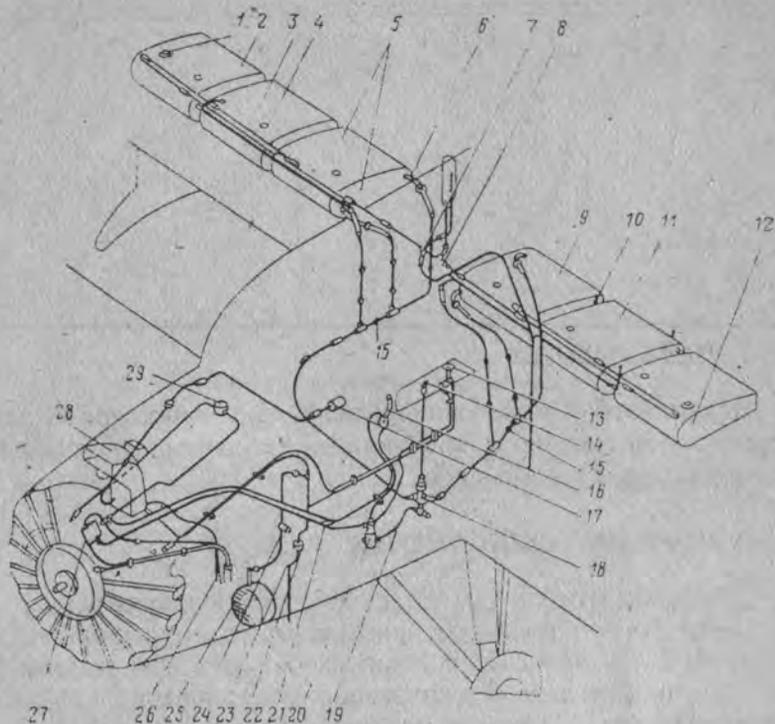


Рис. 1. Схема топливной системы: 1 — заливная горловина; 2 — правый консольный бак; 3 — правый центральный бак; 4 — датчик топливомера; 5 — правый корневой бак; 6 — гибкий шланг; 7 — сливной кран системы дренажа; 8 — трубопровод дренажа; 9 — левый корневой бак; 10 — обратный клапан и дюритовое соединение баков; 11 — левый центральный бак; 12 — левый консольный бак; 13 — заливной шприц 740500; 14 — ручка управления четырехходовым краном; 15 — обратный клапан; 16 — ручной бензонасос РНА-1А; 17 — мановакуумметр; 18 — четырехходовой кран; 19 — перекрывной кран; 20 — фильтр; 21 — дроссель; 22 — датчик давления топлива; 23 — дренаж; 24 — клапан разжижения масла; 25 — маслорадиатор 1106; 26 — дренажные трубки; 27 — топливный насос БНК-12БК; 28 — карбюратор АКМ-62ИРА; 29 — фильтр тонкой очистки топлива 12 ТФ29-1

Арматура топливной системы состоит: из четырехходового крана 18; топливного фильтра-отстойника 20; перекрывного крана 19; ручного бензинового насоса 16; топливного насоса 27; фильтра

тонкой очистки топлива 29; заливного шприца 13; крана разжижения масла 24; электрического манометра топлива с датчиком 22; электрического топливомера СБЭС-1447 с шестью датчиками 4, расположенными в каждом топливном баке.

На самолетах сельскохозяйственного варианта дополнительно устанавливается бензиновый насос БПК-4 и вместо перекрывающего крана введен второй четырехходовой кран, который имеет два положения — "Заправка" и "Питание".

Технические характеристики топливной системы:

Емкость правой группы топливных баков, л	620+24
Емкость левой группы топливных баков, л	620+24
Общая емкость топливной системы, л	1240+48
Нормальная заправка системы топливом, л	1200
Сорт топлива	бензин Б 91/115
Карбюратор	АКМ-62 ИРА
Топливный насос коловратного типа	БНК-12БК
Максимальная производительность, л/ч	1140
Давление топлива перед карбюратором, кгс/см ² (МПа):	
на режиме малого газа	не менее 0,15 (0,015)
на остальных режимах	0,3 — 0,35 (0,03 — 0,035)
Электрический топливный насос коловратного типа	БПК-4
Давление топлива, кгс/см ² (МПа)	0,2 (0,02)
Производительность, л/ч	3200
Электродвигатель, приводящий насос в действие	Д-200
Напряжение питания, В	27
Потребляемый ток, А	5,6

Принципиальная схема топливной системы показана на рис. 2.

Топливные баки (рис.1) расположены в верхнем крыле по три бака в каждом полукрыле и делятся на левую и правую группы баков. В каждой группе имеется по три бака: корневой, центральный и консольный. Корневые и консольные баки одинаковы по объему и имеют емкость 210+8 л каждый, центральный бак несколько меньше по объему — емкостью 200+8 л.

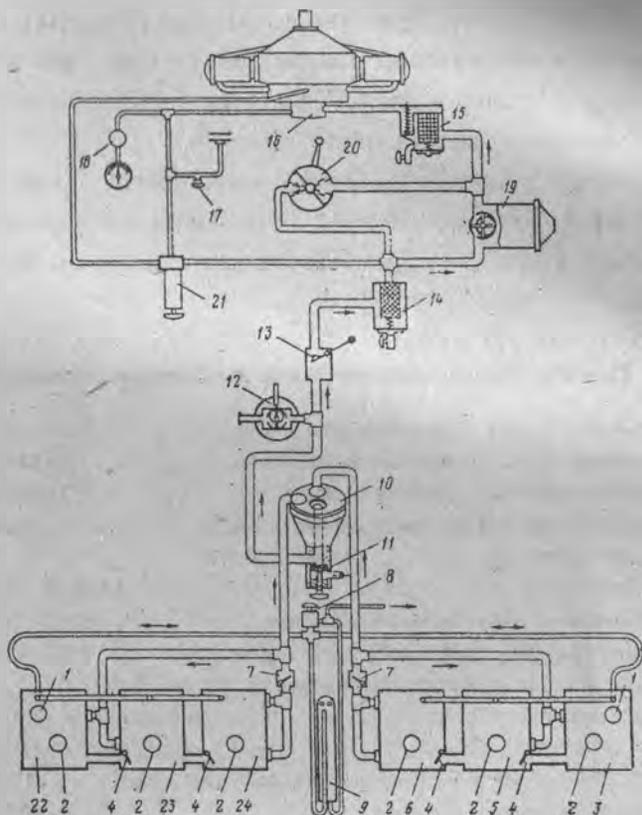


Рис.2. Принципиальная схема топливной системы: 1 — заливная горловина; 2 — датчик топливомера; 3 — правый консольный бак; 4 — обратный клапан; 5 — правый центральный бак; 6 — левый корневой бак; 7 — обратный клапан; 8 — кран слива топлива из дренажной системы; 9 — радиомачта с воздухозаборником дренажа баков; 10 — четырехходовой кран; 11 — сливной кран; 12 — бензиновый насос БПК-4; 13 — перекрывной кран 630600К; 14 — фильтр грубой очистки топлива 811А-1 (фильтр-отстойник); 15 — фильтр тонкой очистки топлива 12ТФ29-1; 16 — карбюратор АКМ-62ИРА; 17 — кран ЭКР-3 разжижения масла; 18 — датчик давления топлива; 19 — топливный насос БНК-12БК; 20 — ручной бензонасос РНА-1А (альвейер); 21 — заливной шприц 740500; 22 — левый консольный бак; 23 — левый центральный бак; 24 — левый корневой бак

Каждый бак (рис.3) состоит из трех штампованных перегородок 7 с отверстиями для облегчения, двух доньшек 8 и двух обечайек 2, сваренных между собой. Перегородки и профили крепятся к обечайкам заклепками, головки которых обвариваются газовой сваркой. На обечайках имеются рифты для жесткости.

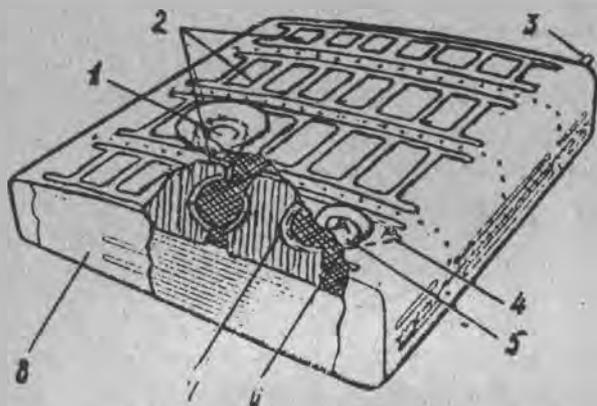


Рис.3. Топливный бак (правой группы): 1 — горловина топливомера; 2 — обечайка, штампованная "карточками"; 3 — соединительный штуцер для заправки от насоса БПК-4; 4 — штуцер дренажа; 5 — заливная горловина; 6 — сетчатый фильтр; 7 — перегородка; 8 — доньшко

В корневых баках со стороны фюзеляжа имеются два штуцера для присоединения трубопроводов питания двигателя. Расположение штуцеров в передней и задней частях бака обеспечивает полную выработку и бесперебойную подачу топлива в двигатель при наборе высоты и планировании самолета.

В консольных баках вварены заливные горловины 5. На консольных и центральных баках вварены штуцера 3, к которым присоединяются трубы для заправки системы от БПК-4.

Количество топлива в баках измеряется по указателю топливомера СБЭС-1447, указатель имеет двойную шкалу: верхняя шкала служит для отсчета суммарного количества топлива, а нижняя — для определения количества топлива в каждой группе. Переключение шкал производится переключателем топливомера, установленным на левом пульте. Все баки имеют в задней части штуцера с обратными клапанами для соединения баков между собой и сверху, штуцера 4 для присоединения дренажных трубок, а также гнезда под датчики 1 электротопливомеров.

Баки размещаются в отъемных частях верхнего крыла и устанавливаются на седлах нервюр. Баки крепятся к седлам нервюр дюралюминиевыми лентами, которые стягиваются тандерами. Под ленты устанавливаются резиновые прокладки, предохраняющие поверхность баков от повреждения.

После установки баков в крыле их люки закрываются крышками, которые крепятся к профилям на винтах и анкерных гайках.

Четырехходовой топливный кран или кран питания клапанного типа (рис. 4) служит для перекрытия и включения питания двигателя топливом, а также для слива топлива из баков.

