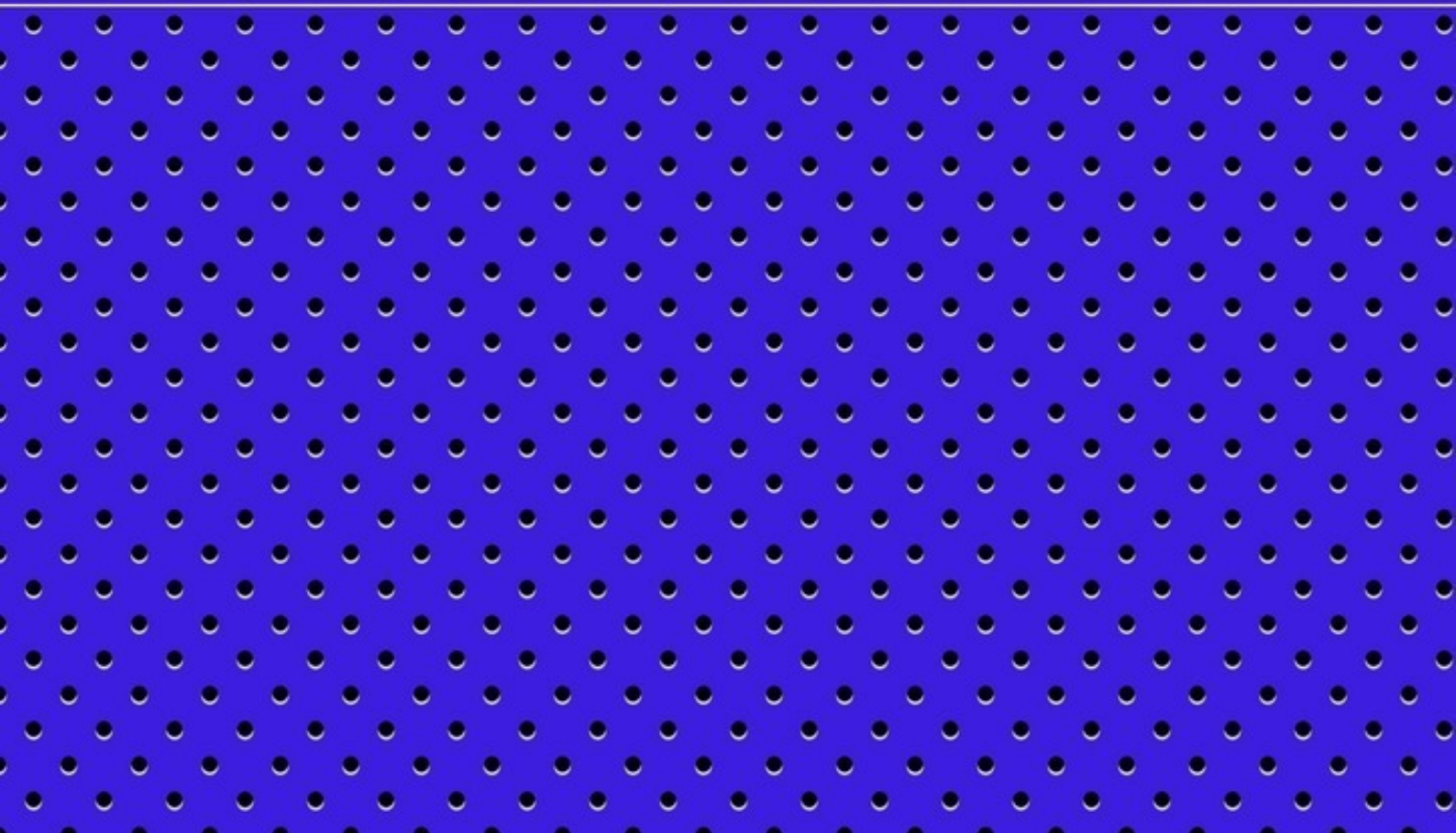


В. М. Корнеев

Самолёт Ил-76ТД

Особенности конструкции и лётной
эксплуатации



В. М. Корнеев

**Самолёт Ил-76ТД.
Особенности конструкции
и лётной эксплуатации**

«Издательские решения»

Корнеев В. М.

