Оперативное ТО

Marques Шабанько
Автор

1. Оперативное ТО. Основное назначение оперативного ТО — устранение возникших в полете и на земле отказов в бортовых системах и подготовка самолета к очередному полету. Существуют следующие формы оперативного ТО: работы по встрече самолета, по обеспечению стоянки самолета, по осмотру и обслуживанию, по обеспечению вылета.

Работы по встрече выполняются непосредственно после каждой посадки самолета, а также при постановке его на стоянку оперативного ТО. К этим работам, например, относятся: внешний осмотр самолета, одевание чехлов и установка заглушек на приемники воздушных давлений, установка защитных заглушек на воздухозаборники, подключение аэродромных источников электроэнергии, получение от экипажа замечаний о работе авиатехники в полете и др.

Работы по обеспечению стоянки самолета выполняются в случае передачи его от экипажа в АТБ, если продолжительность стоянки до очередного вылета превышает 5 ч. К этим работам, например, относятся: проверка наличия чехлов и защитных заглушек на ПВД и на воздухозаборниках, установка всех выключателей, реостатов, рычагов управления в положение «выключено», отключение аэродромного источника электроэнергии, съем и перенос бортовых аккумуляторных батарей в теплое помещение при морозной погоде и др.

Работы по осмотру и обслуживанию в свою очередь делятся на несколько форм. Для ряда типов самолетов регламентами ТО установлены формы А1 (или А-транзитная), А2 (или А-базовая), Б (или базовая).

Работы по форме А1 выполняются: в транзитном и конечном аэропортах после каждой посадки самолета; после контрольно-испытательного полета; перед вылетом после проведения периодического ТО; при очередных заправках самолета топливом во время учебно-тренировочных полетов; перед вылетом, если самолет не летал после любой формы ТО более 12ч В процессе выполнения формы А1 устраняются обнаруженные отказы, а восстановленные системы оборудования проверяются на работоспособность. Кроме того, проводятся осмотры АТ, проверка работоспособности отдельных систем в соответствии с регламентом ТО конкретного типа самолета.

Техническое обслуживание по форме А2 (А-базовая) выполняется: в базовом аэропорту после каждой посадки рейсового самолета; в конце летного дня при учебно-тренировочных полетах. Назначение формы А2 такое же, как и А1, однако объемы работ, определяемые регламентом ТО для этой формы, больше. После проведения формы А2 обеспечивается готовность самолета к полету в течение 12 ч.

Техническое обслуживание по форме Б выполняется в базовом аэропорту через назначенный календарный промежуток времени регулярной эксплуатации самолета, если по налету часов не требуется выполнять очередное периодическое ТО. Так, для самолета Ту-154 этот период равен 15 сут. Объем работ, выполняемых по форме Б, превышает объем предыдущих форм.

Работы по обеспечению вылета самолета производятся перед его вылетом после проведения соответствующей формы ТО (AI, А2 или Б), а также повторно после задержки вылета на время, превышающее 1 ч. Эти работы состоят из подключения аэродромных

источников электроэнергии к борту ВС перед подготовкой к полету, съема с самолета защитных чехлов, заглушек, установки аккумуляторных батарей, осмотра самолета по установленному маршруту, отключения аэродромных источников питания, заземления и др.

В настоящее время в разрабатываемых и вводимых в действие регламентах ТО оперативные формы технического обслуживания в соответствии с ГОСТ 18675—79 делятся на следующие формы: А—работы по встрече; Б, В, Г — работы по обслуживанию и осмотру; Д, ративных форм технического обслуживания. Объем работ по форме А выполняется непосредственно после каждой посадки самолета, а при учебно-тренировочных полетах — при очередных заправках топливом.

Техническое обслуживание по формам выполняется: Б — перед полетом, если не требуется выполнения более сложной формы ТО, перед вылетом после периодического ТО, в процессе учебно-тренировочных полетов при очередных заправках самолета топливом; В — перед полетом (после посадки) по выполнении 1...5 обслуживании по форме Б, 1 раз в сутки, в зависимости от фактических условий применения самолета; в конце летного дня при учебно-тренировочных полетах; при подготовке самолета к использованию в случае простоя его в течение 1...15 сут; после специального ТО; Г — при учебно-тренировочных полетах после 50...100 посадок; 1 раз в период *М* сут регулярной эксплуатации самолета (при выполнении хотя бы одного полета в сутки), если по налету часов не требуется выполнение очередного периодического ТО. Период ***М = N+K,*** где *N* — установленная для данного типа самолета периодичность выполнения формы Г (в сутках); *К* — допуск на изменение периодичности выполнения формы. Срок *М* на выполнение формы Г может быть увеличен на число нелетных суток, но не должен превышать 1,5N сут; Д — непосредственно перед вылетом, если стоянка самолета не превышает 2 ч; Е — непосредственно перед вылетом, если длительность стоянки самолета превышает 2 ч; Ж — при передаче самолета в авиационно-техническую базу (АТБ), если продолжительность стоянки до очередного вылета превышает 2 ч, а также при перемещении самолета на другую стоянку.

Подготовка самолета к полету обеспечивается за счет выполнения комплекса оперативных форм ТО.

2. Периодическое ТО. выполняется в базовых аэропортах через определенное время налета или определенное число посадок. Для самолета с относительно малым налетом период выполнения таких работ определяется календарным временем.

Основное назначение периодического ТО — проведение углубленного контроля технического состояния, выявление и устранение развивающихся неисправностей систем, агрегатов, узлов и деталей самолета, проведение профилактических мероприятий по предотвращению возможностей возникновения неисправностей, отказов.

Число форм периодического ТО и периодичность их выполнения зависят от типа самолетов, уровня развития АТ и средств ее обслуживания, от условий и накопленного опыта эксплуатации, от применяемых методов и организации технического обслуживания. Так, для ряда типов самолетов установлены следующие формы периодического ТО:

форма 1 — через каждые (300 ± ±30) ч налета;

форма 2 — через каждые (900 ± ±30) ч налета;

форма 3 — через каждые (1800± ±30) ч налета.

При этом отсчет часов ведется от базовых цифр, кратных соответственно 300, 900, 1800 ч, независимо от того, в какой момент поля допуска производилось предыдущее обслуживание.

Для самолетов с календарной периодичностью выполнения технического обслуживания могут устанавливаться следующие формы переодического ТО

1К — через 3 мес. + 15 сут;
2К — через 9 мес. + 30 сут;
3К — через 19 мес. + 30 сут.

Для ряда самолетов с газотурбинными двигателями установлено число форм периодического ТО, достигающее 19. На самолетах, предназначенных для учебно-тренировочных полетов, периодическое ТО взлетно-осадочных агрегатов и систем управления самолетом выполняется с периодичностью 300, 600, 900 посадок.

Каждая форма периодического ТО подразделяется на следующие работы: предварительные (подготовка рабочих мест, открытие люков, подключение источников энергии и т. д.); смотровые (контрольные осмотры узлов, блоков, систем, составление ведомостей дефектов);стандартные (демонтаж агрегатов, контроль их состояния в лабораториях, выполнение регулировочных работ и текущего ремонта, монтаж агрегатов на борт, проверки работоспособности и регулировки бортовых систем); заключительные (закрытие люков, отсеков, щитков, контроль наличия инструментов и приспособлений, оформление документации, передача самолета в цех оперативного ТО).

3. Аэродромные средства ТО АО В зависимости от назначения аэродромные средства технического обслуживания подразделяются на следующие: аэродромно-эксплуата-ционные машины и механизмы; аэродромные средства обеспечения полетов и управления полетами; аэродромные средства непосредственного обслуживания ВС.

Аэродромно-эксплуатационные машины и механизмы предназначены для подготовки, содержания и текущего ремонта аэродромов. В эту группу входят машины и механизмы, используемые в народном хозяйстве для дорожного строительства и ремонта, а также специальные машины: вакуумно-уборочные В-63; комбинированные поливо-моечные КПМ-64, АКПМ-3; маркировщики искусственных аэродромных покрытий Д-718 и др.

Аэродромные средства обеспечения полетов и управления полетами включают: системы, светотехнических средств посадки ЛУЧ, СВЕЧА, М-1, Д-1 и др.; радиотехнические системы посадки; радиотехнические системы управления воздушным движением; автоматические системы управления воздушным движением (АСУ-УВД).-

По назначению средства непосредственного обслуживания ВС можно разделить на девять групп:

1. Средства заправки топливом, маслом и другими жидкостями: централизованные системы заправки топливом ЦЗТ-4, ЦЗТ-5 и др.; топ-ливозаправщики ТЗ-150М, ТЗ-16, ТЗ-22, ТЗ-22М, ТЗ-200, ТЗ-8-225Б, ТЗ-7,5-500А; агрегаты заправки маслом АМЗ-53МС; агрегаты механизированной заправки различными жидкостями.

2. Средства подогрева и охлаждения кабин, подогрева авиадвигателей: аэродромные передвижные кондиционеры АПК-1713МП, АПК-1711 и др.; универсальные моторные подогреватели УМП; моторные подогреватели МПМ-85, МП-44БМ и др.

3. Средства создания давления в бортовых гидросистемах: автомобильные установки проверки гидросистем УПГ-250ГМ, УПГ-300 и др.

4. Грузоподъемные и транспортные средства, тягачи.

5. Средства доступа к высоко расположенным частям ВС: самоходные площадки обслуживания

СПО-15, СПО-15М; аэродромные самоходные подъемники АСП-300; телескопические стремянки ТС-8; раздвижные лестницы РЛ-12 и др.

6. Комплекты приспособлений для выполнения демонтажных, монтажных, ремонтных и других работ на авиационной технике: краны; подъемники самолетов; приспособления для монтажа-демонтажа авиадвигателей, крыльев, хвостового оперения.

7. Вспомогательные машины и приспособления: пылесосы, смазко-нагнетатели, моечные машины и др.

8. Средства запуска авиадвигателей и электроснабжения ВС: аэродромные подвижные агрегаты воздушного запуска авиадвигателей А-86; аэродромные подвижные электроагрегаты АПА различных типов; централизованные системы электроснабжения ВС с распределительными колонками на стоянках ВС; аэродромные электромотор-генераторные установки АЭМГ; аэродромные выпрямительные установки; аэродромные аккумуляторные зарядные станции.

9. Средства обеспечения ВС жидким и газообразным кислородом и другими газами: кислородно-добывающие станции, автомобильные кислородно-зарядные станции, унифицированные газозарядные станции, воздухозаправщики.