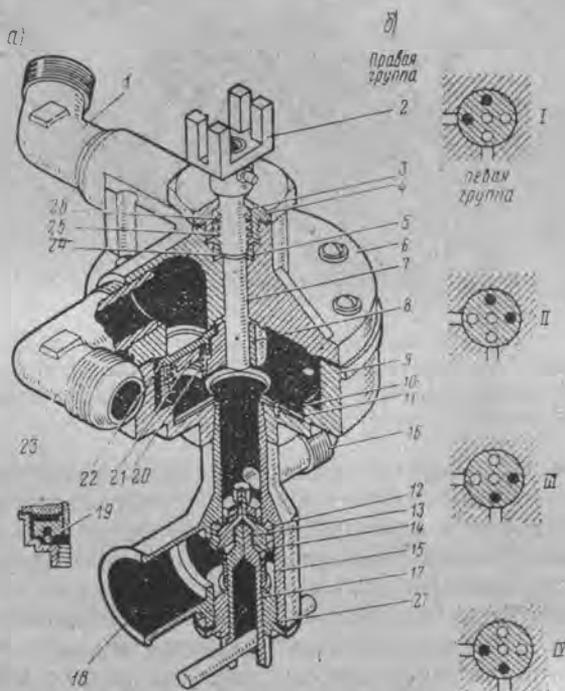


Рис. 4. Четырехходовой топливный кран 625000: а — устройство крана: 1 — штуцер (угольник); 2 — наконечник оси кронштейна; 3 — уплотнительное кольцо; 4 — гайка сальника; 5 — шайба; 6 — корпус крана; 7 — ось; 8 — кронштейн; 9 — крышка; 10 — шпилька; 11 — замок; 12 — резиновая шайба; 13 — стопорное кольцо; 14 — клапан; 15 — корпус сливного крана; 16 — штуцер; 17 — шток; 18 — сливной штуцер; 19 — фиксатор крана; 20 — пружина клапана (золотника); 21 — опорный грибок; 22 — клапан (золотник); 23 — штуцер (угольник); 24 — упорное кольцо; 25 — пружина; 26 — шайба сальника; 27 — пробка; б — схема работы: I — левая группа в двигатель; II — левая и правая группы в двигатель; III — правая группа в двигатель; IV — кран закрыт

Крепится кран на трех болтах горизонтально к профилям, установленным с левой стороны фюзеляжа между шпангоутами № 3 и 4. Подход к крану возможен через люк в передней части фюзеляжа с левой стороны между шпангоутами № 3 и 4.

Управление краном осуществляется из кабины пилотов ручкой, соединяющейся тягой с краном и установленной на левом боковом пульте. Под ручкой управления четырехходовым краном установлен трафарет с надписью: "Левые открыты", "Правые открыты", "Бензин выключен".

Пользование четырехходовым краном. На стоянке самолета при неработающем двигателе кран должен быть закрыт. Ручка управления краном должна находиться в положении "Бензин выключен" во избежание перетекания топлива из одной группы баков в другую при положении крана "Баки открыты".

После заправки самолета топливом независимо от способа заправки баков необходимо через 10-15 мин, переключая четырехходовой топливный кран, слить отстой (0,5-1 л) отдельно из каждой группы баков через фильтр-отстойник в стеклянную посуду. Если в топливе имеется вода, то она скапливается на дне посуды в виде шариков. Наличие воды в отстое можно определить по окрашиванию топлива в розовый цвет от кристаллика марганцовки.

Во время прогрева или при опробовании двигателя проверить работу двигателя поочередно на левой и правой группах баков, переключая четырехходовой топливный кран на время не менее 1 мин.

Взлет и посадку самолета производить при положении четырехходового крана "Баки открыты". После взлета и набора высоты до заданного эшелона четырехходовой кран переключить на правую группу баков и вырабатывать 120-150 л топлива, контролируя его расход по его электротопливомеру. После этого переключить кран и переключатель топливомера на левую группу и выработать 120-150 л топлива с левой группы, затем снова переключить кран и электротопливомер на правую группу и продолжать работать до остатка топлива в баках 300 л. При остатках топлива в баках 300 л кран необходимо поставить в положение "Баки открыты", т.е. включить обе группы баков.

При эксплуатации самолета Ан-2 наблюдается неравномерная выработка топлива из топливных баков левой и правой групп.

Для предотвращения образования большой разницы в количестве топлива в левой и правой группах топливных баков с самолета 142-й серии на левой приборной панели под указателем топливомера установлен трафарет с надписью "Не допускать разницы более 150 л".

При выполнении авиационно-химических работ четырехходовой кран находится все время в положении "Баки открыты", т.е. обе группы баков включены. При авиационно-химических работах полеты прерываются для заправки самолета топливом, а при транспортных полетах подбирается площадка для вынужденной посадки самолета при остатке топлива в баках 150 л, так как наличие топлива 150 л обеспечивает работу двигателя на 30-40 мин до полной его остановки.

Перекрывной кран (рис.5) предназначен для быстрого перекрытия питающей топливной магистрали двигателя и состоит из корпуса, штуцера, тарелки и оси с рычагом и пружиной.

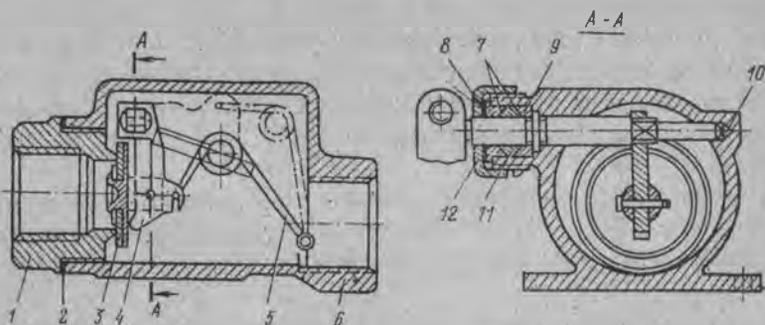


Рис.5. Перекрывной кран 630600К: 1 — штуцер; 2 — уплотнительное кольцо; 3 — тарелка; 4 — рычаг; 5 — пружина; 6 — корпус; 7 — втулка; 8 — уплотнение; 9 — вкладыш; 10 — ось; 11 — фасонное кольцо; 12 — гайка

Пружина удерживает кран в закрытом положении, дожмая тарелку к штуцеру. В закрытом положении кран перекрывает подачу топлива в двигатель. Кран имеет два положения: закрытое и открытое. Во время работы двигателя кран открыт и это положение изображено на рис.5 штриховой линией.

Топливо через кран и топливный фильтр-отстойник 811А-1 поступает к бензонасосу БНК-12БК, который подает его дальше в двигатель через фильтр тонкой очистки топлива 12ТФ29-1. Управление перекрывным краном осуществляется из кабины пилотов с помощью рычага и тросовой передачи.

На самолетах в сельскохозяйственном варианте перекрывной кран дает возможность заправить баки топливом из наземной емкости (заправщика, бочки) с помощью бортового бензонасоса БПК-4.

На самолетах сельскохозяйственного варианта первых выпусков для заправки самолета топливом при помощи БПК-4 установлен трехходовой кран или кран зарядки, который по своей конструкции аналогичен четырехходовому крану, за исключением того, что его крышка глухая, без сливной коробки.

Ручка трехходового крана имеет два положения: "Питание" и "Заправка". Фиксация золотника аналогична фиксации у четырехходового крана.

Управляют краном только на земле переключением ручки, установленной на кране. Подход к крану обеспечивается через нижний люк в передней части фюзеляжа. После установки крана в положение "Питание" ручка должна быть законтрена.

Топливный фильтр-отстойник 811А-1 (рис.6) устанавливается в магистрали топливной системы и служит для очистки топлива от механических примесей и отстоя воды. Крепится фильтр-отстойник на кронштейне блока топливных агрегатов (БПК-4, перекрывной кран, четырехходовой кран, фильтр).

Фильтр состоит из цилиндрического корпуса 1 и крышки 9, отлитых из алюминиевого сплава АЛ4, фильтрующего элемента 2 с пружиной и двух штуцеров. Трубопровод подводящей магистрали сечением 18x16 мм

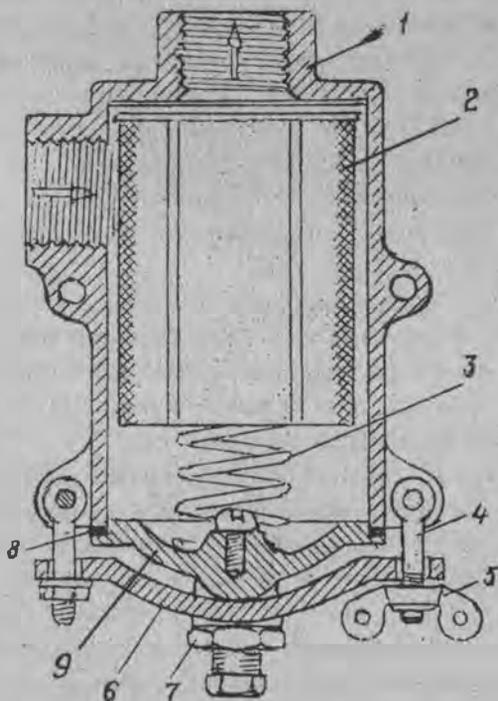


Рис.6. Фильтр грубой очистки топлива 811А-1 (фильтр-отстойник): 1 — корпус; 2 — фильтрующий элемент (сетка); 3 — пружина; 4 — ушковый болт; 5 — барашек; 6 — траверса; 7 — сливной кран; 8 — прокладка; 9 — крышка

присоединен сбоку корпуса фильтра через угольник с конической резьбой.

В верхнюю часть фильтра ввернута крестовина, к которой присоединены три трубопровода отводящей магистрали к топливному насосу БНК-12БК, к ручному насосу РНА-1А и к заливному насосу (шприцу).

Сетка фильтрующего элемента вместе с пружиной крепится к крышке 9 болтами 4 и удерживается в корпусе траверсой 6 с барашковым винтом 5. Крепится фильтр к кронштейну блока агрегатов на двух болтах.

Фильтр тонкой очистки топлива 12ТФ29-1. На последних выпусках самолетов устанавливается фильтр тонкой очистки топлива (рис.7) с бумажным фильтрующим элементом для очистки топлива от имеющихся в нем смол. Фильтр подсоединен к топливной системе на участке между насосом БНК-12БК и карбюратором. Он установлен на правой стороне шпангоута № 1.

Фильтр состоит из корпуса 1, отлитого из сплава алюминия, на котором имеются два штуцера подвода и отвода топлива, бумажного фильтрующего элемента 10, предохранительного клапана 2 и крышки 11 со сливным краном 14, которая удерживается траверсой с барашковым винтом.

Бумажный фильтрующий элемент топливного фильтра 12ТФ29-1 необходимо осматривать через каждые 50 ч налета. Через каждые 100 ч налета следует снимать бумажный фильтрующий элемент и заменять его новым.