Самолёт Ил-76ТД. Особенности конструкции и лётной
эксплуатации / В. М. Корнеев — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-833855-7

Книга будет полезной для авиаспециалистов, изучающих конструкцию и
лётную эксплуатацию планера и функциональных систем самолёта Ил-76ТД.

ISBN 978-5-44-833855-7

© Корнеев В. М.
© Издательские решения

Содержание

| | |
|-------------------------------------------------|----|
| Общая характеристика и основные данные самолёта | 6 |
| Планер самолёта | 7 |
| Фюзеляж | 7 |
| Крыло | 10 |
| Хвостовое оперение | 11 |
| Гидросистема самолета | 12 |
| Особенности конструкции гидросистемы | 12 |
| Особенности эксплуатации гидросистемы | 16 |
| Конец ознакомительного фрагмента. | 17 |

Самолёт Ил-76ТД Особенности конструкции и лётной эксплуатации

В. М. Корнеев

© В. М. Корнеев, 2018

ISBN 978-5-4483-3855-7

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

Общая характеристика и основные данные самолёта

Самолет Ил-76ТД предназначен для перевозки различных грузов и техники. Экипаж самолета состоит из семи человек: командира воздушного судна, второго пилота, штурмана, бортинженера, бортрадиста, старшего бортоператора и бортоператора.

Самолет представляет собой свободнонесущий планер с высокорасположенным стреловидным крылом и стреловидным оперением. Крыло снабжено закрылками, предкрылками и спойлерами.

Фюзеляж разделен на кабину экипажа и грузовую кабину.

Под крылом на пилонах установлено четыре турбореактивных двигателя.

В обтекателе левых основных опор размещена вспомогательная силовая установка.

Шасси самолета состоит из четырех основных и передней опор.

Основные геометрические данные

Длина самолёта – 46,6 м

Размах крыла – 50,5 м

Стреловидность крыла (по линии $\frac{1}{4}$ хорд) – 25 градусов

Высота самолёта – 14,76 м

Колея шасси – 8,16 м

База шасси – 14,17 м

Диаметр фюзеляжа – 4,8 м

Длина грузовой кабины – 24,5 м

Основные ограничения по весу

Максимальный взлётный вес – 190000 кг

Максимальный посадочный вес – 151500 кг

Максимальное количество топлива – 90000 кг

Максимальная коммерческая нагрузка – 50000 кг

Примечания: В исключительных случаях разрешается выполнять посадку с любым весом до максимального взлетного включительно, а также с весом топлива, превышающим максимально допустимый, при повышенном внимании экипажа.

Планер самолёта

Фюзеляж

Фюзеляж самолета представляет собой балочную конструкцию, образованную поперечным набором шпангоутов и продольными стрингерами, закрытыми обшивкой.

Фюзеляж разделен на четыре части: переднюю до шпангоута 18, среднюю между шпангоутами 18—67, хвостовую между шпангоутами 67—90 и кормовую между шпангоутами 90—95 [1].

В носовой части, перед шпангоутом 1, расположен съемный обтекатель радиолокатора. Отсек носовой опоры шасси размещен под полом кабины штурмана и грузовой кабины самолета.

Задняя стенка грузовой кабины выполнена в виде отклоняемой назад и вверх герметичной створки на шпангоуте 67.

К верхней части фюзеляжа по силовым шпангоутам 29, 34 и 41 крепится центроплан.