4. ЦСЭС на стоянке ВС При техническом обслуживании ВС и выполнении текущего ремонта их бортового оборудования необходимо обеспечить питание бортовых сетей ВС всеми видами электроэнергии, которые используютс на борту. В стационарных аэропортах постоянные стоянки ВС оборудуются распределительными колонками централизованной системы электроснабжения, от которых с помощью специальных электросиловых жгутов электроэнергия подводится к бортовым штепсельным разъемам аэродромного питания (ШРАП). При этом колонка должна, как правило, обеспечить отбор от нее электроэнергии постоянного тока напряжением 28,5 В, трехфазного переменного тока напряжением 208/120 или 200/115 в, частотой 400 Гц.

Для питания электроэнергией ВС на стоянках, не оборудованных распределительными колонками, используются автомобильные передвижные электроагрегаты (АПА). Если к стоянке ВС подведена только сеть переменного тока напряжением 380/220 В, частотой 50 Гц, то для питания ВС могут использоваться передвижные аэродромные электрогенераторные установки (АЭМГ). В некоторых случаях для питания ВС постоянным током используются аэродромные аккумуляторные батареи, комплект которых размещается на специальной тележке.

Основное требование к ЦСЭ— обеспечение ВС на стоянках всеми необходимыми видами электроэнергии достаточной мощности. При этом общая мощность источников электроэнергии должна быть оптимальной, расчет которой ведется методами теории массового обслуживания Централизованные системы электроснабжения делятся на стационарные и подвижные.

Стационарные ЦСЭ состоят из трансформаторной подстанции, кабельной сети питания стоянок, распределительных колонок на стоянках. Трансформаторная подстанция обеспечивает преобразование напряжения промышленной сети в трехфазное 380/220 В. На преобразовательной подстанции электроэнергия промышленной частоты преобразуется в электроэнергию переменного тока с параметрами бортовой сети и постоянного тока напряжением 28,5 В. По двухпроводной и трехпроводной кабельным сетям напряжения постоянного и переменного тока подводятся к распределительным колонкам на стоянках ВС.

На преобразовательной подстанции в качестве преобразователей электроэнергии используются мотор-генераторные установки с соответствующими системами коммутации, регулирования и защиты.

Передвижные ЦСЭ используются на временных аэродромах, а также на дополнительных стоянках ВС стационарных аэродромов, не оборудованных еще стационарными ЦСЭ. В такой ЦСЭ преобразовательная подстанция, комплект кабельной сети с распределительными коробками размещаются на одноосных автомобильных прицепах. Станция обеспечивает электроснабжение нескольких стоянок ВС: постоянным током с напряжением 28,5 В; запуск авиадвигателей по схеме 24/48 В с плавным повышением напряжения до 70 В; переменным однофазным током напряжением 115 В, частотой 400 Гц и трехфазным током напряжением 36 В, частотой 400 Гц. Подстанция получает питание от сети аэродромного питания 380/ 220 В, 50 Гц.

Мотор-генераторные установки используются на нестационарных аэродромах, на необорудованных ЦСЭ стоянках стационарных аэродромов, на преобразовательных подстанциях. Широкое распространение нашли установки АЭМГ-50М и АЭМГ-60/3ОМ.

АЭМГ-50М обеспечивает питание потребителей постоянным током напряжением 28,5; 57 и 70 В, однофазным переменным током напряжением 115 В, 400 Гц, переменным трехфазным током напряжением 36 В, частотой 400 Гц. Агрегат может обеспечивать питанием одновременно два ВС.

Установка представляет собой четырехколесную платформу, на которой смонтировано оборудование. Питание к установке подводится от промышленной сети переменного тока через штепсельный разъем *ШР. С* помощью понижающего трансформатора и блока выпрямителей получается постоянный ток напряжением 28,5 В, которое служит для питания электромашинных преобразователей *ПО-6000* и *ПТ-1000ЦС.* Постоянный ток для питания бортовых потребителей получается с помощью двигатель-генератора МГ-600-2М. Защитная, коммутационная и регулирующая аппаратура, используемая в АЭМГ-50М, представляет собой аппаратуру авиационного типа, которая применяется и на ВС.

Агрегат АЭМГ-60/ЗОМ смонтирован на четырехколесном прицепе ИАПЗ-738, крытом металлическим кожухом с дверцами. На его платформе установлены преобразователь ВПЛ-50, аппаратура управления, защиты, регулирования напряжения и контроля.

Преобразователь ВПЛ-50 представляет собой электродвигатель переменного тока, вращающий синхронный генератор с возбудителем. Электродвигатель получает питание от трехфазной сети переменного тока напряжением 380 В, частотой 50 Гц. Двухступенчатый запуск электродвигателя преобразователя обеспечивается переключением двух частей каждой из его трех фазовых обмоток с последовательного соединения на параллельное с помощью специальной схемы управления пуском.

Синхронный генератор имеет мощность около 60 кВ-А. Регулирование его напряжения осуществляется с помощью блока регулирования напряжения БРН-2-1М, составным элементом которого является угольный регулятор напряжения, управляющий током в обмотке возбуждения возбудителя.

Отбор мощности генератора производится по трем фидерам на два ВС каждый:. В комплект АЭМГ-60/ЗОМ входят шесть кабелей, намотанных на металлических катушках и служащих для подключения электроэнергии к борту ВС. Аппаратура управления преобразователем и контроля напряжений, токов, частоты располагается на распределительном щите, защищенном откидной дверцей кожуха.

5. Автомобильные передвижные электроагрегаты (АПА). Отличаются друг от друга видами, источниками и мощностями производимой электроэнергии, типами автомобилей, электрическими схемами и составом аппаратуры управления: АПА-2МП, АПА-ЗМП, АПА-4, АПА-35-2М, АПА-50М. Основные энергетические характеристики АПА приведены в табл. 14.1.

Во всех АПА электроагрегаты смонтированы на шасси грузового автомобиля повышенной проходимости. В АПА-2МП, АПА-ЗМП основным источником электроэнергии является генератор постоянного тока с приводом от двигателя автомобиля. Генератор располагается под кузовом. Стабилизация напряжения генератора осуществляется электромагнитным регулятором, который воздействует на дроссельную заслонку двигателя, изменяя частоту вращения его приводного вала. Регулирование производится по отклонению напряжения и значению тока нагрузки. В качестве вспомогательного источника постоянного тока используются четыре аэродромные аккумуляторные батареи. В качестве источников переменного однофазного тока в кузове АПА установлен авиационный преобразователь ПО-4500, который питается от генератора постоянного тока. АПА обеспечивает электростартерный запуск авиадвигателей по схемам 24 В и 24/48 В. При запуске по схеме 24/48 В последовательно с генератором включается блок аккумуляторных батарей.

В АПА-4 двухколлекторный генератор постоянного тока также имеет привод от автомобильного двигателя. Однако регулирование напряжения осуществляется с помощью угольного регулятора. Для получения однофазного переменного тока 115 В, 400 Гц в кузове АПА-4 установлена двигатель-генераторная система. В качестве электродвигателя этой системы используется самолетный генератор ГС-12Т, а генератора — самолетный однофазный генератор СГО-8. Электродвигатель получает питание от генератора постоянного тока АПА. Регулирование частоты переменного тока осуществляется стабилизацией частоты

вращения электродвигателя с помощью специального регулятора. Для стабилизации напряжения установлен угольный регулятор РН-400Б. Задачи коммутации и защиты решаются с помощью коробки КРЛ-31. *АПА-4* обеспечивает электростар-терный запуск авиадвигателей по схемам 24 В, 24...48 В с плавным повышением напряжения до 70 В.

В *АПА-35-2М* двухколлекторный генератор постоянного тока имеет привод от автономного дизельного двигателя, установленного на месте кузова. Источником переменного однофазного тока служит самолетный преобразователь ПО-6000. Стабилизация напряжения генератора постоянного тока обеспечивается угольным регулятором РУТ-82. Для защиты и управления системы электроснабжения постоянного тока используется самолетная аппаратура (АЗП-8М, ДМР-400Д, тугоплавкие предохранители, контакторы и реле).АПА-35-2М обеспечивает электростартерный запуск авиадвигателей так же, как и АПА-4.

В *АПА-50М* агрегаты электроэнергетической системы располагаются в специальном металлическом кузове. Основными агрегатами системы постоянного тока являются два генератора ГАО-36, регуляторы напряжения РН-120У, дифференциально-минимальные реле ДМР-800Д, автоматы защиты АЗП-8М, регулятор постоянного тока РПТ-1300, пускорегулирующая коробка ПРК-36, два электромашинных реле времени ЭМРВ-27Б-1. Источники постоянного тока работают параллельно при питании потребителей ВС. С помощью ПРК-36 и РПТ-1300 осуществляется запуск авиадвигателей с переключением генератора с параллельного на последовательное соединение и с плавным повышением напряжения до 70 В. При запуске двигателей по схеме 24/28 В к борту ВС подключаются электрокабели № 1 и 2. При запуске. по схеме плавного повышения напряжения до 70 В к борту подключается специальный кабель запуска 70 В (с разъемом ШРА-800-10ВК) и кабель № 1 питания бортсети ВС постоянным током напряжением 27 В. При этом один из генераторов АПА питает бортсеть, а второй— стартер-генераторы при запуске авиадвигателей. Система переменного трехфазного тока 208 В, 400 Гц состоит из генератора ГТ60ПЧ8АТВ, блока регулирования напряжения БРН-208М7А, блока защиты и управления БЗУ-376СБ, блока трансформаторов тока БТТ-40Б7. Для получения переменного трехфазного тока напряжением 36 В используется трансформатор ТС315С04Б. Блок БТТ-40Б используется в схеме дифференциальной защиты генератора и его фидера при коротких замыканиях в зоне защиты. Система переменного однофазного тока напряжением 208 В, 400 Гц состоит из генератора СГО-ЗОУ, регулятора напряжения РН-600, коробки регулирования напряжения КРН-0, коробки включения и переключения КВП-1А (для включения возбуждения и самого генератора в сеть, отключения генератора от сети при отказах в сети или малом напряжении генератора), коробки программного механизма ПМК.-14, автомата защиты АЗП1-1СД, коробки отсечки частоты КОЧ-1А. Для получения однофазного напряжения 115 В используется трансформатор Т-15.В схемах АПА-50М используется та же коммутационная и защитная аппаратура. Для облегчения подключения кабелей к борту ВС на АПА-50М имеется трехсекционная телескопическая штанга (стрела). Выдвижение и уборка секций (с кабелями) осуществляется электромеханизмом ЭВП-1Б. Предусмотрена также возможность уборки стрелы вручную. Переключатель управления стрелой расположен на пульте управления энергосистемой АПА.

6. Аккумуляторные зарядные станции (АЗС). Они делятся на стационарные и передвижные. *Е* стационарных АЗС оборудуются помещения для работ по ТО аккумуляторов, для размещения аппаратуры, зарядки аккумуляторов, приготовления и хранения электролита, получения дистиллированной воды. Отдельные помещения необходимы для кислотных и щелочных аккумуляторов. Передвижные АЗС располагаются в кузовах автомобилей или прицепов.