При наличии металлического фильтроэлемента (никелевая сетка саржевого плетения) через каждые 100 ч налета полагается заменять фильтроэлемент промытым на ультразвуковой установке и проверять его с помощью прибора ПКФ.

При опробовании двигателя на земле в случае падения давления топлива ниже $0,3 \text{ кг/см}^2$ необходимо заменить бумажный фильтрующий элемент фильтра 12ТФ29-1 новым. Если на самолете установлен фильтр тонкой очистки с металлическим фильтроэлементом, то следует заменить его другим промытым на ультразвуковой установке и проверенным с помощью прибора ПКФ независимо от наработки часов.

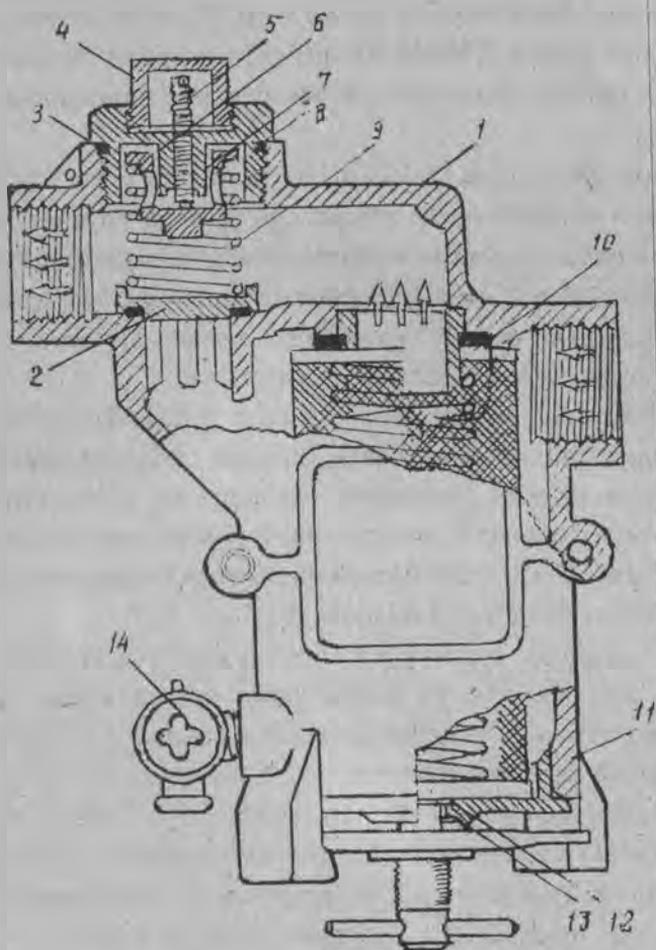


Рис. 7. Фильтр тонкой очистки топлива 12ТФ29-1: 1 — корпус; 2 — предохранительный клапан; 3 — прокладка; 4 — колпачок; 5 — регулировочный винт; 6 — гайка; 7 — направляющая; 8 — прокладка; 9 — пружина предохранительного клапана; 10 — фильтрующий элемент (бумажный или металлический); 11 — крышка; 12 — шайба запорная; 13 — гайка; 14 — сливной кран

Ручной насос РНА-1А служит для создания давления в топливной системе перед запуском двигателя, проверки соединений системы на герметичность, кроме того, в случае отказа в полете топливного насоса БНК12-БК ручным насосом можно создать давление топлива в системе для обеспечения нормальной работы двигателя.

Ручной насос (рис. 8а) состоит из корпуса 5 с крышкой 6, подвижной крыльчатки 8 с отверстиями для перепуска топлива из полости в полость, двух всасывающих и двух нагнетающих клапанов 9 и подводка 7, смонтированного в шлицах оси крыльчатки.

В корпусе на резьбе заворачиваются два штуцера: А — для подвода топлива и Б — для отвода топлива.

Работа ручного насоса. При повороте крыльчатки против часовой стрелки (рис. 8б, положение I) объем полостей изменяется и лопасти крыльчатки вытесняют находящееся в полостях В и Д топливо через нагнетающие клапаны в трубопровод. Из полости В топливо через центральный кольцевой канал крыльчатки вытесняется в трубопровод через полость Д.

В это время в полости Г и Е, объемы которых увеличиваются, топливо засасывается из баков через всасывающие клапаны, причем в полость Г топливо попадает из полости Е через второй центральный кольцевой канал.

При повороте крыльчатки по ходу часовой стрелки (см. рис. 8б, положение II) в полости В и Д засасывается топливо, а из полости Г и Е топливо вытесняется в трубопровод. Это повторяется до тех пор, пока не прекратится движение рукоятки насоса.

Ручной насос устанавливается внизу на левой вертикальной стенке в проходной части кабины экипажа с правой стороны левого сиденья пилота.

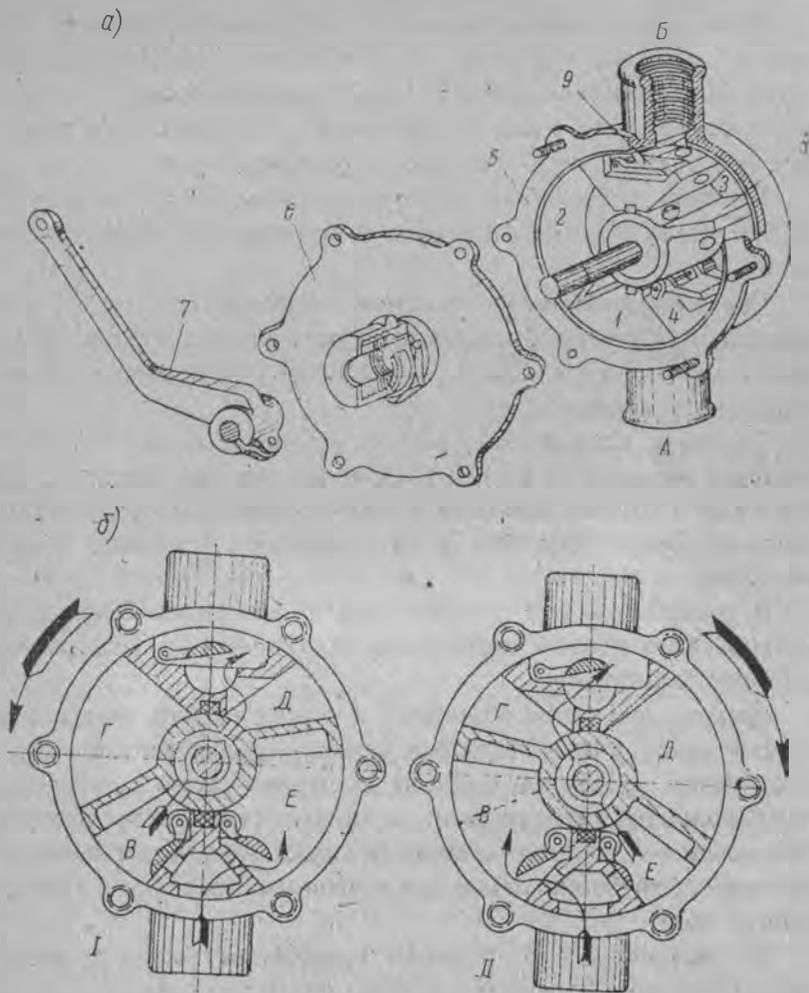


Рис. 8. Ручной топливный насос РНА-1А (альвейер): а — устройство насоса; 1, 2, 3, 4 — полости насоса; 5 — корпус насоса; 6 — крышка; 7 — поводок; 8 — крыльчатка; 9 — клапан нагнетания; А — вход горючего; Б — выход горючего; б — схема работы ручного насоса

Трубопроводы топливной системы. Основной трубопровод топливной системы выполнен из труб сплава АМгМ диаметром 18x16 мм и гибких шлангов ВИАМ. Соединение труб жесткое за исключением отсека силовой установки, где применены дюритовые соединения. Весь трубопровод окрашен желтой эмалью А6.

Топливо из баков поступает по рукавам низкого давления и трубам через обратные клапаны и поступает в четырехходовой кран.

Обратные клапаны маятникового типа в соединениях топливных баков исключают возможность перетекания топлива из корневых и центральных баков в консольные при полетах самолета с виражами и скольжением.

Обратные клапаны (см. рис. 2), установленные в магистрали системы заправки от насоса БПК-4, направляют топливо в центральные и консольные баки и этим обеспечивают равномерную заправку баков топливом и предохраняют корневые баки от раздутия.

В отсеке силовой установки и в соединениях крыльев с фюзеляжем основной трубопровод топливной системы выполнен гибкими шлангами.

Дренаж всех баков объединен в общий трубопровод и имеет общий выход в атмосферу под левым зализом верхнего крыла. Недостаток дренажной системы на первой серии самолетов заключается в том, что при полной заправке самолета топливом или при полетах самолета с кренами и виражами топливо заполняло дренажные трубопроводы и при выравнивании самолета выливалось за борт.

На самолетах с 53-й серии произведен вывод дренажа в радиомачту (рис. 9), вследствие чего улучшилась работа дренажной системы и устранилось выливание топлива за борт при эволюциях самолета в полете.

В процессе эксплуатации наблюдались образования ледяных пробок в топливной системе самолета. Этот дефект устранен путем ликвидации прогибов, способствующих скапливанию влаги при стоянке самолета в трехточечном положении.

На самолетах с 70-й серии улучшен монтаж (изгиб) бензопроводов между шпангоутами № 6 и 7, исключая скапливание отстоя влаги при стоянке самолета.