На верхней поверхности фюзеляжа, в переднем зализе (между шпангоутами 24—29), размещается негерметичный отсек оборудования системы кондиционирования воздуха. В этом же отсеке размещены агрегаты системы управления предкрылками, а перед отсеком расположен контейнер для аварийного плота. В заднем зализе (между шпангоутами 41—45) расположен негерметичный отсек гидрооборудования, агрегатов управления закрылками, элеронами и спойлерами. Под полом грузовой кабины находятся два герметичных багажника. Передний багажник расположен между шпангоутами 51—56. Между шпангоутами 35—51 размещены отсеки колес основных опор шасси.

Примечание: Задний багажник из-за малых размеров и маленького люка для доступа в него практически лучше назвать отсеком оборудования.

Между шпангоутами 35—51 размещены отсеки колес основных опор шасси. В хвостовой части фюзеляжа, снизу, размещены средняя и боковые створки грузового люка. Сверху по силовым шпангоутам крепится вертикальное оперение.

Шпангоут 14 является герметичной перегородкой, отделяющей кабину экипажа от грузовой кабины. В стенке шпангоута сделаны ступени для выхода из кабины экипажа через верхний аварийно-эксплуатационный люк на верхнюю поверхность фюзеляжа. В верхней части шпангоута 14 сделано окно для обзора грузовой кабины.

Входная дверь кабины экипажа установлена у правого борта на шпангоуте 14.

Дверь туалета расположена у левого борта на шпангоуте 14.

Дверь герметичной створки на шпангоуте 67 служит для прохода в хвостовую часть фюзеляжа.

Люк в полу верхней кабины пилотов находится между шпангоутами 13 и 14 и служит для входа в кабину.

Для оповещения экипажа о не закрытии люков или дверей на щитке сигнализации дверей и люков в кабине экипажа имеются соответствующие мнемонические сигнализаторы красного света. Сигнализаторы загораются при незакрытом положении люка или двери. Для общего контроля состояния дверей и люков в дополнение к щитку на левой панели приборной доски пилотов размещено красное табло ЛЮКИ НЕ ЗАКРЫТЫ, которое загорается в случае незакрытого положения хотя бы одного люка или одной двери.

На самолете имеются две входные двери – по одной на правом и левом бортах. Двери открываются наружу. Привод дверей гидравлический с электрическим управлением. При обслуживании самолета на земле двери можно открывать вручную снаружи и изнутри. В закрытом положении двери запираются замками. Все замки работают от одного привода. Механизм работает автоматически (от гидроцилиндров) и вручную. Автоматическая работа механизма обеспечивается тремя гидроцилиндрами, при этом два нижних цилиндра предназначены для открывания замков, а один верхний – для закрытия. Ручное управление осуществляется с помощью внутренней и наружной ручек.

Левая и правая двери имеют независимое управление. Каждая дверь управляется двумя цилиндрами: один из цилиндров подключен к гидросистеме 1, второй – к гидросистеме 2. Кроме того, на левой и правой дверях имеется по два цилиндра (один подключен к гидросистеме 1, второй – к гидросистеме 2) для открытия замков. Цилиндр закрытия замков левой двери подключен к гидросистеме 1, а цилиндр закрытия замков правой двери – гидросистеме 2.

Примечание: Цилиндр закрытия замков левой двери подключен к гидросистеме 1, а цилиндр закрытия замков правой двери – гидросистеме 2. В результате может случиться ситуация, когда при гидравлическом закрытии входной двери не будут закрываться замки дверей. В таких ситуациях необходимо закрыть замки вручную поворотом внутренней ручки.

Положение дверей контролируется с помощью желтых сигнальных ламп «Двери открыты» и зеленых «Двери закрыты», расположенных на левом боковом пульте кабины пилотов, на пульте кабины штурмана и на переднем пульте старшего бортоператора. При включении переключателей управления дверью обеих гидросистем на открытие двери (после предварительной разгерметизации грузовой кабины) ток подводится к кранам ГА-163. Краны соединяют линии нагнетания гидросистем 1 и 2 с линиями открытия дверей, а линии закрытия – со сливом. Под действием давления дверь открывается. В открытом положении дверь удерживается давлением жидкости.