В качестве источников постоянного тока АЗС примейяются, как правило, выпрямительные устройства, питаемые от сети переменного тока. Реже используются генераторы постоянного тока с приводом от трехфазного асинхронного двигателя или двигателя внутреннего сгорания.

В выпрямительных устройствах АЗС используются селеновые выпрямители ВСА-5 и ВСА-111. Они потребляют мощность 2 кВ-А и обеспечивают выпрямленное напряжение соответственно 0...64 и 0В, ток нагрузки до 12 и до 80 А. В АЗС, помимо селеновых выпрямителей, уже применяются кремниевые управляемые диоды. В неавтоматизированных АЗС

все операции контроля и регулирования процессов заряда-разряда аккумуляторов выполняются вручную с помощью амперметров, вольтметров и регулировочных реостатов.

В настоящее время все шире применяются автоматические зарядно-разрядные установки П-142-69, ЗУ-СЦ. Установка ЗУ-СЦ обеспечивает заряд и контрольный разряд различных типов аккумуляторных батарей емкостью до 70 А-ч (включая серебряноцинковые). При этом заряд может осуществляться постоянным током и ассиметричным переменным током. Питание установки производится от сети переменного тока 220 В 500 Гц; потребляемая мощность — до 2 кВ-А.

В состав ЗУ-СЦ входят: регулируемый выпрямитель на кремниевых управляемых вентилях (ВКС), контрольно-отключающее устройство (КОУ), приставка асимметричного тока (ПАТ), разрядное устройство (РУ).

КОУ обеспечивает автоматический контроль напряжения на каждом аккумуляторе, световую индикацию номера контролируемого аккумулятора, отключение аккумуляторов в конце заряда-разряда.

В П-142-69 отсутствует ПАТ. Оба типа автоматизированных зарядных устройств могут применяться на стационарных и передвижных АЗС.

7. Аэродромные средства снабжения самолетов кислородом

На самолетах, предназначенных для полетов на больших высотах, имеется определенный запас кислорода, который расходуется при разгерметизации салонов (кабин). Кислород может содержаться на борту самолета в газообразном или в жидком состоянии.

Для зарядки самолетных систем газообразным кислородом обычно применяют автомобильные кислородно-зарядные станции (АКЗС). Зарядка систем жидким кислородом осуществляется от транспортных резервуаров жидкого кислорода

(ТРЖК).

Средства зарядки газообразным кислородом. В авиации находят применение АКЗС-40, АКЗС-6, АКЗС-75М, Все АКЗС имеют практически одну и ту же схему: кислородные баллоны разделены на три батареи по семь баллонов в каждой. Давление в батареях измеряется манометрами. Зарядка кислородом баллонов АКЗС осуществляется от внешнего источника кислорода через открытые вентили. Для заправки кислородной системы ВС от АКЗС методом перепуска открываются вентили для системы высокого давления кислорода 150 МПа или вентили для системы низкого давления кислорода 30 МПа. Для получения низкого давления в систему включен редуктор.Когда давление в баллонах становится недостаточным, следует включить кислородный компрессор который имеет привод от автомобильного двигателя АКЗС.

В этом случае кислород из баллонов поступает в компрессор, где он сжимается до давления 150 МПа, затем охлаждается в холодильнике, освобождается от влаги во влаго-отстойнике и после поглощения водяных паров в осушителе поступает к заправочным вентилям

Перепускной клапан не допускает превышения заданного давления кислорода за компрессором.

Показатель	Тип АКЗС		
АКЗС-40	АКЗС-60	АКЗС-75М	
Тип автомобиля	ЗИЛ - 150	ГАЗ-69	ЗИЛ - 150
Число кисл бал вместимостью 40 л	15	4	21

Полный запас кисл в баллонах, м3	90	24	126
Рабочий расходуемый запас кисл	80	18	116
Средняя подача, м3/ч	40	60	75
Максимальное давление МПа	15	15	15

Транспортные резервуары заправки жидким кислородом (ТРЖК). Они представляют собой сосуды Дюара, расположенные на автомобильных прицепах.

Вентили управления и приборы контроля параметров кислорода в ТРЖК расположены на внешнем кожухе агрегата.

Показатель	Тип ТРЖК		
ТРЖК-1	ТРЖК-2У	ТРЖК-4М	
Масса запаса кислорода, кг	1300	1250	350
Рабочее давление газов в резер-	200	200	200
вуаре, кПа			
Потери кислорода на испаре	3,8	0,7	0,385
ние, кг/ч			

8. Генераторы постоянного тока. На ВС применяются генераторы постоянного тока типов: ГСН-3000 (генератор самолетный низкооборотный, цифра здесь и далее означает мощность в ваттах); ГСК-1500, ГСР-ЗОООМ, ГСР-6000, ГСР-9000, ГСР-12000, ГСР-18000 (буква «Р» означает расширенный диапазон частоты вращения); ГС-12ТО, ГС-24А, ГС-245, ВГ-7500А, стартер-генераторы СТГ-12ТМ, СТГ-18ТМО, СТГ-СТ-12000.

Характерными неисправностями генераторов являются: сколы и разрушения щеток, искрение щеток, обрывы токоподводящих проводов, поломка гибкого валика, разрушения подшипников (в основном за счет ухудшения смазки), подгары и неравномерная выработка коллектора, ослабление щеточных пружин.

При периодическом техническом обслуживании генераторов проверяют их внешнее состояние, крепление генератора на двигателе, удаляют грязь, проверяют состояние и отбортовку подходящих к нему электрических проводов, затяжку клеммных гаек; при снятии защитной ленты проверяют состояние щеточно-коллекторного узла (щеток, щеточных пружин). Высоту щеток измеряют по наибольшей грани с помощью линейки или штангенциркуля. В технологических указаниях минимальная допустимая величина щеток дается с таким расчетом, чтобы щетка оставалась исправной до следующего обслуживания. Например, высота щеток генератора ГС-12ТО на самолете Ту-154 должна быть не менее 19 мм, что достаточно для исправной работы генератора в течение 300 ч. Минимальная допустимая высота щеток для одного и того же типа генератора, устанавливаемого на различных типах ВС, может быть различной. Это объясняется условиями эксплуатации, принятой периодичностью технического обслуживания данного ВС, высотой полета и некоторыми другими факторами.

В связи с тем что на генераторе устанавливается несколько щеток (до 18 шт.) и доступ к ним при техническом обслуживании без съема генератора с самолета затруднен, измеряют высоту доступных для контроля щеток. Если высота части щеток меньше допустимой, то принимают решение о замене всего комплекта щеток генератора.

Замена и притирка щеток проводится следующим образом: новые щетки шлифуются в специальном приспособлении. Затем они устанавливаются в щеткодержатели генератора. Подняв щетки, следует навернуть на коллектор полоску стеклянной шлифовальной бумаги. После этого щетки надо опустить, установить на них пружины и, вращая ротор специальной рукояткой, притереть щетки. Затем шлифовальная бумага снимается, полость коллектора продувается сжатым воздухом. После этого притирка щеток продолжается при работе генератора в двигательном режиме при напряжении питания около 15 В. При этом обмотку возбуждения следует включать через дополнительный резистор.

Притирка считается законченной, если рабочая площадь щетки имеет 70...80 % блестящей (зеркальной) поверхности. Далее следует еще раз продуть генератор сжатым воздухом давлением не более 0,2 МПа, закрыть и законтрить крепежными винтами ленту. Кроме замены щеток, на генераторе могут проводиться и другие работы, например, чистка и продораживание коллектора.

В процессе оперативных ТО бортинженер осуществляет контроль работоспособности системы электроснабжения при запуске авиадвигателей. При этом он контролирует работоспособность генераторов совместно с регулирующей и защитной аппаратурой. Если напряжение генератора не соответствует норме, то его регулируют с помощью выносного сопротивления. При работе генераторов на борт-сеть контроль осуществляют по бортовым амперметрам, вольтметру, лампам сигнализации. При включении и выключении потребителей проверяют устойчивость работы систем регулирования выходных характеристик генераторов. После контроля работы отдельных генераторов с их системами регулирования проверяют параллельную работу генераторов. Если при этом разность токов их нагрузки превышает допустимое значение, то с помощью выносных сопротивлений регуляторов напряжения увеличивают напряжение у генераторов с меньшей нагрузкой, и наоборот. В полете периодически контролируют нагрузку генеаторов и при необходимости производят ее коррекцию с помощью выносных сопротивлений.

9. Генераторы переменного тока. Устанавливаемые на ВС генераторы переменного тока можно разделить на две группы. Первая группа — бесконтактные генераторы трехфазного переменного тока типа ГТ (ГТ-40ПЧ6, ГТ-60МЧ8У, ГТ-16ПЧ8, ГТ-ЗОНЖЧ12 и др.). Они обеспечивают потребители электрической энергии нормальным напряжением 200/115 В, частотой 400 Гц.

К второй группе относятся генераторы однофазного и трехфазного переменного тока, имеющие контактные кольца и электрические щетки. К генераторам этой группы относятся СГО-12, ГО-16ПЧ8, СГО-ЗОУ, СГС-90/300 и др.

К характерным неисправностям генераторов относятся разрушение подшипников, вентилятора, обрывы в электрических обмотках. В бесконтактных генераторах имеют случаи отказов выпрямительных блоков возбудителя. Для генераторов с контактными щетками характерными являются сколы электрических щеток, загрязнения и подгары контактных колец и т. п.

При периодическом обслуживании проверяют состояние контактных колец возбудителя и в случае загрязнения или незначительного подга-ра их очищают технической салфеткой, смоченной бензином или зачищают стеклянной бумагой № 000 или 220; проверяют состояние щеток, замеряют их высоту. У генераторов ГО-16ПЧ8, например, высота щеток должна быть не менее 18 мм. Новые щетки при установке их на генератор должны притираться по технологии, аналогичной для генераторов постоянного тока. Качество вращения ротора проверяют рукой при поднятых щетках, при этом вращение должно быть легким, без затираний. Как у одной, так и у другой группы генераторов проверкам также подлежат: надежность крепления гибкого вала (при легком покачивании шлицевого конца вала не должно ощущаться люфта, вал должен пружинить); поперечный люфт ротора, для чего покачивают гибкий вал рукой — если при этом ощущается характерное постукивание, свидетельствующее об износе подшипника, то генератор направляют в ремонт. В установленные сроки пополняют смазку через специальные масленки в соответствии с регламентом (при температуре не ниже -+-10°С). Могут выполняться и другие работы.