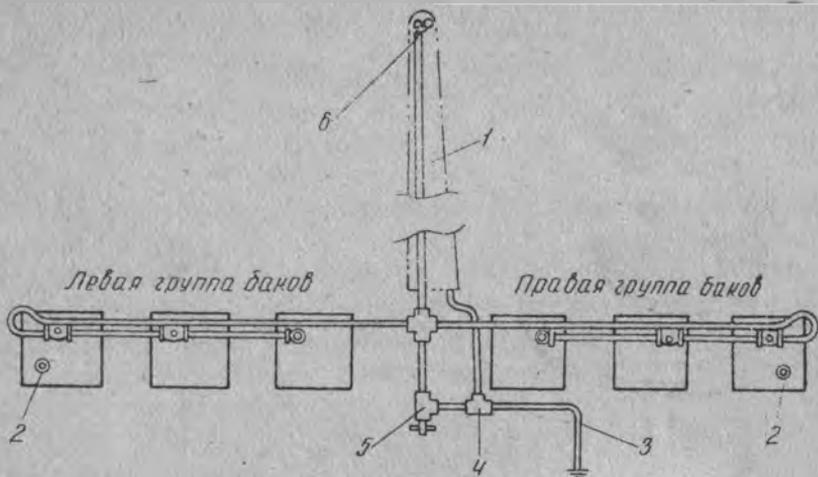
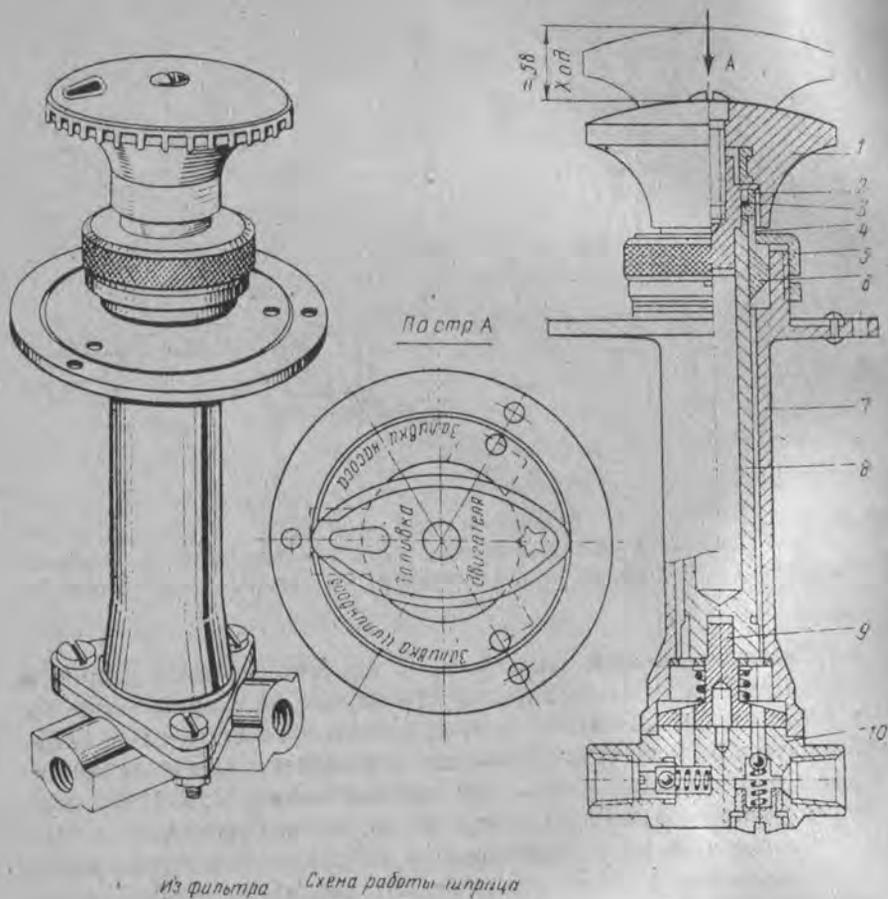


Рис.9. Дренажная система топливных баков: 1 — радиомачта; 2 — заливная горловина; 3 — трубопровод слива; 4 — тройник; 5 — сливной кран; 6 — дренажные отверстия

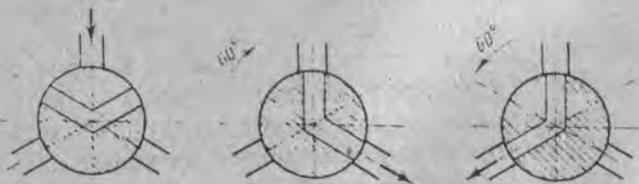
Система заливки двигателя. К системе заливки двигателя относится заливочный шприц и трубопроводы, соединяющие его с нагнетателем двигателя, карбюратором и насосом БНК-12БК. Заливочный насос (рис.10) служит для заливки двигателя топливом перед запуском, а также для заливки насоса БНК-12БК через карбюратор при неисправном ручном насосе РНА-1А.

Заливочный насос монтируется в кабине пилотов на левом боковом пульте и задней его части. Он представляет собой корпус 7, в который установлен поршень 8 с рукояткой 1 и золотником 9. К корпусу при помощи трех болтов крепится головка 10 с обратными клапанами и тремя штуцерами. К двум штуцерам присоединяются трубки, подводящие топливо к нагнетателю для заливки цилиндров двигателя и к карбюратору для заливки насоса БНК-12БК, а к третьему (снабженному шариковым клапаном) — трубка, подводящая топливо от фильтра-отстойника к заливочному насосу.

В корпус штуцера вставлен кран-переключатель с клапаном, предотвращающий подсос топлива при работе двигателя. Кран-переключатель обеспечивает заливку двигателя и в случае необходимости обеспечивает заливку насоса БНК-12БК.



Из фильтра Схема работы шприца



Из фильтра

В цилиндре БЧК 1.25К

В цилиндре

Рис.10. Заливочный насос двигателя (шприц): 1 — рукоятка; 2 — втулка; 3 — пружина; 4 — опорная втулка; 5 — гайка; 6 — уплотнитель (сальник); 7 — корпус насоса; 8 — поршень (плунжер); 9 — золотник; 10 — головка с обратными клапанами

Работать насосом можно только при двух положениях рукоятки: "Заливка цилиндра" или "Заливка насоса". В других положениях поршень не может иметь поступательного движения. Оба рабочих положения поршня фиксируются при помощи специального выступа на поршне, входящего в один из двух пазов, имеющих в корпусе.

При движении плунжера шприца вверх создается раздражение в цилиндре и топливо из системы устремляется по каналу в цилиндр шприца. При движении плунжера вниз поршень подает топливо через кран в тот или другой трубопровод в зависимости от положения крана, установленного рукояткой шприца.

Заливка насоса БНК-12БК на земле заливным шприцем производится только в случае отказа ручного насоса РНА-1А.

Заливку цилиндров двигателя перед запуском необходимо производить только при помощи заливочного насоса.

Комбинированный клапан служит для удаления бензина, скопившегося в задиффузорном пространстве нагнетателя. Он состоит из корпуса 4 (рис.11), распылителя 5, подвижной шайбы 6, трубки 3, ниппеля 7.

На неработающем двигателе шайба под действием собственного веса занимает нижнее положение. При этом внутренняя полость клапана через наклонные каналы, ниппель и дренажную трубку сообщается с атмосферой. Бензин, попавший в задиффузорное пространство нагнетателя стекает во внутреннюю полость клапана, а оттуда — в атмосферу.

На работающем двигателе разрежение у входа в крыльчатку 2 передается через трубку 3 в полость корпуса 4 вокруг трубки. Под действием перепада давления подвижная шайба прижимается к нижнему торцу корпуса и закрывает наклонные каналы, разобщая полость корпуса с атмосферой. А внутрь трубки 3 через дренажную трубку и центральное отверстие распылителя 5 начинает поступать атмосферный воздух.

Конденсат бензина, скопившийся в задиффузорном пространстве нагнетателя, стекает во внутреннюю полость клапана и, вследствие разрежения, через радиальные отверстия поступает внутрь трубки. Здесь бензин смешивается с воздухом и в виде эмульсии подводится на вход крыльчатки нагнетателя.

Исправность комбинированного клапана проверяется при техническом обслуживании.

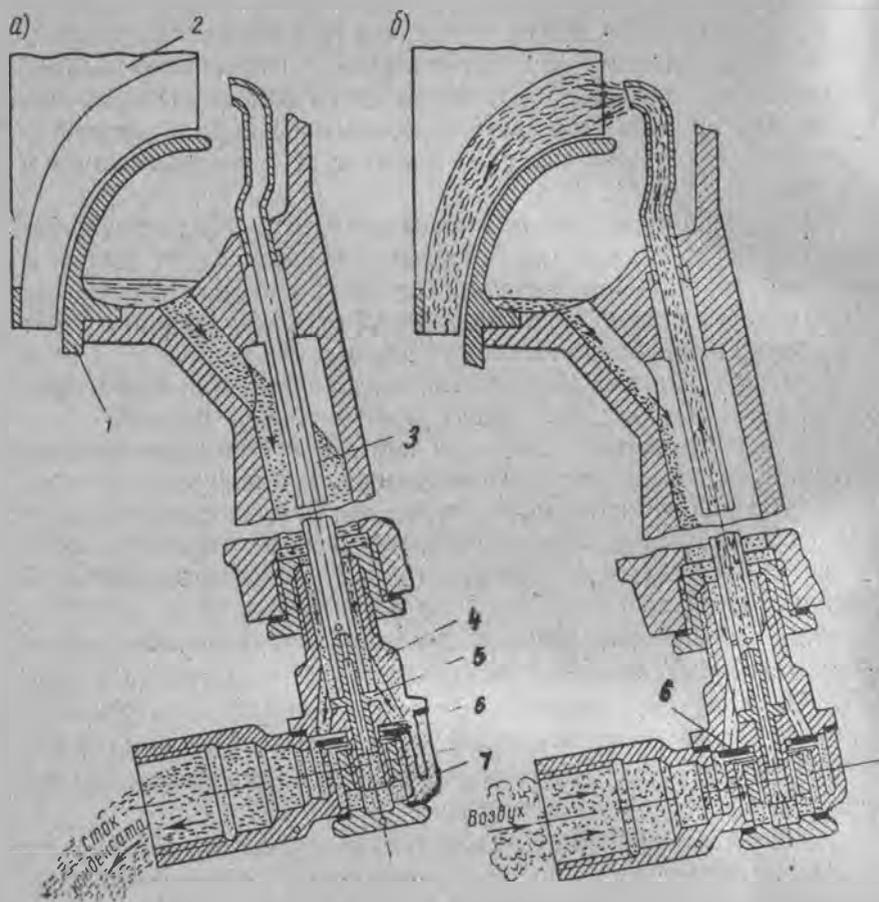


Рис. 11. Схема устройства и работы комбинированного клапана нагнетателя: 1 — диффузор; 2 — крыльчатка; 3 — трубка; 4 — корпус; 5 — распылитель; 6 — подвижная шайба; 7 — ниппель

4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

1. При эксплуатации самолета Ан-2 наблюдается неравномерная выработка топлива из баков левой и правой групп — разница по показаниям топливомера допускается не более 150 л.

2. В процессе опробования двигателя на земле возможно падение давления бензина ниже $0,30 \text{ кг/см}^2$ на режимах малого газа из-за забивки фильтра тонкой очистки 12ТФ29-1. В этом случае необходимо заменить бумажный фильтрующий элемент на новый или металлический фильтроэлемент на аналогичный, но промытый на ультразвуковой установке и проверенный с помощью прибора контроля состояния фильтра (ПКФ) независимо от наработки в часах.