Примечание: Это позволяет открывать входные двери в полете поперёк набегающему потоку для выброса парашютистов.

При включении переключателей отключения управления и переключателей управления на закрытие двери краны ГА-163 перепускают жидкость на закрытие двери.

Грузовой люк предназначен для погрузки и выгрузки грузов и представляет собой систему, состоящую из гермостворки шпангоута 67, рампы и трех створок – средней и двух боковых. При открытии грузового люка рампа опускается вниз, гермостворка поднимается назад вверх и занимает горизонтальное положение, средняя створка поднимается вверх, а боковые открываются наружу.

Привод всех частей грузового люка – гидравлический с электрическим управлением. Управление осуществляется с пульта штурмана, а также с переднего и заднего пультов бортоператоров. Кроме того, открытие грузового люка (совместно с входными дверями) осуществляется при включении аварийных переключателей сброса грузов, установленных на пультах штурмана и командира воздушного судна.

Для въезда техники на рампу имеются четыре подтрапника. Для предотвращения опрокидывания самолета на хвост во время загрузки или разгрузки самолета в передней части рампы установлена хвостовая опора, которая в полетном положении убирается в рампу.

Гермостворка является частью грузового люка, работает совместно с остальными его частями по определенной программе. Привод створки осуществляется двумя гидроцилин-

драми. В открытом положении створка фиксируется двумя замками. В закрытом положении створка соединяется с рампой специальными захватами.

Открытие грузового люка возможно, если грузовая кабина разгерметизирована.

Когда грузовой люк полностью открыт, на левом пульте кабины пилотов, на пульте кабины штурмана, на переднем и заднем пультах бортоператора горят желтые сигнальные лампы ГРУЗОВОЙ ЛЮК ОТКРЫТ. При горизонтальном положении рампы на заднем пульте бортоператора горит желтая лампа ГОРИЗОНТ. Когда грузовой люк закрыт, на левом пульте кабины пилотов, на пульте кабины штурмана, на переднем и заднем пультах бортоператора горят зеленые сигнальные лампы ГРУЗОВОЙ ЛЮК ЗАКРЫТ. Если люк не закрыт, то на левой панели приборной доски пилотов и щитке сигнализации люков и дверей (над пультом радиста) горят соответствующие красные лампы.

Хвостовая опора предотвращает опрокидывание самолета на хвост. Конструкция хвостовой опоры позволяет выпускать и убирать опору, а также изменять ее длину. Система управления опорой электрогидравлическая.

Хвостовая опора представляет собой стойку, длина которой может увеличиваться на 300 мм. Уборка и выпуск опоры осуществляются гидроцилиндром. В убранном положении хвостовая опора фиксируется специальным замком, который крепится к рампе. Управление хвостовой опорой осуществляется двумя кранами ГА-163, работающими от гидросистемы 1. Один кран обеспечивает уборку и выпуск опоры, второй – изменение ее длины.

Крыло

Крыло самолета – стреловидное, кессонное, трапециевидной формы с переломом контура по задней кромке. Каждое полукрыло имеет два разъема, которые делят крыло на центроплан, две средние части (СЧК) и две отъемные части (ОЧК).

Кессоны центроплана, СЧК и ОЧК делятся нервюрами на 12 топливных и 2 дренажных отсека. Полости баков-отсеков полностью герметичны.

Для изменения аэродинамических характеристик крыла в полете на каждом полукрыле установлены подвижные поверхности управления: пятисекционный предкрылок; два трехщелевых закрылка (по одному на СЧК и ОЧК); четыре секции тормозных щитков; четыре секции спойлеров; двухсекционный элерон. Элероны снабжены триммерами и сервокомпенсаторами.

Для обслуживания топливной системы, систем управления самолетом и двигателями, противообледенительной системы в крыле имеется большое количество люков-лазов.

Хвостовое оперение

Т-образное хвостовое оперение состоит из горизонтального оперения (ГО) и вертикального оперения (ВО).