10. Электромашинные преобразователи. На ВС используются однофазные и трехфазные преобразователи. Преобразователи ПО-3000, ПО-250А, ПО-500, ПО-750А, ПО-1500, ПО-4500, как правило, устанавливаются как резервные источники и обеспечивают питание потребителей электроэнергии в полете в случае отказа основных источников. В качестве преобразователей постоянного тока в трехфазный переменный с напряжением 36 В, частотой 400 Гц используются ПТ-70, ПТ-125Ц, ПТ-200Ц, ЦТ-250, ПТ-500Ц, ПТ-ЮООЦС, ПТ-1500Ц и др.

При оперативном обслуживании перед полетом преобразователи проверяют путем их включения и контроля параметров по вольтметрам, частотомерам, амперметрам, световым сигнализаторам и по исправной работе потребителей электроэнергии. В случае несоответствия выходных параметров их снимают с борта для регулировки в лаборатории или для ремонта. Регулировать преобразователи на борту не разрешается. Использовать преобразователи для длительной проверки, отладки или настройки оборудования не допускается, так как это расходует ресурс их работы. В случае применения на ВС двух одинаковых преобразователей (основного и резервного) проверяется работоспособность переключающих устройств (КПР-1, КПР-9, АПП-1 и т. п.).

При периодическом обслуживании преобразователи проверяют на соответствие нормам технические параметры, в том числе высоту щеток, сопротивление изоляции, легкость вращения якоря, отсутствие люфтов, степень искрения, биение якоря. При проверках используют установку УПП-2 (УПП-1) или ей соответствующую, мегомметр, динамометр, индикатор со стойкой с ценой деления 0,01 мм, тестер, штангенциркуль.

Характерными неисправностями преобразователей являются обрывы в цепях их обмоток, износ или спекание угольных столбиков регуляторов напряжения, пробой конденсаторов, а со стороны электродвигателя постоянного тока — неисправности, свойственные коллекторным электрическим машинам (неплотное прилегание щеток к коллектору из-за заедания их в обойме или неправильной установки пружины, подгар и износ коллектора, неравномерный износ коллектора, вызывающий его биение). Отказы системы регулирования частоты вращения преобразователя приводят к значительному возрастанию (снижению) частоты тока. Причиной уменьшения выходного напряжения преобразователя с возбудителем на постоянных магнитах может быть размагничивание магнитов.

Статические преобразователи. На ВС находят применение однофазные статические преобразователи типов ПОС с выходным напряжением 115 В, 400 Гц и трехфазные ПТС с выходным напряжением 36 В, 400 Гц. Они используются на борту, как и электромашинные преобразователи, в качестве резервных источников при отказе основных, а также для питания потребителей, к которым они постоянно подключены. К статическим преобразователям относятся также трансформаторно-выпрямительные блоки, используемые для преобразования переменного трехфазного тока напряжением 208 В, 400 Гц в постоянный ток напряжением 27 В.

Статические преобразователи проверяют перед полетом и периодически в полете по имеющимся приборам, сигнализаторам и исправной работе приемников. При периодическом обслуживании их проверяют на соответствие нормам технических параметров. Для этого используют пульт проверки и имитатор нагрузки ИНГТ-1, которые входят в комплект установки проверки преобразователей УПП-1.

Характерными неисправностями преобразователей являются отказы полупроводниковых элементов, короткие замыкания в схемах, обрывы проводов в штепсельных разъемах, отказы электродвигателей вентиляторов.

11. Аккумуляторные батареи. На борту ВС они используются как аварийные источники при отказе основных, а также для запуска авиадвигателей при работе на необорудованных аэродромах. На ВС устанавливают кислотные или щелочные аккумуляторные батареи. Из кислотных наиболее часто применяют 12САМ-23 12САМ-55, 12САМ-28. Из щелочных аккумуляторных батарей широко применяется 20 НКБН-25-УЗ.

Щелочные аккумуляторы по сравнению с кислотными имеют существенные эксплуатационные преимущества. Они не боятся глубоких разрядов, более устойчивы к боль-

шим токам, имеют большую удельную мощность, большую механическую прочность, больший срок службы. Вместе с тем у щелочных батарей необходимо периодически менять электролит. В кислотные батареи для корректировки плотности электролита следует добавлять дистиллированную воду. С понижением температуры емкость батареи уменьшается, так как меняется вязкость электролита, ухудшается диффузия при химической реакции, увеличивается удельное сопротивление электролита.

На борту ВС батареи устанавливаются в утепленные контейнеры. На многих ВС предусмотрен обогрев батарей. Для увеличения срока службы батарей их целесообразно снимать при любых отрицательных температурах.

Емкость батарей зависит также от ее срока службы. С увеличением срока службы емкость батареи уменьшается. Характерная неисправность кислотной аккумуляторной батареи — ее сульфатация. Обычный сульфат свинца, образующийся во время разряда исправной батареи, имеет мелкозернистую структуру и при заряде легко превращается в первоначальное состояние заряженной активной массы. При неправильной эксплуатации, когда аккумуляторная батарея, будучи частично или полностью разряженной, длительное время не заряжалась, сульфат свинца становится крупнокристаллическим, труднообратимым. Он закрывает поры, выключает из работы внутренние слои активной массы, снижая емкость аккумулятора. Если сульфатация незначительна, то работоспособность аккумулятора можно восстановить специальными заряд-но-разрядными циклами.

К другим неисправностям батарей (кислотных и щелочных) относятся межэлектродные замыкания (которые могут произойти при механическом ударе или короблении пластин), разрушение моноблоков, сепараторов, а также повышенный самозаряд. Последний возникает из-за накопления на дне банок выпавшей активной массы пластин, а также появления грязи на корпусе батареи.

Особой неисправностью щелочных аккумуляторных батарей, влияющей на безопасность полетов, является их «тепловой разгон». Кроме значительного повышения температуры электролита, «тепловой разгон» может сопровождаться дымообразованием. Это может привести к взрыву аккумуляторной батареи и к другим нежелательным последствиям. «Тепловой разгон» может произойти при сочетании ряда факторов: недостатке электролита в элементах батареи; старении сепараторов и активной массы электродов; повышенном напряжении бортсети (более 29 В); повышении температуры окружающей среды и неблагоприятных условиях теплообмена батареи с окружающей средой. «Тепловому разгону» могут способствовать большие эксплуатационные нагрузки. Для предотвращения «теплового разгона» на некоторых ВС предусмотрен контроль температуры электролита в полете.

Перед установкой на борт сверяют номера на батарее с формуляром, проверяют внешнее состояние, уровень электролита. Напряжение каждой батареи проверяют отдельно. Периодическое обслуживание аккумуляторных батарей проводится на аккумуляторных зарядных станциях. При этом через установленные сроки выполняют контрольно-тренировочные циклы заряда-разряда, смену электролита (только у щелочных) и другие работы.

12 Электропривод На ВС используются различные типы приводов. Основные из них — электрический, электрогидравлический и электропневматический. Электрический привод используется для управления стабилизатором, механизацией крыла, в системах запуска авиадвигателей, в системах приборного и навигационного оборудования и т. п. Электрогидравлический привод используется преимущественно в системах, где требуется развивать большие усилия, например в системах уборки и выпуска шасси, торможения . колес, управления механизацией крыла, в системах управления ВС и т. п. Основа управляющей части электрогидравлического привода — электромагнитные краны, а силовой части — гидроцилиндры, гидромоторы. Электропневматический привод используется преимущественно в системах запуска авиадвигателей, где исполнительным устройством является воздушный стартер.

Электропривод состоит из электродвигателя, преобразующего электрическую энергию в механическую, системы передачи движения и управляющего устройства. В зависимости от назначения в электроприводе используются электродвигатели различных типов (постоянного тока; синхронные, гистерезисные; трехфазные, двухфазные, однофазные асинхронные).

В систему передачи движения от электродвигателя к исполнительному механизму входят редукторы, червячные, винтовые и тросовые передачи, муфты различных типов — фрикционные, электромагнитные, обгонные и др. Устройство управления также разнообразны — от простых выключателей до логических и цифровых устройств.

Электроприводные устройства, как правило, проверяют при подготовке систем к полету или непосредственно к работе — на различных этапах полета, а также после их завершения. Так, топливные краны, насосы, электромеханизмы некоторых заслонок проверяют при их использовании во время подготовки соответствующих систем к запуску маршевых двигателей и после выключения двигателей. Приводные устройства закрылков контролируют перед полетом при их выпуске и после взлета при их уборке, а также перед и после посадки ВС. Электроприводные устройства систем запуска авиадвигателей проверяют при запуске.

Исправность приводных устройств контролируют по сигнальным лампам, потребляемому току, по изменению напряжения в момент включения, по другим косвенным признакам — реакции системы на включение приводного устройства (изменение давления топлива, воздуха и т. п.), по времени цикла работы электромеханизмов, например, заслонок, в том числе на слух.

Характерные неисправности электроприводных устройств связаны со спецификой их исполнения. Электродвигатели могут отказывать из-за разрушений подшипников, перегорания обмоток, обрывов и коротких замыканий в штепсельных разъемах и т. д. У двигателей постоянного тока, кроме того, могут происходить отказы из-за различных нарушений в щеточно-коллекторных узлах —сколы, зависание щеток, обрывы канатиков щеток и т. д.

Следует иметь в виду, что в электродвигателях постоянного тока рабочая поверхность коллектора должна быть чистой, без следов подгара коллекторных пластин. Неисправности в редукторах и системах передачи движения связаны, как правило, с выработкой шестерен, червячных пар, что может быть связано с ухудшением смазки соответствующих устройств. Неисправности могут возникать в электромагнитных муфтах, электрической проводке, в системах управления, в коммутационной аппаратуре и т. д. Могут происходить разрегулировки ограничительных устройств — концевых выключателей.

В системах запуска могут возникнуть отказы агрегатов зажигания, программных механизмов, коммутационных устройств и т. д. В системах воздушного запуска могут отказывать электромеханизмы воздушных заслонок. Неисправности в системах запуска могут быть также связаны с отказами пусковых топливных систем, что может приводить к срыву запуска.

При периодическом обслуживании электроприводные устройства проверяют без съема их с борта ВС, одновременно с обслуживанием тех систем, в которых они установлены.

13. Системы противопожарной защиты. На ВС предусмотрен ряд мер, направленных на предотвращение возникновения и распространения пожара, и ликвидации пожара в случае его возникновения. все ВС оборудованы системами противопожарной защиты (СПЗ). В основе каждой СПЗ лежит система сигнализации (ССП), которая предназначена для автоматической сигнализации о пожаре в случае его возникновения, автоматического и ручного управления средствами тушением пожара. На многих ВС предусмотрено автоматическое включение СПЗ при посадке с невыпущенными шасси. В этом случае огнегасящий состав подается в зону наиболее вероятного возникновения пожара — в мотогондолы двигателей.