Другими причинами этого дефекта являются неправильная регулировка редукционного клапана насоса БНК-12БК, уменьшение упругости его пружины, занижение показания топливного манометра или закупорка топливной магистрали разрушенным слоем резины дюрита. В этом случае необходимо проверить топливный манометр и, если он исправен, отрегулировать редукционный клапан. Если дефект не устранен — тщательно осмотреть и продуть воздухом всю топливную систему.

3. Сразу после запуска двигателя возможно падение давления топлива до нуля с самопроизвольным остановом двигателя из-за неплотности разъема корпуса насоса БНК-12БК и крышки редукционного клапана, разрушения его диафрагмы или нарушения герметичности соединений топливной магистрали от топливных баков до насоса.

В первом и втором случаях при создании давления $0,3 \dots 0,4 \text{ кг/см}^2$ ручным насосом появится течь бензина по разъему корпуса или трубки, сообщающей полость редукционного клапана с атмосферой. В обоих случаях необходимо заменить насос.

Нарушение герметичности соединений топливной системы определяется по следам подтеков бензина при неработающем двигателе и открытых топливных кранах.

4. Если на режиме малого газа давление бензина ниже $0,15 \text{ кг/см}^2$ и сопровождается колебаниями при нормальном давлении на других режимах — возможен незначительный подсос воздуха на линии всасывания или износ качающего узла насоса и, как следствие, неустойчивая работа редукционного клапана, находящегося в положении, близком к полному закрытию (то садится на седло, то незначительно поднимается).

5. Резкие колебания стрелки манометра на всех режимах наблюдаются при заедании штока редукционного клапана бензонасоса.

6. В случае непрерывного увеличения давления топлива с поднятием на высоту в полете необходимо ограничить высоту полета по давлению бензина не более $0,45 \text{ кг/см}^2$. Эта неисправность связана с закупоркой трубки, сообщающей полость над диафрагмой редукционного клапана с атмосферой.

7. Износ уплотнения качающего узла насоса сопровождается течью топлива или масла через дренажную трубку уплотнения качающего узла.

8. Наличие воды в бензине приводит к вспышкам в двигателе на запуске. В этом случае необходимо слить бензин через отстойник и проверить наличие воды.

9. Тряска двигателя на режимах при работе на обоих магнето происходит при засорении системы подвода бензина и подсосе воздуха во всасывающей системе.

10. Неустойчивая работа двигателя на режимах, сопровождающаяся черным дымом на выхлопе, возможна в случае некондиционного бензина с низким октановым числом. В этом случае наблюдается перегрев головок цилиндров.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Обслуживание топливной системы производится в соответствии с регламентом.

Регламент технического обслуживания [3] является основным документом, определяющим объем и периодичность выполнения работ по техобслуживанию топливной системы самолета Ан-2.

Регламент предусматривает выполнение оперативного, сезонного, специального техобслуживания и обслуживания при хранении.

Оперативное обслуживание предусматривает формы А, Б, В, Г, Д, Е, Ж и состоит из работ по встрече самолета А, обеспечению стоянки Ж и вылета Д, Е, по осмотру и обслуживанию Б, В, Г.

Работы по осмотру и обслуживанию топливной системы заключаются в осмотре деталей, узлов, трубопроводов, баков, заправке топливом, сливе отстоя, проверке герметичности.

Периодическое обслуживание для самолетов Ан-2Т (П) состоит из 25 форм. Для самолетов сельскохозяйственного варианта — из 20 форм. Базовой является форма 1. Каждая форма периодического техобслуживания назначается по налету часов планера с

начала эксплуатации или последнего ремонта и формируется из работ базовой формы, выполняемых через 100+15 ч и дополнительных работ, необходимость выполнения которых определяется налетом планера через каждые 200, 300, 400 и 800 ч. Например, форма 2 включает работы по форме 1 и дополнительные работы через 200 ч. Форма 3 выполняется через 300 ч налета и состоит из работ по форме 1 и дополнительных работ через 300 ч. Форма 4 выполняется через 400 ч и включает базовую форму и дополнительные работы через 200 и 400 ч. При обслуживании по форме 5 выполняется форма 1. Форма 6 выполняется через 600 ч налета и состоит из работ формы 1 и работ через 200 и 300 ч.

Перечень работ по обслуживанию топливной системы представлен в табл.1.

Т а б л и ц а 1

*Техническое обслуживание топливной системы самолета Ан-2
(выписка из регламента ТО)*

Пункт РО	Наименование объекта обслуживания и содержание работы	Номер выпуска, технол. карты	Контроль
2.02.01.09	Периодическое техническое обслуживание Осмотр магистралей топливной системы Осмотрите трубопроводы, гибкие шланги и арматуру топливной системы. Убедитесь в отсутствии повреждений, течи, загрязнения, нарушения контровки.	6,7	Т
2.02.01.20	Проверьте надежность крепления Осмотр агрегатов топливной системы Осмотрите трехходовой и четырехходовой топливные краны, топливный насос БПК-4, насос РНА-1А, ручки и тяги управления агрегатами. Убедитесь в отсутствии повреждений, течи и следов отпотевания топлива, нарушений контровки. Проверьте надежность крепления агрегатов	7,7	К
2.02.01.25	Промывка поплавковых камер карбюратора. Осмотр и промывка фильтров топливной системы	7,22	
2.02.01.28	Осмотрите топливный фильтр отстойника, убедитесь в отсутствии повреждений, загрязнения. Промойте фильтр	7,25	Т

Пункт РО	Наименование объекта обслуживания и содержание работы	Номер выпуска, технол. карты	Контроль
2.02.01.29	Осмотрите фильтр 12ГФ29-1. Убедитесь в отсутствии повреждений и загрязнения. Промойте фильтр на ультразвуковой установке. Перед установкой на самолет убедитесь в исправности уплотнения	7,30	К
2.02.01.03	Осмотрите дренажные отверстия в радиомачте и вывод сливного трубопровода дренажной системы у шп.б.		
2.07.01.04	Убедитесь в отсутствии повреждений, загрязнений, закупорки	8,22	Т
1.02.04	Осмотрите заливные горловины топливных баков, убедитесь в отсутствии повреждений люков, фильтров, крышек и их прокладок Осмотрите панели топливных баков. Убедитесь в отсутствии повреждений и ослабления крепления		Т
1.02.19	Подготовьте самолет к заправке (дозаправке) топливом. Непосредственно перед заправкой и через 15 мин после заправки (дозаправки) произведите слив отстоя в количестве не менее 1,0 л из каждой группы баков отдельно	2-4,2,3, 4,6	Т
1.02.20	Проверьте герметичность топливной системы под давлением. Убедитесь в отсутствии течи и следов отпотевания топлива в соединениях агрегатов и трубопроводов	2-4,32	Т
	Осмотрите четырехходовой и трехходовой краны, корпуса фильтра отстойника и фильтра тонкой очистки 12ГФ29-1, ручной насос. Убедитесь в отсутствии течи топлива, ослабления креплений и нарушения контровки	2-4, 32	Т

Техобслуживание при хранении состоит из работ по подготовке топливной системы к хранению, работ, выполняемых через определенные сроки и при подготовке к полетам после хранения.

Сезонное обслуживание выполняется при подготовке топливной системы к эксплуатации в осенне-зимний и весенне-летний периоды.

Специальное техобслуживание топливной системы выполняется после полета самолета в турбулентной атмосфере, при попадании самолета в град, шторм, грозу, пыльную бурю, после грубой посадки. Оно заключается в тщательном осмотре деталей, узлов, в которых могли появиться повреждения, проверке герметичности и качества топлива.

6. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ РЕГЛАМЕНТНЫХ РАБОТ ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ

Все работы по техническому обслуживанию топливной системы производятся в соответствии с технологическими указаниями по выполнению регламентных работ на силовой установке самолета Ан-2, помещенными ниже. Номера выпуска и технологических карт, по которым нужно выполнять ту или иную операцию, указаны в регламенте (табл.2).

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1. Все операции, перечисленные в настоящей технологии, выполняются студентами, знающими авиационную технику, особенности эксплуатации самолета Ан-2, и сдавшими зачет по данной технологии.

2. Операции выполняются исправным и маркированным инструментом и приспособлениями, указанными в технологических картах.

По окончании работ проверяется наличие всего инструмента для того, чтобы не оставить его в самолете.

Гайки и винты затягиваются равномерно по контуру фланца в диаметрально противоположном порядке. Контровка проволокой производится так, чтобы ее натяжение предотвращало отворачивание гаек, винтов и т.п.

3. При замене агрегатов перед установкой их на самолет проверяется: соответствие наименования, маркировки и чертежных номеров агрегатов их назначению; выполнение доработок по бюллетеням и другой документации; срок хранения или срок службы агрегата.

4. Перед установкой агрегата следует удалить консервирующую смазку, убедиться, что нет повреждений и тщательно очистить сопрягаемые детали от загрязнений.

5. Все работы, связанные с заменой агрегатов и деталей, должны предъявляться учебному мастеру или преподавателю.

6. При снятии агрегатов все отверстия, открытые концы трубопроводов и штуцеров должны быть заглушены резьбовыми или колпачковыми заглушками.

7. При замене болтов новыми болты и гайки должны устанавливаться того же класса точности, посадки, марки материала и термообработки.

8. Перед монтажом болтовых соединений следует убедиться, что на болтах и гайках нет трещин, раковин и других механических повреждений, а на резьбе нет заусенцев, вмятин, сорванных и забитых ниток. Убедиться, что на самоконтрящихся гайках нет следов разрушений контрящих устройств, и нанести на гладкую часть болтов тонкий слой смазки ЦИАТИМ-201.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

1. Устанавливать агрегаты и детали с истекшим сроком хранения или эксплуатации, а также агрегаты с невыполненными доработками по бюллетеням или другой документации.

2. Заглушать открытые отверстия концов трубопроводов и штуцеров агрегатов бумагой, обтирочным материалом, а также устанавливать заглушки внутрь трубопроводов или штуцеров.

3. Применять дополнительные рычаги при заворачивании гаек.

4. Повторно использовать шплинты, контровочную проволоку, пластичные замки и пружинные шайбы.

5. Срывать шплинты, контровочную проволоку или отгибать усики контровочных замков проворачиванием винтов или гаек.