Горизонтальное оперение состоит из стреловидного стабилизатора и руля высоты (РВ) с триммером-флетнером.

ГО подвижно закреплено на верхней части киля. Стабилизатор в полете и на земле управляется двумя электродвигателями и отклоняется на углы от +2 до -8°.

Вертикальное оперение состоит из стреловидного киля и руля направления (РН) с сервокомпенсатором и триммером.

На хвостовом оперении размещены:

- элементы электрообогрева передних кромок киля и стабилизатора;
- блоки и антенны радиотехнического оборудования;
- агрегаты и тяги управления рулем высоты, рулем направления и стабилизатором;
- верхний импульсный маяк.

Гидросистема самолета

Особенности конструкции гидросистемы

Гидравлическая система самолёта Ил-76ТД предназначена для:

- уборки и выпуска опор шасси;
- торможения колёс главных стоек шасси;
- поворота колёс носовой стойки шасси;
- уборки и выпуска предкрылков и закрылков;
- управления спойлерами;
- открытия и закрытия входных дверей;
- управления грузовым люком;
- управления хвостовой опорой;
- управления стеклоочистителями.

Рули и элероны имеют автономные рулевые машинки, не связанные с гидросистемой самолёта.

Гидравлическая система самолёта делится на две самостоятельные, независимые одна от другой системы 1 и 2.

Гидросистема 1 обеспечивает:

- уборка и выпуск передних главных стоек шасси;
- аварийный выпуск задних главных стоек шасси и аварийное закрытие их створок;
- торможение колёс передних главных стоек шасси;
- поворот колёс носовой стойки шасси;
- уборка и выпуск предкрылков и закрылок;
- управление внешними спойлерами;
- управление грузовым люком;
- открытие и закрытие входных дверей;
- управление хвостовой опорой;
- управление стеклоочистителями стекла левого пилота.

Гидросистема 2 обеспечивает:

- уборку и выпуск носовой стойки шасси;
- уборку и выпуск задних главных стоек шасси;
- аварийный выпуск передних главных ног шасси и аварийное закрытие их створок;
- торможение колёс задних главных стоек шасси;
- поворот колёс носовой стойки шасси;
- уборку и выпуск предкрылков и закрылков;
- управление внутренними спойлерами;
- управление грузовым люком;
- открытие и закрытие входных дверей;
- управление стеклоочистителями стекла правого пилота.

Из рассмотрения потребителей гидросистем 1 и 2 следует, что многие потребители работают одновременно от обеих гидросистем, получая, примерно, по 0,5 мощности от каждой. Это повышает надёжность их работы, так как при выходе из строя одной из систем потребитель продолжает получать питание от другой системы.

Рабочее давление в гидросистеме 210 кг/см^2 . В качестве рабочей гидрожидкости применяется масло АМГ-10. В гидросистему заливается около 200 л гидрожидкости.

Источниками давления в каждой гидросистеме являются два гидронасоса переменной производительности НП89, установленные на двигателях.

Насосы гидросистемы 1 установлены на двигателях 1 и 2, а гидросистемы 2 – на двигателях 3 и 4.

Гидронасос НП89 имеет регулятор производительности, который изменяет его производительность в зависимости от давления в системе. При давлении в системе 210 кг/см^2 насос работает на минимальной производительности.

Примечание: Минимальная производительность насосов (2—3 л/мин) необходима для охлаждения и смазки самих гидронасосов.

Для предохранения гидронасосов от перегрева во время работы с малой производительностью жидкость из линий нагнетания гидронасосов через дроссели, ограничивающие расход, поступает в специальную линию, соединенную с линией слива. В этой линии устанавливается радиатор, обеспечивающий охлаждение гидрожидкости атмосферным воздухом набегающего потока.

В случае отказа регулятора производительности гидронасос не переводится на холостой ход и давление в системе увеличивается. Для предохранения от чрезмерного повышения давления в каждой гидросистеме ограничивает предохранительный клапан, срабатывающий при давлении открытия 240 кг/см^2 .