На ВС устанавливаются системы сигнализации пожара — в открытых зонах (мотогондолах, отсеках ВСУ и т. п.) — ССП-2А, ССП-ФК и др. а также системы сигнализации о пожаре внутри двигателя — ССП-7, ССП-12 и др..

Характерными неисправностями ССП служат отказы чувствительных реле в исполнительных блоках, которые могут приводить к ложным срабатываниям ССП. Последние могут происходить также из-за нарушения герметичности коммуникаций горячего воздуха, отбираемого от двигателя в зонах установки датчиков, снижения сопротивления изоляции цепей датчиков (что, например, имело место в системах ССП-ФК с электронными

чувствительными реле на вертолете Ми-8, когда сопротивление изоляции становилось равным 320— 350 кОм вместо 20 МОм по норме). Бывают случаи обрывов в цепях датчиков, управления, сигнализации, разрушения термоэлектрических спаев в датчиках.

Системы ССП обязательно проверяют при запуске хотя бы одного из двигателей. При проверке соответствующим коммутационным устройством (включатель, переключатель или АЭС) систему переводят в режим проверки, при котором исключается срабатывание пиропатронов. Затем, как правило, пакетными переключателями поочередно проверяют исправность цепей датчиков. При этом через датчики пропускают электрический ток. Если цепи датчиков исправны, то срабатывают исполнительные блоки и все остальные элементы схемы, кроме пиропатронов. Об исправности цепей пиропатронов судят по соответствующим сигнализаторам. Затем проверяется исправность электромагнитных кранов и других элементов системы. По окончании проверки систему возвращают в рабочее состояние.

При периодическом обслуживании проверяют давление в баллонах огнетушителей. При этом учитывают зависимость давления от температуры окружающего воздуха. При проверке используют графики этой зависимости, размещенные на ВС в местах установки баллонов или в технологических указаниях. Проверка пироголовок огнетушителей на надежность срабатывания и зарядка огнетушителей выполняется в соответствии с инструкцией по их эксплуатации. Пиропатроны меняют, как правило, при переходе к осенне-зимней эксплуатации. При обслуживании контролируют состояние и надежность крепления датчиков, исполнительных блоков, трубопроводов.

Исполнительные блоки на соответствие НТП проверяют в лаборатории в случае возникновения каких-либо неисправностей. Для этого используют пульт ПП-ССП.

На ВС, имеющих систему сигнализации дыма в багажниках, проверяют состояние крепления сигнализаторов дыма (ДС-3М), меняют в них осветительные лампы, от кнопки «Контроль» проверяют работоспособность системы. В системе нейтрального газа при периодическом обслуживании проверяют давление в баллонах с нейтральным газом и надежность срабатывания пироголовок этих баллонов.

14. Противообледенительные системы. Для исключения обледенения на ВС устанавливаются Противообледенительные системы (ПОС), электротепловые, воздушно-тепловые, электроиндукционные импульсные, пневматические. Для своевременной индикации экипажу о появлении обледенения на ВС устанавливаются специальные сигнализаторы — радиоизотопные индикаторы обледенения (РИО-3),пневматические сигнализаторы обледенения (СО-4А, ДО-206 и др.), частотные сигнализаторы, в которых частота выходного сигнала датчика зависит от толщины пленки льда на его мембране (СО-121ВМ). Могут устанавливаться и другие индикаторы, например визуальные.

При эксплуатации радиоизотопных сигнализаторов следят за тем, чтобы на выносном штыре датчика не было грязи, пыли, льда. Пневматические сигнализаторы обледенения, размещенные в воздухозаборниках двигателей, проверяют при опробовании двигателей. При оперативном обслуживании проверяют противообледенительные системы стекол кабины экипажа, в которых использованы автоматы обогрева стекол АОС-81 или термоэлектрические регуляторы ТЭР-1М. Если при проверке температура наружного воздуха ниже температуры настройки автомата обогрева (для АОС-81М она равна +30 °С), то ПОС проверяют путем кратковременного включения питания и проверки степени нагрева стекла (рукой, на-ощупь с внешней стороны стекла через форточку). Если температура окружающего воздуха выше температуры настройки автомата, то настройку ПОС стекол можно проверить с помощью тестера УП ДОС, подключаемого к контрольному разъему. На некоторых самолетах для контроля включения ПОС стекол предусмотрены светодиодные индикаторы ИСД-1.

Электротепловую ПОС при неработающем двигателе проверяют от аэродромного источника питания при ограниченном времени включения во избежание перегрева нагревательных элементов, а при запущенных авиадвигателях — от бортовых источников.

Воздушно-тепловую ПОС при неработающих двигателях проверяют только частично, когда контролируется только работоспособность электромеханизмов управления заслонками (на слух, по потребляемому току). Контроль работоспособности всей ПОС выполняется при

запущенных двигателях по указателям температуры, расхода воздуха и по некоторым приборам контроля двигателя. Например, при включении воздушно-тепловой ПОС может заметно повышаться температура выходящих газов двигателя.

Воздушно-тепловые ПОС обладают более высокой надежностью по сравнению с электротепловыми. Наиболее характерными в них являются отказы управления заслонками, сигнализаторов, измерителей температуры. Электротепловые ПОС содержат программные механизмы, электронагревательные элементы, контакторы, токосъемники, вероятности отказов которых довольно велики. Характерными в них являются отказы в виде обрывов нагревательных элементов, силовых проводов у наконечников (особенно в местах, где имеются механические перемещения), нарушений в работе программных механизмов, уменьшений сопротивления изоляции электроцепей обогрева для несущего винта вертолетов, искрений в токосъемниках противообледенителей винтов. Нередко причиной перегорания нагревательных элементов приемников полного и статистического давлений является длительное включение их обогрева на земле.

При периодическом обслуживании ПОС проверяют работоспособность систем, измеряют потребляемые токи секциями нагревательных элементов, сравнивают эти показания со значениями, указанными в соответствующих технологических указаниях. Если потребляемые токине соответствуют требуемым, что характеризует частичный или полный отказ нагревательных элементов, то ведут поиск неисправностей. При этом измеряют электрическое сопротивление нагревательных элементов, проверяют сопротивление изоляции и исправность токоподводящих проводов, наконечников, коммутационной аппаратуры и т. д.

Настройку автоматов обогрева стекол (АОС), как правило, выполняют только при переходе к осенне-зимней эксплуатации, а также при замене обогреваемых стекол или самого автомата.

Работы по периодическому обслуживанию воздушно-тепловых ПОС заключаются в проверке работоспособности электромеханизмов, приборов контроля и т. п. Проводятся также профилактические работы на отдельных элементах системы, например замена электрических щеток в электромеханизмах и т. п.

15 Измерители частоты вращения. Для измерения частоты вращения валов авиадвигателей на ВС устанавливаются тахометры и тахометрическая сигнальная аппаратура. Широко применяются тахометры ИТЭ-1 (однострелочные) и ИТЭ-2 (двухстрелочные). Диапазон шкал измерителей 0...110 % и оцифровка 0...100 %, цена деления 1 %. Используются также тахометры ТЭ10-48М, ТЭ-40М, 2ТЭ-40М, ТЭ-15М, 2ТЭ-15-1М и другие, шкалы которых отградуированы в оборотах в минуту. Для поршневых двигателей применяют тахометры ТЭ5-2М, 2ТЭ4-1М, 2ТЭ5-1М и др.

Характерными неисправностями тахометров являются обрывы и короткие замыкания в соединительных проводах, в разъемах, обрывы обмоток статора в датчике, указателе. При таких неисправностях стрелка указателя при работающих двигателях стоит на нуле. При перепуты-вании концов соединительных проводов, например при восстановлении обрывов в штепсельных разъемах, стрелка указателя может двигаться в обратную сторону. При наличии короткозамкнутых витков в обмотках датчика могут возникнуть пульсации стрелки измерителя при малой частоте вращения ротора авиадвигателя. Неправильные или неустойчивые показания прибора происходят также из-за переменного контакта в разъемах датчика или указателя, разрегулировки комплекта. Причиной повышения погрешности прибора может быть изменение характеристик термомагнитного шунта или пружины в указателе.

При оперативном ТО тахометры не проверяют. Однако их работоспособность контролируется при каждом запуске авиадвигателей. При периодическом обслуживании, а также перед установкой на объект погрешности комплекта тахометра проверяют на контрольно-тахометрической установке КТУ-1М. При отказе датчика или указателя их заменяют исправными.

Тахосигнальная аппаратура (ТСА) применяется в двух вариан тах. В первом — ТСА предназначена для измерения частоты вращения вала двигателя вспомогательной силовой

становки (ВСУ) при ее запуске и выдачи сигналов для коммутации соответствующих цепей системы запуска. Во втором варианте ТСА служит для измерения частоты вращения вала (валов) авиадвигателя и выдачи сигналов на показывающий прибор.

Аппаратура ТС А-13 проверяется при работающем двигателе путем нажатия кнопок встроенного контроля. При этом стрелки указателя устанавливаются на нуль. При отпускании кнопки стрелки возвращаются в исходное положение. Для проверки работоспособности аппаратуры при неработающем двигателе используется контрольный штепсельный разъем (ШР) и установка УК-23. Для контроля в лаборатории датчиков ДТА-10 и всего комплекта ТСА используется электропривод из комплекта КТУ-1 и установка УК-23. Неисправности ТСА связаны с отказами в электрической проводке, с выходами из строя элементной базы в устройствах преобразователя.

На каждом двигателе ряда современных самолетов устанавливается по нескольку датчиков ДТС-10.

16 Термометры и сигнализаторы температуры. Для контроля температуры авиадвигателей на ВС устанавливаются термометры масла, выходящих газов, сигнализаторы температуры подшипников. Кроме того, на ВС имеются измерители температуры топлива, воздуха в кабинах, салонах и технических отсеках, в блоках некоторых бортовых систем.

Термометры масла двигателя**.** Наибольшее распространение получили унифицированный термометр ТУЭ-48 и термометр масла, являющийся частью электрического моторного индикатора ЭМИ-3.

На борту ВС термометры проверяют при включении питания по плавности хода стрелок и по показаниям, которые должны соответствовать температуре контролируемой среды. Характерными их неисправностями являются: завышение показаний прибора, которые могут происходить из-за загрязнений и коррозии в штепсельных разъемах; зашкали-вание стрелки прибора из-за обрыва цепи датчика; обрывы цепи обмоток указателя; изменение параметров элементов электрической схемы указателя.

При некоторых формах периодического обслуживания термометры проверяют на соответствие норм технических параметров в лаборатории. Для этих целей используется установка УПТ.