Таблица 2

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 6	на страницах 27...31	
Пункт РО 2.02.01.09	Осмотр магистралей топливной системы	Трудоемкость 0,2 чел.ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>1. Откройте левый боковой лок между 3-м и 4-м шпангоутами и снимите легкосъемную панель, расположенную в проходе пола кабины пилота:</p> <p>1) Осмотрите следующие трубопроводы и гибкие шланги магистралей топливной системы:</p> <p>заливки цилиндров на участке от штуцера на корпусе нагнетателя до заливного шприца;</p> <p>заливки насоса от штуцера на корпусе карбюратора до датчика топливного манометра, крана ЭКР-3, заливного шприца;</p> <p>подвода топлива от крана ЭКР-3 к штуцеру маслорадиатора;</p> <p>подвода топлива от фильтра 12ТФ29-1 к фильтру на карбюраторе;</p> <p>подвода топлива от штуцера на противопожарной перегородке к насосу БНК-12БК;</p> <p>отвода топлива от тройника топливного насоса БНК-12БК к фильтру 12ТФ29-1;</p> <p>подвода топлива от штуцера на противопожарной перегородке до тройника насоса БНК-12БК;</p> <p>подвода топлива от насоса РНА-1А до штуцера на противопожарной перегородке;</p> <p>подвода топлива от фильтра грубой очистки 811А-1 к штуцеру на противопожарной перегородке, к насосу РНА-1А и к заливному шприцу;</p> <p>подвода топлива от четырехходового крана к трехходовому;</p> <p>подвода топлива от четырехходового крана к фильтру 811А-1;</p> <p>подвода топлива от правой и левой групп топливных баков к четырехходовому крану;</p> <p>магистрали централизованной заправки топливных баков;</p> <p>трубопроводы слива и дренажирования карбюратора, БНК-12БК, датчика П1-Б, БПК-4, топливных баков, комбинированного клапана.</p>			К

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 6	на страницах 27...31	
Пункт РО 2.02.01.09	Осмотр магистралей топливной системы	Трудоемкость 0,2 чел.ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
2) Проверьте надежность крепления трубопроводов. Проверьте исправность контровки накидных гаек и отбортовки.		Ослабленные накидные гайки подтянуть и вновь законтрить. Убедиться в герметичности соединения. Ослабленную отбортовку подтянуть, поврежденную заменить	К
3) Убедитесь в отсутствии подтекания топлива из-под накидных гаек и в местах соединения трубопроводов с агрегатами.		При обнаружении подтекания проверить затяжку гаек. Убедиться в герметичности соединения. Касание не допускается. Зазоры между трубопроводами и неподвижными деталями не менее 5 мм и подвижными -	К
4) Проверьте, не касаются ли трубопроводы между собой или элементов конструкции.		- 10 мм Касание устранить путем отбортовки. Потертости труб допускаются на глубину не более 0,2 мм. Установите причину их появления и закрасьте. В местах изгиба для трубопроводов диаметром до 12 мм допускается эллипсность до 1 мм, для диаметра до 25 мм - 2 мм. Трубопроводы с недопустимой эллипсностью заменить	К

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 6	на страницах 27...31	
Пункт РО 2.02.01.09	Осмотр магистралей топливной системы	Трудоемкость 0,2 чел.ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
5) Убедись в отсутствии трещин, царапин, забоин, рисок, вмятин, потертостей и коррозии, эллипсности, скручивания и повреждения лакокрасочного покрытия на трубопроводах.		<p>Скручивание трубопроводов не допускается. Поврежденное лакокрасочное покрытие восстановить</p> <p>Трещины не допускаются. На участке длиной 1 м допустимы царапины, забоины и риски в количестве не более двух глубиной до 0,1 мм и не более пяти плавных вмятин глубиной до 0,3 мм.</p> <p>Указанные царапины, забоины и риски зачистить наждачным полотном зернистостью 6-8 и восстановить лакокрасочное покрытие</p> <p>Разрешается зачищать пораженные коррозией трубопроводы на глубину не более 0,2 мм. Зачистить наждачным полотном зернистостью 6-8, порошком пемзы, а затем покрыть грунтом АГ-3А</p>	К

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА №7	На страницах 32...39	
Пункт РО 2.02.01.20, 28, 29	ОСМОТР АГРЕГАТОВ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМЫ	Трудоёмкость 0,1 чел. ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>1. Осмотрите трехходовой и четырехходовой топливные краны:</p> <p>а) убедитесь в отсутствии трещин, забоин и коррозии;</p> <p>б) проверьте крепление штуцеров и угольников кранов;</p> <p>в) проверьте крепление кранов, убедитесь в отсутствии трещин на кронштейнах;</p> <p>г) убедитесь в отсутствии течи топлива в соединениях кранов с трубопроводами;</p> <p>д) проверьте управление четырехходовым краном, нет ли повреждений и ослабления крепления. Убедитесь в целостности контровки;</p> <p>е) убедитесь в исправности, надежности крепления и целостности контровки ручки управления трехходовым краном</p> <p>2. Осмотрите топливный насос БПК-4:</p> <p>а) проверьте БПК-4, убедитесь в отсутствии трещин, коррозии, забоин и вмятин;</p>		<p>При обнаружении трещин в корпусе кран заменить. Коррозию и забоины на наружной поверхности зачистить наждачным полотном и покрыть бесцветным лаком</p> <p>При ослаблении подтянуть их ключом и проверить на герметичность</p> <p>При ослаблении подтянуть гайки крепления кранов</p> <p>При наличии течи отсоединить трубопровод и покрыть резьбу в соединении бензоупорной смазкой или подтянуть штуцера и накидные гайки</p> <p>При ослаблении крепления подтянуть гайки. Поврежденную контровку заменить</p> <p>При ослаблении крепления произвести подтяжку</p> <p>При наличии трещин на корпусе и фланце насос заменить. Коррозию, забоины и вмятины устранить зачисткой наждачным полотном и восстановить лакокрасочное покрытие</p>	К

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>б) убедитесь в отсутствии течи, подтеков топлива в соединениях. Убедитесь в отсутствии течи топлива из дренажной трубки насоса;</p> <p>в) проверьте крепление насоса к электродвигателю и электродвигателя к балкам фюзеляжа</p> <p>3. Осмотрите ручной насос РНА-1А:</p> <p>а) проверьте, нет ли течи топлива из-под оси крыльчатки и из соединений трубопроводов. Убедитесь в отсутствии трещин на корпусе насоса;</p> <p>б) проверьте крепление насоса к левой боковой ферме пола кабины пилота. Проверьте посадку и крепление ручки на оси крыльчатки насоса. Проверьте работу ручного насоса</p> <p>4. Слейте топливо из поплавковых камер карбюратора:</p> <p>1) Установите чистую стеклянную посуду под левую поплавковую камеру.</p> <p>2) Расконтрите и вывинтите сливную пробку карбюратора и слейте 0,5 л топлива.</p> <p>3) Слитый отстой просмотрите на свет, убедитесь в отсутствии продуктов коррозии, грязи, воды.</p> <p>4) В такой же последовательности слейте топливо из правой поплавковой камеры</p>	<p>При наличии течи, подтеков произвести подтяжку соединений и переконтрить.</p> <p>При ослаблении крепления подтянуть гайки.</p> <p>При обнаружении течи из дренажной трубки насоса насос заменить</p> <p>Течь топлива из-под оси крыльчатки насоса устранили подтяжкой гайки сальника или заменой сальникового уплотнения. Течь из-под крышки насоса устранили подтягиванием болтов крепления крышки.</p> <p>При наличии трещин на корпусе замените насос</p> <p>Усилие на ручке насоса должно быть не более 6 кг. При ослаблении крепления подтянуть гайки болтов крепления</p> <p>При обнаружении в топливе механических примесей снимите карбюратор и промойте его чистым бензином</p>	

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>5. Произведите прокачку поплавковых камер карбюратора и очистите пробки от отложений:</p> <p>1) Установите специальный противень под левую поплавковую камеру.</p> <p>2) Прокачайте поплавковую камеру бензином с помощью РНА-1 и слейте его через отверстие под сливную пробку.</p> <p>3) Осмотрите состояние сливной пробки и ее прокладки. Удалите из пробки грязь, промойте чистым бензином и продуйте сжатым воздухом. Установите пробку на прокладку, ввинтите ее в корпус и законтрите.</p> <p>4) В такой же последовательности произвести промывку правой поплавковой камеры.</p> <p>5) Проверьте герметичность пробок, создав давление РНА-1А 0,3-0,35 кг/см²</p> <p>6. Снимите, осмотрите, промойте и установите на место топливный фильтр тонкой очистки карбюратора:</p> <p>1) Убедитесь, что ручка четырехходового крана находится в положении "Бензин выключен".</p> <p>2) Расконтрите и вывинтите из корпуса 4 (рис.12) фильтр 5 тонкой очистки с крышкой 6, при этом корпус фильтра не вывинчивайте из карбюратора.</p> <p>3) Осмотрите капсульные фильтры, нет ли загрязнения, повреждения ободков и сеток фильтрующих элементов.</p> <p>4) Промойте фильтр в чистом бензине, закрыв заглушкой выходное отверстие в штуцере фильтра.</p> <p>5) Продуйте фильтр сжатым воздухом под давлением не более 1,5 кг/см².</p>	<p>Поврежденную прокладку замените. При подтекании топлива подтянуть пробки или заменить их прокладки</p> <p>При подтекании подтянуть пробки или заменить их прокладки</p> <p>Дефектные фильтроэлементы заменить</p> <p>При продувке воздух подводить через выходное отверстие в штуцере</p>	<p>Т</p> <p>Т</p> <p>К</p> <p>К</p> <p>К</p> <p>К</p> <p>К</p> <p>Т</p> <p>Т</p> <p>Т</p>

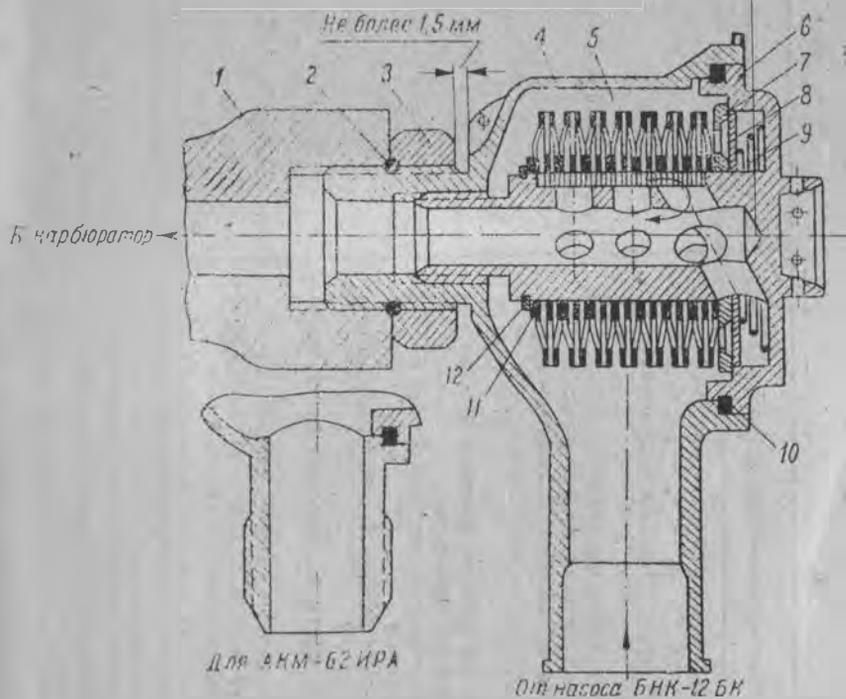


Рис. 12. Фильтр тонкой очистки карбюратора: 1 — корпус карбюратора; 2 — резиновое кольцо; 3 — гайка; 4 — корпус фильтра; 5 — фильтр сетчатый; 6 — крышка корпуса; 7 — диск; 8 — клапан; 9 — пружина; 10 — резиновое кольцо; 11 — шайба; 12 — стопорное кольцо