В линиях всасывания и нагнетания гидронасосов НП89 устанавливаются разъемные клапана, позволяющие производить снятие насосов без потери гидрожидкости из гидросистемы (при снятии двигателя или гидронасоса).

Для подключения наземной гидроустановки с целью создания давления жидкости в гидросистеме каждая гидросистема имеет бортовые клапаны всасывания и нагнетания.

Для создания давления в гидросистеме на земле при неработающих двигателях и при отсутствии установки проверки гидросистем УПГ-300, а также в полете при отказе двигателей в гидросистемах 1 и 2 имеется по одной электрической насосной станции НС46—2. Включение насосных станций осуществляется двумя переключателями, расположенными на щитке гидросистемы пульт бортинженера. На земле возможно включение насосных станций с помощью двух выключателей, расположенных на заднем пульте старшего бортоператора. Для пользования ими необходимо основные переключатели насосных станций на щитке гидросистемы установить в положение «Переключ. на операт.»

К линиям нагнетания гидронасосов и электрической насосной станции подключены реле давления, которые позволяют контролировать их работу. При понижении давления в линии нагнетания насоса до величины менее 155 кг/см^2 реле выключает соответствующую данному насосу сигнальную лампу, расположенную на щитке гидросистемы. При повышении давления до величины не более 185 кг/см^2 лампа включается (для включения ламп насосов НП89 необходимо нажать кнопку «Проверка насосов на двигателях»).

В линии нагнетания каждого насоса устанавливается обратный клапан, пропускающий гидрожидкость под давлением только от насоса и не пропускающий ее в обратном направлении. При неработающем насосе давление жидкости от других насосов к нему не подводится.

На пути давления жидкости от насосов к потребителям установлены два фильтра с тонкостью фильтрации 12—16 микрон. Фильтры включены последовательно. Для поддержания давления в системе и уменьшения величины пульсаций давления к линиям нагнетания обеих гидросистем (между фильтрами) подключается по одному сферическому гидроаккумулятору. Азотные полости гидроаккумуляторов заряжаются азотом до давления 75 кг/см^2 (при давлении в гидросистеме, равном нулю). Давление жидкости в гидроаккумуляторах контролируется

манометрами МИ-240. Датчики манометров подключены к азотным полостям гидроаккумуляторов, а указатели установлены на щитке гидросистемы в кабине пилотов.

Выравнивание уровней жидкости в гидробаках обеих систем обеспечивается специальным уравнительным трубопроводом, соединяющим гидробаки.

С целью обеспечения надежной работы гидронасосов и насосной станции НС46—2 в их линиях всасывания создается избыточное давление. Во время работы насосов и потребителей это давление должно находиться в пределах $2,5—5 \text{ кг/см}^2$. Для создания избыточного давления в линии всасывания используется вспомогательная насосная станция НС51А, которая состоит из гидромотора, насоса, регулятора оборотов и предохранительного клапана. Производительность насосной станции НС51А зависит от величины перепада давления между баком и линией всасывания.

Давление в линии всасывания насосов обеих систем контролируется манометрами МИ-8. Указатели манометров расположены на щитке гидросистемы, а датчики включены в линию всасывания.

Сеть источников давления каждой гидросистемы характерна тем, что жидкость, поступающая на слив от потребителей, подводится к сепаратору, а от него в линию всасывания гидронасосов, минуя гидробак. Такая схема работы позволяет применять гидробаки с малым объемом жидкости в них.