Термометры выходящих газов различают безусилительные и со схемой усиления. У безусилительных термометров стрелка указателя, представляющего собой магнито-электрический милливольтметр, отклоняется под действием термоЭДС датчика или нескольких последовательно соединенных датчиков температуры. К этой группе относятся термометры ТВГ-11, 2ТВГ-411, ТВГ-26, 2ТВГ-366 и др. и термометры выходящих газов турбостартеров ТСТ-29, ТСТ-29Д и др. К этой же группе следует отнести термометры головок цилиндров поршневых двигателей, у которых приемники выполнены в виде кольца, которое располагается под свечой зажигания цилиндра, например ТЦТ-13, 2ТЦТ-47 и др.

Термометры со схемой усиления обладают повышенной точностью измерения, наличием сигнализации о превышении заданного значения температуры и элементами встроенного контроля. Проверка работоспособности производится при запуске авиадвигателей и в полете.

При периодическом обслуживании на борту проверяют состояние компенсационных проводов в районе двигателя. Провода должны быть покрыты теплоизоляционной лентой типа ЛАС с перекрытием в 1/2 ее ширины. Если эта лента пропитана маслом, керосином, смесью АМГ, то ее следует заменить. Компенсационные провода с поврежденной изоляцией следует также менять. При обслуживании проверяется отбортовка, компенсационных проводов. При этом не следует допускать их провисания, соприкосновения с горячими частями двигателя и острыми кромками конструкции ВС.

При замене элементов комплекта термометра, например приемника или указателя, следует учитывать, что все элементы должны иметь одну градуировку, которая указывается в до-кументации на термометр и его элементах. В лаборатории термометры проверяют с

помощью установки УПТ-1М. Для более точного измерения рекомендуется использовать мостовые схемы, в том числе пульт проверки ПП-63 или аналогичное устройство.

Сигнализаторы температуры подшипников СТП предназначены для измерения температуры обойм подшипников валов двигателя. В комплект СТП входят термопара, усилитель и табло или лампа сигнализации. Перед полетом для контроля СТП следует нажать на кнопку «Контроль» системы встроенного контроля. Если СТП неисправен, то он подлежит замене. При этом, если неисправна термопара, из-за невозможности доступа к ней двигатель снимают с самолета.

17. Измерители давления-Манометры. На ВС устанавливают манометры масла, топлива, гидросистем, воздушных и других газовых систем. Используют манометры с потенциометрическим и индукционным датчиками.

Слабым звеном манометров с потенциометрическим датчиком является сам датчик, для которого довольно высока вероятность отказа потенциометра (перетирание провода обмотки, подгар и окисление скользящего контакта). Более надежны в эксплуатации индукционные манометры (ИД-8, ИД-80 и т. д.). В них наиболее вероятны отказы электронного усилителя.

Слабое звено всех манометров — манометрическая коробка. О ее отказе судят по изменению характеристик мембран.

В процессе оперативного ТО осуществляется только контроль работоспособности манометров при включении соответствующих систем, где измеряется давление. При периодических формах ТО датчики, усилители и указатели могут отправляться в лабораторию для контроля их соответствия НТП. При этом контроль их осуществляется с помощью установок ГУПМ и ЭУПМ.

18. Измерители вибраций. предназначены для оценки уровня вибраций авиадвигателей, а на некоторых ВС и двигателей ВСУ. На различных ВС устанавливается один из следующих измерителей вибраций:ИВ-200, ИВ-41, ИВ-300, ИВ-154, ИВ-42, ИВ-50 и их модификации. Все измерители вибраций выполнены по одной функциональной схеме. Комплект ИВ включает, как правило, один или два вибропреобразователя, устанавливаемых на авиадвигатель, электронный блок, показывающий прибор, сигнальные лампы (табло). Измерители вибраций отличаются друг от друга конструктивными особенностями вибропреобразователей, частотными характеристиками электронных блоков и градуировкой показывающих приборов. Приборы отградуированы в единицах виброскорости или в процентах (О...100%), кроме ИВ-41, у которого шкала отградуирована в единицах *g* (виброускорение).

Измеритель вибраций имеет кнопку встроенного контроля, при нажатии на которую проверяется исправность электронного блока, показывающего прибора и сигнализации. При этом не обеспечивается контроль вибропреобразователя и входных цепей устройства. Проверку измерителя выполняют перед запуском двигателей. При нажатии на кнопку стрелка прибора должна установиться в определенном секторе шкалы (для ИВ-300 —70...100 м/с и для ИВ-154 —70...100 %), а также должны загореться сигнальные лампы. При отпускании кнопки схема должна вернуться в исходное состояние.

В измерителях вибраций наиболее часто отказывают вибропреобразователи. Это связано с особыми условиями, в которых они находятся. На них действуют вибрационные нагрузки по всем трем осям в широком частотном диапазоне при высокой температуре окружающей среды и влажности и т. п. За счет длительного воздействия вибраций появляется износ в осях подвижной части вибропреобразователя и шарикоподшипников у МВ-26, МВ-28, МВ-30 и цапф центрирующих секторов у МВ-25. За счет износа этих элементов может увеличиться боковая чувствительность вибропреобразователя, которая влияет на коэффициент преобразования. Изменение характеристик подвеса инерционной массы может изменить собственную частоту вибропреобразователя, что в свою очередь может повлиять на чувствительность всего измерительного канала.

Износ осей и элементов вибропреобразователя приводит к завышению показаний ИВ. Износ может привести также к заеданию подвижной части, т. е. к отказу всего измерителя вибраций.

При этом проверка от кнопки встроенного контроля неисправности не выявляет. Заедание подвижной части при определенных условиях может самоликвидироваться, при этом может появиться скачкообразный сигнал на выходе вибропреобразователя и всего измерительного канала. В результате может быть выдан ложный сигнал об опасной вибрации на двигателе.

Электронные блоки отказывают реже, в основном из-за выхода из строя элементной базы. Показывающие приборы практически не отказывают. Наблюдаются отказы в соединительных линиях, разъемах и т. п. Неисправности в измерителях вибраций устраняют путем замены отказавших блоков.

При периодическом обслуживании измерители вибраций проверяют по существующим технологиям с помощью кнопки встроенного контроля и установки проверки УПИВ. Для проверки ИВ-300 и ИВ-154 используется УПИВ-300, для ИВ-200 — УПИВ-200, для ИВ-42 — УПИВ-42.

Универсальная установка для про верки УПИВ-У позволяет проверять все измерители вибрации, кроме ИВ-41, для которого применяется УПИВ-41. Для измерителей вибрации с пьезоэлектрическими вибро преобразователями применяют УПИВ-П. Установки УПИВ можно использовать на борту и в лабора тории. С их помощью проверяют исправность показывающего прибора, правильность градуировки и осуществляют регулировку каналов усиления электронного блока.

Градуировку и регулировку каналов усиления электронного блока выполняют по каждому каналу отдельно с учетом коэффициента преобразования вибропреобразователя, который берется из паспорта прибора.

19. Топливная система ВС — это комплекс оборудования, включающий топливные баки, систему подачи топлива к двигателям, систему управления и измерения топлива, расходомеры, систему заправки, средства сигнализации и др.

От надежной работы топливомеров, от их правильных показаний в значительной мере зависит безопасность полетов. Завышение показаний топливомера может привести к предпосылке к авиационному происшествию или более тяжелым последствиям. Занижение показаний приводит к дополнительным экономическим потерям, так как в этом случае перевозится «лишнее» топливо.

Контроль работоспособности топливомера, в том числе правильности его показаний, производится на земле при заправке самолета топливом по результатам сравнения показаний счетчиков на топливозаправщиках с показаниями топливомера. Правильность показаний топливомера контролируется в полете путем сравнения показаний топливомера и расходомеров, она может контролироваться также за счет сравнения показаний количества топлива по стрелке указателя «Сумма» с суммой показаний количества топлива в отдельных баках, группах и т. д. В некоторых топливомерах предусмотрен ручной ввод поправки на сорт заправленного топлива.

Наиболее характерным проявлением неисправности топливомера являются его неправильные показания. Одной из причин этого является появление влаги в измерительной части топливомера. Число отказов топливомера, как правило, увеличивается в осенне-зимний период эксплуатации, т. е. при повышенной влажности, при резких перепадах температур. Конденсат влаги может скапливаться внутри головок емкостных датчиков из-за нарушений целости уплотнителей крышки или слабой затяжки винтов ее крепления. Влага, грязь могут попадать в топливные баки вместе с топливом, грязь может скапливаться внутри коаксиальных труб датчиков. Вода, как известно, имеет примерно в 40 раз большую диэлектрическую проницаемость, чем топливо. В связи с этим накопление влаги в измерительных датчиках приводит к увеличению его электрической емкости и завышению показаний топливомера.

Влага способствует снижению сопротивления изоляции проводов, что также приводит к завышению показаний топливомера. Влага может вызвать короткие замыкания в электропроводке топливомера.

Неправильные показания могут быть связаны также с неполной компенсацией погрешности топливомера датчиками — компенсаторами, нарушением целости изоляции проводов. При коротких замыканиях в цепях датчиков стрелка топливомера может зашкаливать за максимум, при обрывах в цепях датчиков топливомер будет показывать заниженные показания.

При неправильных показаниях топливомера проверяют сопротивление изоляции соединительных линий с помощью мегомметра.

Для повышения сопротивления изоляции просушивают штепсельные разъемы и электрическую проводку теплым воздухом с температурой не более 70°С. Если сопротивление изоляции соответствует установленным значениям, а погрешность показаний топливомера больше допустимой, то необходимо снять все емкостные датчики, промыть, просушить и проверить их в лаборатории. В случае неисправности датчиков следует их заменить. Регулировка системы в этих случаях не производится. Если показания топливомера после замены датчиков не будут соответствовать норме, то следует заменить блок измерения. После замены блока измерения, а на некоторых ВС и при одной из форм периодического обслуживания необходимо произвести проверку и регулировку нулевого и максимального положений соответствующих стрелок указателя топливомера. При периодическом обслуживании проверяют работоспособность измерительной части топливомера путем поочередного нажатия кнопок, например, «Н» и «Р» на указателе. Работу систем компенсации и резервирования проверяют, используя для этого кнопки, расположенные на измерительных блоках.

20. Эксплуатация приборов контроля работы двигателей в полете Существенное влияние на безопасность полетов оказывает расположение приборов и систем контроля работы авиадвигателей (ПКРД) в кабине ВС. Основные из них располагаются в центральной части приборной доски пилотов, являются достаточно крупными и удобными для наблюдения.