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>6) Проверьте состояние уплотнительного кольца. Убедитесь в правильной сборке фильтра.</p> <p>7) Установите фильтр в корпус, завинтите и законтрите крышку фильтра.</p> <p>8) Создайте в топливной системе давление 0,3-0,35 кг/см² и проверьте герметичность по разьему крышки фильтра.</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: фильтр тонкой очистки осматривать через 50 ч налета</p>	<p>При подтекании топлива замените резиновое кольцо</p>	<p>Т</p> <p>К</p>
<p>7. Снимите, осмотрите, промойте и установите на место основные топливные фильтры карбюратора:</p>		<p>К</p>
<p>1) Убедитесь, что ручка четырехходового крана стоит в положении "Бензин выключен".</p>		<p>Т</p>
<p>2) Расконтрите и вывинтите фильтры из корпуса карбюратора слева и справа.</p>		<p>Т</p>
<p>3) Проверьте фильтры и убедитесь, что на них нет загрязнений и повреждений сетки.</p>		<p>К</p>
<p>4) Тщательно промойте фильтры в чистом бензине полосканием и волосяной щеткой.</p>	<p>При разрывах сетки фильтры заменить</p>	<p>К</p>
<p>5) Продуйте фильтры сжатым воздухом под давлением не более 1,5 кг/см².</p>		<p>Т</p>
<p>6) Проверьте состояние уплотнительных прокладок, убедитесь в отсутствии разрушения и трещин.</p>	<p>Поврежденные прокладки заменить</p>	<p>Т</p> <p>Т</p>
<p>7) Ввинтите фильтры в корпус карбюратора и законтрите.</p>		<p>К</p>
<p>8) Проверьте герметичность установки фильтров, создав в системе давление 0,3-0,35 кг/см²</p>	<p>При подтекании топлива заменить уплотнительные прокладки</p>	

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>8. Осмотрите фильтры грубой очистки 811А-1 и тонкой очистки 12ТФ29-1:</p> <p>а) осмотрите корпуса фильтров, нет ли трещин, механических повреждений и коррозии;</p> <p>б) проверьте крепление штуцеров и угольников фильтров, убедитесь в отсутствии ослабления;</p> <p>в) проверьте крепление фильтров к кронштейнам и кронштейнов к профилям фюзеляжа. Убедитесь в отсутствии трещин и ослабления;</p> <p>г) проверьте, нет ли течи и подтекания топлива из-под крышек фильтров и соединений трубопроводов;</p> <p>д) проверьте исправность всех контровок</p>	<p>При обнаружении трещин или глубокой коррозии заменить фильтр</p> <p>При ослаблении крепления подтянуть</p> <p>При ослаблении крепления подтянуть гайки.</p> <p>При наличии трещин произвести замену или ремонт кронштейнов</p> <p>Течь, подтекание топлива устранить подтяжкой</p> <p>Поврежденную контровку - замсой</p>	К
<p>9. Снять, осмотреть и установить на место фильтроэлемент фильтра 12ТФ29-1</p> <p>ПРИМЕЧАНИЕ: При установке в корпус фильтра бумажного фильтроэлемента, осмотр его производить через 50 ч налета</p> <p>1) Установите ручку управления четырехходовым краном в положение "Бензин выключен".</p> <p>2) Откройте сливной кран 14 (см. рис.7) и слейте топливо в стеклянную посуду, убедитесь в отсутствии воды и механических примесей в отстое.</p> <p>3) Расконтрите винт крепления траверсы, выведите ее из пазов корпуса 1 фильтра. Снимите крышку 11 фильтра с прокладкой и выньте из корпуса фильтроэлемент 10. Бумажный фильтроэлемент через 100 ч налета заменить.</p>		К

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>4) Осмотрите корпус фильтра и резиновое кольцо. Убедитесь в отсутствии перекручивания, разрывов и свисания резинового кольца.</p> <p>5) Установите фильтрующий элемент в корпус фильтра:</p> <p>а) осмотрите фильтроэлемент и убедитесь в отсутствии механических повреждений - предъявите его для осмотра учебному мастеру;</p> <p>б) заведите в пазы на корпусе фильтра траверсу и завинтите ее винт. Закройте сливной кран фильтра;</p> <p>в) создайте в топливной системе давление $0,3-0,35 \text{ кг/см}^2$ и проверьте герметичность по разъему крышки;</p> <p>г) законтрите винт траверсы контровочной проволокой.</p> <p>6) При опробовании двигателя на земле убедитесь в отсутствии падения давления топлива</p> <p>10. Снимите, осмотрите и установите на место фильтроэлемент топливного фильтра-отстойника:</p> <p>1) Установите ручку управления четырехходовым краном в положение "Бензин выключен".</p>	<p>Корпус с трещинами заменить. Неисправное кольцо заменить</p> <p>Механические повреждения не допускаются</p> <p>Затяжку винта траверсы производите только от руки</p> <p>При негерметичности замените прокладку</p> <p>В случае падения давления топлива ниже $0,25 \text{ кг/см}^2$ выполнить следующие работы:</p> <p>а) заменить бумажный фильтроэлемент фильтра 12ТФ29-1, саржевый – промытым на ультразвуковой установке;</p> <p>б) проверить исправность демпфера датчика П1-Б</p>	<p>К</p>

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>2) Расконтрите и откройте сливной кран 7 (см. рис.6) фильтра-отстойника. Слейте топливо в чистую стеклянную посуду.</p> <p>3) Слитый отстой просмотрите на свет и убедитесь в отсутствии воды.</p> <p>4) Расконтрите и отверните барашковую гайку 5 крышки 9 фильтра. Выньте фильтрующий элемент 2 вместе с пружиной 3 и крышкой 9.</p> <p>5) Осмотрите фильтроэлемент, корпус 1 фильтра, детали крепления:</p> <p>а) осмотрите корпус фильтра - нет ли трещин и повреждений;</p> <p>б) осмотрите детали крепления крышки, штуцер и пробку слива на наличие трещин, срыва резьбы и повреждений;</p> <p>в) осмотрите фильтрующий элемент. Убедитесь в отсутствии трещин, разрывов и коррозии;</p> <p>г) осмотрите состояние прокладки 8 - нет ли трещин, разрывов, потери эластичности;</p> <p>д) промойте фильтроэлемент чистым бензином.</p> <p>б) Установите фильтроэлемент в корпус фильтра:</p> <p>а) установите фильтроэлемент в корпус, закрепите крышку траверсой, закрутив и законтрив барашковую гайку;</p> <p>б) закройте сливной кран фильтра;</p> <p>в) установите ручку четырехходового крана в положение "Баки открыты". Убедитесь в отсутствии течи, подтекания топлива</p>	<p>Если в топливе обнаружена вода (снег), необходимо слить его до полного удаления воды или заменить топливо в системе</p> <p>При наличии трещин корпус заменить Детали, имеющие трещины, срыв резьбы и повреждения, заменить</p> <p>Неисправные детали заменить, коррозию удалить. Поврежденную сетку фильтра заменить Неисправную прокладку заменить</p> <p>При подтекании подтяните барашковую гайку или замените прокладку фильтра. Негерметичный сливной кран замените</p>	<p>К</p> <p>Т</p>

Содержание операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>11. Проверьте достаточность истечения топлива из левой и правой групп топливных баков:</p> <p>1) Установите ручку четырехходового крана в положение "Левые открыты".</p> <p>2) Откройте сливной кран (см. рис.4), слейте 1-1,5 л топлива и проверьте отстой.</p> <p>3) В такой же последовательности проверьте достаточность истечения из правой группы, поставив ручку четырехходового крана в положение "Правые открыты".</p> <p>4) Закройте и законтрите сливной кран.</p> <p>5) Установите рукоятку четырехходового крана в положение "Бензин выключен"</p>	<p>При недостаточном истечении (с перерывами, медленно) выяснить причину и устранить</p>	<p>К</p> <p>Т</p>

Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходные материалы
	<p>Плоскогубцы 5547-52; проволока контровочная КС-0,8; кисть волосяная; стеклянная посуда емкостью 1-1,5 л; ключ торцевой специальный № 99410; баллон со сжатым воздухом и редуктор; ведро емкостью 5 л; ключ открытый 14x17; воронка специальная; заглушка резиновая</p>	<p>Грунт АГ-3А; наждачное полотно зернистостью 6-8; бензоупорная смазка; бензин Б-70; проволока КС-0,8</p>

Таблица 4

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 8	на странице 40	
Пункт РО 2.07.01.03	Осмотр дренажных отверстий в мачте	Трудоемкость 0,1 чел. ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
Осмотрите вывод дренажной трубки топливных баков через радиомачту 1 (см. рис.9), проверьте нет ли повреждения, закупорки или загрязнения		При засорении и закупорке необходимо: а)отсоединить трубопровод слива из дренажа под фюзеляж от тройника 4 (рис.9) (перед сливным краном 5) и продуть сжатым воздухом от тройника; б)подсоединить трубопровод слива	
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	
	Понижающий редуктор; шланг	Баллон сжатого воздуха	

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 9	на странице 41	
Пункт РО 2.07.01.04.	Осмотр топливных баков, заливных горловин	Трудоемкость 0,15 чел. ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
1. Осмотрите панели топливных баков; нет ли трещин, ослабления крепления и других повреждений. Характерное повреждение - потеря устойчивости листа и подкрепляющего профиля		Потерю устойчивости панелей устраните правкой обшивки и заменой поврежденного участка подкрепляющего профиля жесткости Ослабленные винты подтяните, поврежденные замените	Т
2. Проверьте крепление корпусов заливных горловин. Осмотрите винты, траверсы, крышки, прокладки и фильтры заливных горловин; нет ли срыва резьбы или повреждения крышек и прокладок		При наличии трещин корпуса заливной горловины бак снять и отремонтировать. Детали, имеющие повреждения, заменить	Т
Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходные материалы	