Сепаратор служит для отделения от гидрожидкости воздуха и направления его в гидробак. В линии слива перед сепаратором устанавливаются два последовательно включенных фильтра с точностью фильтрации $12—16$ микрон и обратный клапан, который не допускает слива жидкости из гидробака при выполнении демонтажных работ в линии слива. Так как в гидросистеме нет равенства между количествами потребляемой и сливаемой жидкости (зарядка гидроаккумуляторов, торможение или растормаживание колес шасси, работа цилиндров с односторонними штоками и т.д.), то излишек сливаемой жидкости через насосную станцию НС51А направляется в бак, а недостаток восполняется насосной станцией НС51А, забирающей жидкость из бака. Следовательно, производительность вспомогательной насосной станции рассчитана не на полную производительность гидронасосов, а лишь на разность между объемами всасываемой насосами в единицу времени жидкости и поступающей за это же время на слив.

Примечание: Насосная станция НС51А выполняет вспомогательные функции, предотвращая кавитацию на входе в основные насосы НП89. А вот по конструкции эта вспомогательная насосная станция оказалась более сложной, чем основные насосы.

Слив из редукционных электрогидравлических клапанов КЭ26/1 тормозной системы для обеспечения полного растормаживания колес шасси осуществляется не в общую линию слива, а непосредственно в гидробак. В этой линии слива на пути гидрожидкости в бак установлены фильтр и обратный клапан, имеющий то же назначение, что и обратный клапан, установленный в линии слива перед сепаратором.

Слив от электрогидравлических кранов автомата торможения УЭ24/1—2 при растормаживании колес осуществляется в общую линию слива системы.

Гидробаки имеют общий дренаж с выводом в грузовую кабину. В линии дренажа баков установлены воздушный фильтр и отстойник.

В линии подвода жидкости к радиатору охлаждения каждой системы установлен датчик температуры гидрожидкости.

В линии подвода гидрожидкости к радиатору охлаждения каждой системы установлен приемник температуры жидкости термометра. Указатели температуры жидкости расположены на щитке гидросистемы.

Линия нагнетания в каждой гидросистеме делится на общую линию нагнетания и линию нагнетания спойлеров. Линия нагнетания спойлеров отделена от общей линии нагнетания подпорным клапаном, благодаря которому при падении давления в общей линии нагнетания давление в линии нагнетания спойлеров не снижается ниже 150 кг/см^2 .

Особенности эксплуатации гидросистемы

При понижении давления в линии нагнетания насоса до величины не менее 155 кг/см^2 реле срабатывает и выключает соответствующую данному насосу сигнальную лампу, расположенную на щитке гидросистемы. При повышении давления до величины более 185 кг/см^2 лампа включается. Давление жидкости в гидроаккумуляторах контролируется электрическими манометрами МИ-240. Датчики манометров подключены к азотным полостям гидроаккумуляторов. При давлении в гидросистеме, равном нулю, манометры показывают давление азота 75 кг/см^2 .

Примечание: При падении давления в гидросистеме и погасании соответствующего сигнализатора прежде всего необходимо убедиться, что у вас одновременно не используется несколько мощных потребителей гидросистемы.

Давление в линии всасывания насосов обеих систем контролируется электрическими манометрами МИ-8. Указатели манометров расположены на щитке гидросистемы, а датчики подключены к линии всасывания.

На гидробаке каждой системы установлен датчик уровнемера. Указатели количества гидрожидкости в баках расположены на щитке гидросистемы. Нормальное количество жидкости в каждом баке 16^{+2} л. Для контроля за минимальным и максимальным уровнями жидкости в гидробаках (кроме указателя уровнемера) имеется сигнализация. Лампа желтого цвета сигнализации минимального уровня жидкости в гидробаках обеих гидросистем расположены возле указателей уровнемеров. Лампы красного цвета сигнализации максимального уровня жидкости в гидробаках расположены в отсеках задних главных стоек шасси возле бортовых клапанов для подключения наземной гидроустановки (в левом отсеке – гидросистемы 1, а в правом – гидросистемы 2). Лампа сигнализации минимального уровня жидкости загорается, если в соответствующем ей баке количество жидкости станет равным 2 л, а лампа сигнализации максимального уровня загорается при количестве жидкости 28 л. В линии подвода жидкости к радиатору охлаждения каждой системы установлен датчик температуры жидкости.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.