Начиная с запуска авиадвигателей и до конца полета экипаж осуществляет практически непрерывный контроль показаний и исправности ПКРД. Когда показания прибора свидетельствуют о выходе контролируемого параметра за пределы допусков, соответствующий член экипажа должен оценить правильность этих показаний. Лишь убедившись в исправности прибора, следует принять меры по коррекции режимов работы контролируемой системы для восстановления качества ее работы. При одинаковых показаниях принимаются меры по коррекции режима работы авиадвигателя, включая поиск причины ненормальной работы двигателя.

Однако в некоторых случаях, когда действия экипажа ограничиваются жестким лимитом времени по условиям безопасности полета, при появлении нештатных показаний приборов оператор принимает срочные меры по ликвидации аварийных режимов работы систем.

При запуске и прогреве авиадвигателя контролируются изменения параметров его работы. В случае отклонения любого из них от норм, предусмотренных графиками запуска и прогрева, запуск должен быть прекращен. Для этого следует нажать на кнопку «Останов».В полете контролируются значения всех измеряемых параметров двигателя: температура газов, частота вращения роторов, давление и температура масла, виброскорость, отсутствие стружки в масле.

В случае загорания одного из сигнальных табло «Опасная температура газов», «Мало масла», «Давление масла» или повышения температуры масла по прибору более 100 °С следует уменьшить режим работы двигателя. Если при этом параметры двигателя войдут в допустимые пределы, то полет можно продолжать, повысив внимание на показания приборов. Если же при уменьшении режима работы значения параметров не войдут в нормальные пределы, то двигатель должен быть выключен. То же самое следует проделать при загорании табло «Стружка в масле», если полет совершается при одном выключенном двигателе.

При загорании табло «Давление топлива», если частота вращения двигателя не уменьшается, полет можно продолжать на установленном режиме работы двигателя

(причиной срабатывания табло является отказ сигнализации). Если же частота вращения двигателя уменьшается, то необходимо снизить режим работы двигателя и, возможно, высоту полета. Если и после этого табло горит, то следует выключить двигатель.

При загорании табло «Вибрация велика» в полете по указателю следует проверить значение вибрации. При наличии повышенной вибрации (более 40 мм/с) следует уменьшать режим работы двигателя. Если же она не уменьшается, то следует поочередно нажать на кнопки контроля измерителя вибрации. При этом, если измеритель исправен, то стрелка указателя установится в заданном (контрольном) диапазоне шкалы, а сигнальное табло будет продолжать гореть. Если же окажется неисправным измеритель вибрации, то двигатель можно опять перевести на требуемый режим и продолжать полет, повысив внимание на контроль параметров работы двигателя.

Если загорание сигнального табло «Замок реверса» или «Створки реверса» не сопровождается автоматическим перемещением РУД в положение малого газа, то это свидетельствует о ложном срабатывании сигнализации. При этом двигатель не следует выключать.

В полете постоянно контролируют показания топливомеров и правильность работы системы автоматики управления выработкой топлива. Бортинженер должен периодически сравнивать суммарный запас топлива, показываемый емкостным топливомером, с показаниями расходомеров Если в полете автоматически не включаются электрические насосы перекачки топлива, то это свидетельствует об отказе автоматической системы расхода топлива. В этом случае включением перекачивающих насосов необходимо управлять вручную с помощью переключателей в соответствии с заданной программой расхода топлива.

Неравномерная выработка топлива из баков левой и правой плоскостей крыла является следствием отказа автомата центровки (автомата выравнивания). В этом случае необходимо перейти на ручное управление перекачивающими топливными насосами.

Если погаснет зеленая лампа сигнализации работы одного из насосов расходного бака, то необходимо проверить исправность лампы. При исправной лампе неисправным может быть или насос, или сигнализатор давления. В этом случае необходимо выключить насос (оставшийся работать другой насос обеспечит подачу топлива из расходного бака к двигателям).

В полете могут возникать случаи, когда после останова двигателя его требуется запустить повторно. Для этого следует нажать и отпустить кнопку «Запуск в воздухе». Если при отпускании кнопки гаснет лампа запуска в воздухе (например, «ПДА работает»), то кнопку следует удерживать в нажатом положении до 40 с.

21 Использовуание электроприборного оборудования топливной системы в полете

Топливная система ВС — это комплекс оборудования, включающий топливные баки, систему подачи топлива к двигателям, систему управления и измерения топлива, расходомеры, систему заправки, средства сигнализации и др. К электроприборному оборудованию системы относятся суммирующий электрический топливомер самолетный (СЭТС), автомат центровки топлива (АЦТ), система программного управления топливом (СПУТ), система управления и измерения топлива (СУИТ). Кроме того, на ВС устанавливают измерители расхода топлива типа РТМС, СИРТ.

От надежной работы топливоме-ров, от их правильных показаний в значительной мере зависит безопасность полетов. Завышение показаний топливомера может привести к предпосылке к авиационному происшествию или более тяжелым последствиям. Занижение показаний приводит к дополнительным экономическим потерям, так как в этом случае перевозится «лишнее» топливо.

Правильность показаний топливомера контролируется в полете путем сравнения показаний топливомера и расходомеров, она может контролироваться также за счет сравнения

показаний количества топлива по стрелке указателя «Сумма» с суммой показаний количества топлива в отдельных баках, группах и т. д.

В полете постоянно контролируют показания топливомеров и правильность работы системы автоматики управления выработкой топлива. Бортинженер должен периодически сравнивать суммарный запас топлива, показываемый емкостным топливоме-ром, с показаниями расходомеров. Опасным является значительное превышение показаний расходомеров над показаниями топливомера, поскольку это может быть следствием вытекания топлива из баков. Опасны также случаи, когда показания топливомеров значительно превышают показания расходомеров. Причиной этого могут быть загрязнения зазоров в емкостных датчиках, появление в них воды. Завышенные показания топливомеров могут быть причиной нехватки топлива в полете.

Если в полете автоматически не включаются электрические насосы перекачки топлива, то это свидетельствует об отказе автоматической системы расхода топлива. В этом случае включением перекачивающих насосов необходимо управлять вручную с помощью переключателей в соответствии с заданной программой расхода топлива.

Неравномерная выработка топлива из баков левой и правой плоскостей крыла является следствием отказа автомата центровки (автомата выравнивания). В этом случае необходимо перейти на ручное управление перекачивающими топливными насосами. Для устранения появившегося крена самолета надо включить перекачивающие насосы баков той плоскости, в сторону которой наблюдается крен; насосы баков другой плоскости должны быть выключены. После устранения крена самолета следует включить в работу насосы обеих плоскостей.

Если погаснет зеленая лампа сигнализации работы одного из насосов расходного бака, то необходимо проверить исправность лампы. При исправной лампе неисправным может быть или насос, или сигнализатор давления.

В этом случае необходимо выключить насос (оставшийся работать другой насос обеспечит подачу топлива из расходного бака к двигателям).

При загорании в полете табло «Давление топлива», если частота вращения двигателя не уменьшается, полет можно продолжать на установленном режиме работы двигателя (причиной срабатывания табло является отказ сигнализации). Если же частота вращения двигателя уменьшается, то необходимо снизить режим работы двигателя и, возможно, высоту полета. Если и после этого табло горит, то следует выключить двигатель.

22. Аэрометрические приборы и системы Оперативное ТО К аэрометрическим приборам относятся высотомеры, вариометры, указатели скорости, указатели числа М, указатели высоты и перепада давлений. К аэрометрическим системам относятся системы воздушных сигналов (СВС), информационные комплексы воздушно-скоростных параметров (ИКВСП). Кроме этих приборов и систем, на ВС применяются высотный сигнализатор ВС-46, датчики высоты и скорости в бортовых самописцах, корректоры высоты (например, КВ-16), коррек-торы-задатчики приборной скорости КЗСП, сигнализаторы скорости типа ССА, измерительные комплексы давления типа ИКДРД и др. К аэрометрическим приборам относятся также указатели углов атаки и температуры наружного воздуха.

Аэрометрические приборы проверяют при оперативном ТО в базовом аэропорту. При этом необходимо:

проверить внешнее состояние лицевых сторон приборных досок, стекол приборов на отсутствие внешних повреждений; подготовить высотомер к полету согласно изложенной выше методике;убедиться, что стрелки высотомеров и указателей скорости стоят на нуле или в допустимом диапазоне. Так, для ВАР-30, ВАР-75 допустимое расхождение составляет не более ±0,5 м/с, для КУС-730/1100— не более ±2 мм по шкале. Стрелки указателя числа М должны находиться в исходном положении;проверить наличие на самолете таблиц поправок показаний приборов и их соответствие номерам установленных приборов;проверить работоспособность приборов от приемников полного и статического давлений; убедиться в

герметичности статической и динамической систем. Стрелки приборов должны перемещаться плавно, без заеданий.

При проверке работоспособности электромеханических высотомеров и СВС предварительно должно быть включено их электрическое питание (115 В, 400 Гц, = 27 В).

Проверка на герметичность и работоспособность систем воздушного питания выполняется также после работ, связанных с откидыванием приборных досок или выполнением демонтажно-монтажных работ в системе. Проверка работоспособности аэрометрических приборов и систем без проверки герметичности выполняется после ливневого дождя, обильного снегопада, пыльной бури, а также после удаления обледенения, снега с поверхности ВС.

Для примера :

Проверка работоспособности высотомера ВЭМ-72 в режиме «Автоконтроль» выполняется в следующем порядке:к прибору подают электрическое питание (115 В, 400 Гц и 27 В);устанавливают ручкой *p0* стрелку высотомера на 0 м;нажимают кнопку «Автоконтроль». При этом показания высотомера должны измениться на (150± ±50) м и загореться светосигнали-затор отказа питания 115 В, 400 Гц;отпускают кнопку «Автоконтроль», при этом стрелка высотомера должна вернуться в исходное положение с погрешностью ±10 м и светосигнализатор должен погаснуть.

Системы СВС и ИКВСП при оперативном обслуживании проверяют с помощью элементов встроенного контроля. Перед включением СВС устанавливают на барометрическом счетчике указателя высоты УВО-15 давление, на 5—8 мм рт. ст. большее давления аэродрома. Затем включают питание и обогрев системы, дают ей прогреться (15 мин при температуре воздуха от +50 °С до — 30 °С и 30 мин при температуре —30 °С и ниже). Кремальерой на указателе высоты устанавливают давление 760 мм рт. ст. и нажимают кнопку «Контроль». Стрелки указателей должны занять определенные положения. При отпускании кнопки стрелки должны вернуться в исходное положение. На самолетах, оборудованных системой СВС-ПН-15-4М, при нажатии кнопки приборы должны показать: УВО-15М1 — высоту ±40) м; УМ-1К-0.89 — число М = 0,8±0,01; УСВП — скорость (900 ±10) км/ч. После проверки следует кремальерой на левом УВО-15 стрелки установить на нуль высоты. Допустимое расхождение показаний барометрической шкалы с давлением, приведенным к месту стоянки, должно быть не более ±1,5 мм рт. ст. при давлении 720...780 мм рт. ст. и ±2 мм рт. Ст.