Таблица 6

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2	на страницах 42...43	
Пункт РО 1.02.04	Заправка (дозаправка) самолета топливом	Трудоемкость 0,2 чел. ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>1. Заправьте (дозаправьте) самолет топливом с помощью топливозаправщика через заливные горловины:</p> <p>1) Слейте в чистую посуду 0,5-1,0 л отстоя из каждой группы баков (поочередным переключением четырехходового крана) и проверьте его кондиционность.</p> <p>2) Убедитесь в надежности заземления самолета и топливозаправщика.</p> <p>3) Проверьте наличие паспорта у заправщика и убедитесь, что имеется разрешение инженера (техника) ГСМ на заправку.</p> <p>4) Сверьте бортовой номер топливозаправщика с номером, указанным в паспорте на топливо, и убедитесь в том, что топливо соответствует типу самолета.</p> <p>5) Проверьте срок годности лабораторной проверки топлива, указанный в его паспорте (срок годности 6 ч).</p> <p>6) Убедитесь в том, что самолет отшвартован от якорной стоянки.</p> <p>7) Проверьте чистоту и исправность фильтрующих, заборных и раздаточных устройств топливозаправщика.</p> <p>8) Закройте четырехходовой топливный кран и заверните сливной кран фильтра-отстойника.</p> <p>Заправку топливом правой и левой групп баков производите через заливные горловины консольных баков, равномерно распределяя топливо по обеим группам. Периодически приостанавливайте на 3 . . . 5 мин для перетекания топлива в центральный и корневой баки</p> <p>Полная заправка определяется по уровню топлива, который должен быть на 2 . . . 4 см ниже обреза фланца заливной горловины, с одновременным контролем по показаниям топливомера в кабине пилотов</p>			

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 2	на страницах 44...46	
Пункт РО 1.02.04	Заправка (дозаправка) самолета топливом	Трудоемкость 0,2 чел. ч	
Содержание операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт- роль
<p>2. Заправьте самолет топливом топливным насосом БПК-4:</p> <p>1) Выполните работы, указанные в п.1 настоящей карты.</p> <p>2) Проверьте чистоту и исправность специального заправочного шланга.</p> <p>3) В начале заправки убедитесь в надежном соединении шланга, в отсутствии течи топлива, в правильном соединении электрических контактов и надежности заземления самолета.</p> <p>4) Снимите колпачок со штуцера БПК-4 и заглушку со шланга, наденьте шланг на штуцер и затяните хомут.</p> <p>5) Рукоятку перекрывного крана заправки от насоса БПК-4 установите в положение "Заправка".</p> <p>6) На левом боковом пульте кабины пилотов установите ручку управления четырехходовым краном в положение "Баки открыты".</p> <p>7) На центральном пульте кабины пилотов установите переключатель "Аэродром - Борт" в положение "АЭРОДРОМ" и включите АЗС-5 "Топливомер".</p> <p>8) На левом боковом пульте кабины включите АЗС-5, а под крышкой люка шп.№2 под полом кабины пилотов включите выключатель В-45 насоса БПК-4.</p> <p>Рекомендуется по амперметру убедиться в том, что величина тока, потребляемого БПК-4, не более 12 А.</p> <p>9) После заправки рукоятку перекрывного крана установить в положение "Питание" и законтрить ее в этом положении</p>			

Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособление	Расходные материалы
	Отвертка, плоскогубцы. Эталонная бочка, шланг	Бензин Б-91/115. Контровочная проволока КС-0,8

Таблица 7

К РО самолета Ан-2	ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА № 32	на страницах 44...46	
Пункт РО 1.02.19	Проверка герметичности топливной системы	Трудоемкость	
Соединение операций и технические требования (ТТ)		Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Конт-роль
<p>1. Проверьте герметичность заливной системы двигателя и исправность работы заливного шприца:</p> <p>1) Установите рукоятку 1 (см. рис.10) заливного шприца в положение "Заливка цилиндров" и сделайте несколько подач плунжером.</p> <p>2) Отсоедините от штуцера на противопожарной перегородке трубопровод заливной системы двигателя, расконтрив и отвинтив накидную гайку трубопровода.</p> <p>3) Установите рукоятку заливного шприца в положение "Заливка цилиндров". Поднимите рукоятку шприца вверх и проверьте, нет ли непрерывного вытекания топлива из штуцера на противопожарной перегородке.</p> <p>4) Присоедините трубопровод заливки двигателя к штуцеру на противопожарной перегородке, завинтите и законтрите накидную гайку трубопровода.</p> <p>5) С помощью заливного шприца произведите заливку топлива в цилиндры двигателя, сделав две-три подачи плунжером шприца. Проверьте магистраль заливки, убедитесь в отсутствии подтекания топлива.</p>		<p>При течи топлива из штуцера снимите заливной шприц и отправьте в ремонт. Установите исправный</p> <p>При подтекании в соединениях произведите подтяжку или разберите соединение, определите причину и устраните ее</p>	К

Соединение операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>б) Проверьте перемещение плунжера</p> <p>2. Проверьте работу комбинированного клапана (см. рис. 11):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Установите ручку управления четырехходовым краном в положение "Баки открыты". 2) Убедитесь, что сектор управления "Останов мотора" находится в нижнем положении. 3) Создайте ручным насосом РНА-1А давление топлива перед карбюратором $0,3-0,4 \text{ кг/см}^2$ и проверьте, нет ли течи топлива из сливной трубки комбинированного клапана. 4) Проверьте работу комбинированного клапана, для чего произведите 2-3 резких движения вперед сектором газа и убедитесь, что топливо течет из сливной трубки комбинированного клапана нагнетателя <p>3. Проверьте герметичность топливной системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Откройте крышки лючков и панелей, через которые наиболее удобно осмотреть трубопроводы и арматуру топливной системы. 2) Установите ручку управления четырехходовым краном в положение "Баки открыты". 3) Создайте и поддерживайте насосом РНА-1А давление в топливной системе $0,3-0,4 \text{ кг/см}^2$ в течение 1-1,5 мин. 	<p>При перемещении с усилием прочистите отверстия в распылителе угольника на переднем корпусе нагнетателя - снимите угольник и залейте в него ацетон на 15-20 мин.</p> <p>При течи топлива из трубки комбинированного клапана замените карбюратор</p> <p>При отсутствии течи топлива из сливной трубки замените комбинированный клапан</p> <p>1. При течи в местах разъема БНК-12БК или через его сальниковое уплотнение замените насос</p>	<p>Т</p> <p>Т</p>

Соединение операций и технические требования (ТТ)	Работы, выполняемые при отклонениях от ТТ	Контроль
<p>Убедитесь в отсутствии течи, подтекания и отпотевания топлива в магистралях от шпангоута № 1 до двигателя, в местах подсоединения трубопроводов к БНК-12БК, 12ТФ29-1, АКМ-62ИРА, ЭКР-3, датчику давления бензина, в местах установки сливных пробок, фильтров и технологических заглушек на карбюраторе; к четырехходовому и трехходовому кранам, фильтру-отстойнику БПК-4</p>	<p>2. При обнаружении течи из трубки редукционной камеры БНК-12БК, замените насос</p> <p>3. При подтекании из-под крышки 811А-1 соединение подтянуть или сменить прокладку</p> <p>4. При подтекании из-под элементов АКМ-62ИРА, подтянуть их ключом. Детали с повреждениями замените.</p> <p>5. При подтекании в соединениях трубопроводов подтяните их или разберите соединения, выясните причину и устранили</p>	

Контрольно-измерительная аппаратура	Инструмент и приспособления	Расходные материалы
	<p>Плоскогубцы 5547-52; ключ открытый 17x19; отвертка 700346</p>	

7. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

При выполнении работ по проверке и дозаправке топливом самолета Ан-2 необходимо соблюдать следующие правила:

1. Инструкцию по технике безопасности при выполнении работ на учебном аэродроме.

2. К работам по техническому обслуживанию допускаются студенты, изучившие конструкцию и принцип работы топливной системы, сдавшие зачет преподавателю или учебному мастеру.

3. Открытая заправка самолета топливом при дожде или сильном ветре с пылью, во время грозы (при разрядах атмосферного электричества) и закрытая заправка при грозовых разрядах запрещается.

4. При заправке самолета топливом (сливе топлива) запрещается: подключать и отключать от самолета источники электроэнергии, использовать электроинструменты, располагать провода, соединяющие самолет с источником электроэнергии, на путях подъезда (отъезда) средств наземного обслуживания.

5. Самолет и топливозаправщик при заправке топливом должны быть заземлены.

6. Запрещается производить заправку топливом при отсутствии на стоянке средств пожаротушения.

7. Промывать детали этилированным бензином категорически запрещается.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Назначение, состав и техническая характеристика топливной системы.

2. Назначение и устройство агрегатов топливной системы.

3. Принципиальная схема и работа топливной системы.

4. Назначение и устройство дренажной системы.

5. Принципиальная схема и работа системы заливки двигателя топливом.

6. Принципиальная схема и работа системы заправки самолета топливом от БПК-4.

7. Характерные неисправности топливной системы.

8. Виды и формы техобслуживания самолета Ан-2.

9. Регламент техобслуживания топливной системы.

10. Техника безопасности при техобслуживании.

11. Технология осмотра агрегатов топливной системы.

12. Технология заправки самолета топливом.
13. Технология проверки герметичности топливной системы.
14. Технология проверки системы заливки.
15. Технология обслуживания фильтров.
16. Технология проверки дренажной системы.
17. Технология обслуживания поплавковых камер карбюратора.
18. Технология замера количества топлива в баках.
19. Технология проверки наличия воды в отстое топлива.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Радченко И. В.* Самолет Ан-2 / *И. В. Радченко, В. П. Крамчанинов, В. П. Дубинский.* Изд. 4-е перераб. и доп. М.: Транспорт, 1974. 456 с.
2. *Лобазин П. С.* Авиационный двигатель АШ-62ИР. Изд. 4-е перераб. и доп. М.: Транспорт, 1972. 384 с.
3. Регламент технического обслуживания самолета Ан-2 / МГА: ч.11. Планер и силовая установка. Периодическое техническое обслуживание. М.: Воздушный транспорт, 1983. 75 с.
4. Технологические указания по выполнению регламентных работ на самолете Ан-2 / МГА: Вып.6. Силовая установка. М.: Воздушный транспорт, 1983. 240 с.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель работы	3
2. Порядок выполнения работы	3
3. Топливная система самолета Ан-2	3
4. Характерные неисправности топливной системы	20
5. Техническое обслуживание топливной системы	22
6. Технологические указания по выполнению регламентных работ по обслуживанию топливной системы . . .	25
7. Техника безопасности	49
Контрольные вопросы	49
Список использованных источников	50