Характерными неисправностями аэрометрических приборов являются механические заедания стрелок, кинематических передач, шестерен кремальер, редукторов, деформации и разгерметизация манометрических и мембранных коробок. У электромеханических высотомеров встречаются отказы электродвигателей, потенциометров, блоков усиления, предохранителей. У вариометров могут происходить нарушения герметичности корпуса, засорения, возникать трещины капилляров и др.

23. Проверка соответствия показаний высотомера.

Подготовка высотомеров к полету заключается в следующем. Запрашивают на метеостанции атмосферное давление. Затем с помощью кремальеры стрелки высоты на приборах устанавливают на нуль. При этом шкала барометрического давления должна установиться на давление, которое имеется в данный момент на аэродроме. Для разных высотомеров допускается расхождение в показаниях давления по прибору с фактическим атмосферным (по данным метеостанции). Например, для ВД-10, ВМ-15 расхождение допускается не более ±1,5 мм рт. ст.

В связи с большими габаритными размерами современных ВС и тем, что место стоянки ВС может не совпадать с уровнем ВПП (может превышать или быть ниже ВПП), при выставке высотомера на нуль и проверке соответствия атмосферного давления показаниям прибора следует вводить соответствующие поправки.

Атмосферное давление на уровне установки высотомера (вычислителя СВС) на ВС

$$p_0 = p_{ВПП} + \Delta p_{hис} + \Delta p_{hув}, \quad (18.1)$$

где $p_{ВПП}$ — атмосферное давление на аэродроме; $\Delta p_{hис} = \frac{h_{ис}}{K}$ — поправка, обусловленная превышением (со знаком «минус») или занижением (со знаком «плюс») места стоянки $h_{ис}$ относительно уровня ВПП; $\Delta p_{hув} = \frac{h_{ув}}{K}$ — поправка, обусловленная превышением места установки высотомера на самолете $h_{ув}$ относительно его стоянки (всегда со знаком «минус»); K — коэффициент приращения (градиент) высоты на единицу давления.

Значения коэффициента *К* при разных значениях давления имеют разные значения. Как правило, он принимается для данного аэродрома постоянным и определяется инженерной службой по годовому среднестатистическому давлению аэродрома с округлением до целого числа.

Для определения Δphув нужно знать высоту установки высотомера hув на ВС относительно стоянки. Допускается не учитывать поправки, если место стоянки не превышает ВПП на ±2 м и hуВ<3 м. Вычисленное по формуле атмосферное давление *ре* используется для проверки высотомера перед полетом.

При подготовке высотомера к полету стрелки высоты кремальерой устанавливаются на нуль. Шкала барометрического давления должна показать давление, вычисленное по формуле с допустимыми расхождениями для данного высотомера. После выруливания ВС со стоянки на исполнительный старт для взлета стрелки высотомера отклонятся от нулевых отметок. Экипаж обязан вновь установить стрелки высоты на нуль. При этом шкала должна показать барометрическое давление аэродрома с допустимыми расхождениями.

24. Аэрометрические приборы и системы Периодическое ТО

К аэрометрическим приборам относятся высотомеры, вариометры, указатели скорости, указатели числа М, указатели высоты и перепада давлений. К аэрометрическим системам относятся системы воздушных сигналов (СВС), информационные комплексы воздушно-скоростных параметров (ИКВСП). Кроме этих приборов и систем, на ВС применяются высотный сигнализатор ВС-46, датчики высоты и скорости в бортовых самописцах, корректоры высоты (например, КВ-16), коррек-торы-задатчики приборной скорости КЗСП, сигнализаторы скорости типа ССА, измерительные комплексы давления типа ИКДРД и др. К аэрометрическим приборам относятся также указатели углов атаки и температуры наружного воздуха.

Характерными неисправностями аэрометрических приборов являются механические заедания стрелок, кинематических передач, шестерен кремальер, редукторов, деформации и разгерметизация манометрических и мембранных коробок. У электромеханических высотомеров встречаются отказы электродвигателей, потенциометров, блоков усиления, предохранителей. У вариометров могут происходить нарушения герметичности корпуса, засорения, возникать трещины капилляров и др.

Периодическое техническое обслуживание аэрометрических приборов выполняют в лаборатории с использованием КПА в сроки, установленные регламентом. При снятии приборов с борта ВС должны соблюдаться определенные правила. После отсоединения трубопроводов полного и статического давлений на трубопроводы, а также на входные штуцера приборов «С» и «Д» должны быть поставлены технологические заглушки. Электрические штепсельные разъемы на приборах при их расстыковке должны быть также закрыты технологическими заглушками. В таком виде приборы должны транспортироваться в лабораторию и из лаборатории, а также находиться там в период до и после проверки.

У высотомеров проверяют внешнее состояние, герметичность корпуса, плавность хода стрелок, проверяют рассогласования положения стрелок высотомера со шкалой давлений и определяют инструментальную поправку. При проверке рассогласований стрелок высотомера со шкалой давлений устанавливают на шкале давление 760 мм рт. ст. и в корпусе прибора создают давление 760 мм рт. ст. Затем стрелки высотомера устанавливают на нулевую отметку. Если при этом отклонение барометрической шкалы от отметки 760 мм рт. ст. превысит допустимое значение, то выполняют юстировку— расконтрив кремальеру прибора, производят согласование стрелок по шкале высоты с барометрической шкалой. На борту такую работу выполнять запрещается. Высотомеры проверяют до тех значений высоты, которые соответствуют практическому потолку ВС. Инструментальные поправки определяют при прямом и обратном изменении давления, сравнивая показания проверяемого прибора с контрольным (УКАМП и т. п.). Результаты проверок заносят в журнал лаборатории, по значениям прямого и обратного хода рассчитывают осредненную (до 5 м) поправку.

Затем рассчитывают показания высотомера с учетом суммарной поправки (осредненных инструментальной и аэродинамической) и округляют результат до 10 м в большую сторону, заполняют бортовую таблицу суммарных поправок, которую размещают в кабине ВС одновременно с установкой высотомера. У электромеханических высотомеров, кроме того, проверяют электрическую часть схемы — усилители, состояние электрической проводки, металлизацию, на стенде с помощью вольтметра проверяют выходные параметры.

Проверка указателей скорости во многом аналогична проверке высотомеров. Она также заканчивается оформлением таблиц поправок. Результаты проверки вариометров, указателей числа М и других приборов оформляются в журналах и в соответствующих паспортах. Если погрешность приборов меньше допустимой, то они считаются пригодными для дальнейшей эксплуатации. Погрешности аэрометрических приборов должны проверяться при виброперегрузках (0,1. *..0,3) g,* что соответствует амплитуде 0,04 мм при частоте 50 Гц.

Для контроля СВС-ПН-15 на соответствие НТП используется аппаратура АП-СВС-2. При этом вводят в систему стимулирующие сигналы полного и статического давлений *р„* и рст, а также электро-стимулирующие сигналы — сопротивления имитатора температуры и имитатора путевой скорости; измеряют на выходе систем сигналы, пропорциональные проверяемым параметрам.

Измерение и ввод величин *рп* и р*ст* осуществляется измерителем воздушных давлений (ИВД). Ввод электростимулирующих сигналов, контроль напряжений в цепях питания и измерение выходных сигналов осуществляются измерителем выходных параметров ИВП. Для проверки в лаборатории, кроме АП-СВС-2, могут использоваться и другие приборы — электронные вольтметры, частотомеры, тестеры. Допуски на параметры системы для контролируемых значений сведены в таблицы, которые приведены в технологических указаниях.

Таблицы поправок для указателей высоты и указателей скорости системы СВС составлены на заводе-изготовителе. Они остаются постоянными при эксплуатации системы и обновляются 1 раз в год при переходе к осенне-зимней эксплуатации. Для проверки ИКВСП применяют КПА типа ИКВСП-1-6. Принцип проверки этой системы аналогичен проверке СВС. Для проверки систем СВС, ИКВСП применяется также установка «Оценка».

25. **Установка контроля анероидно-мембранных приборов (УКАМП)** состоит из измерителя воздушного давления и блока насосов для создания разреженный и давления воздуха.

Через пневматические краны от блока насосов подаются статический Рс и полный (обозначен динамический Рд) давления в контрольные измерители В1, В2, В3, В4, В5 и приборы, которые контролируются.

Для повышения точности измерение диапазон статического давления 815-8 гг рт. ст. разделенный на три поддиапазона. Диапазон измерения динамического давления 0-400 мм рт. ст. разделенный на два поддиапазона

Слева расположенная сигнальная лампа "Отказ", что сигнализирует о нарушении нормальной работы Ручка 'Vcr" служит для установки уровня ограничение изменения статического давления и вертикальной' воздушной скорости для предотвращение выхода из порядка вариометров при проверках приборов

Ручка "Рд" служит для управления предупредительным клапаном, который ограничивает избыточное давление значениями: 40, 300, 600, 900, 1200, 1400 мм рт. ст при проверках разных типов мембранных приборов.

Выключатель "Вкл - Откл" предназначен для включения.

Два указателя избыточного динамического давления, которые размещенные в нижнем ряду, служат для измерения давления в диапазонах 0-200 и мм ртст. Размещенные над

указателями давления сигнальные лампы сигнализируют о работе соответствующего диапазона.

Кран "СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ" соединяет трубопроводы полного и статического давлений, .

Краны "ВАКУУМ" и "ДАВЛЕНИЕ" сдвоены, соосної конструкции

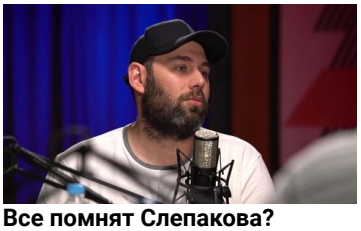
Укамп предназначен для проверки анероидно-мембранных приборов : высотомера, вариометра, указателя скорости и числа М. Он выдает Р ст и Рд и на основе этого при заданных давлениях можно измерять такие прараметры приборов как Нэш, скорость приборную и истинную, число М, вертикальную скорость.

59 Особенности транспортирования гироскопических устройств. При эксплуатации гироскопических приборов и устройств следует придерживаться одного важного правила — снимать с борта и транспортировать гироскопические устройства разрешается только после полной остановки гиромоторов. Инерциальную курсо-вертикаль, например, ИКВ-72 разрешается снимать с борта не ранее чем через 10 мин после выключения питания. Перевозить гироскопические приборы и устройства следует в специально оборудованных транспортных средствах или в специальной таре, исключающей резкие движения, удары и т. п.

Получить полный текст

lentainfo

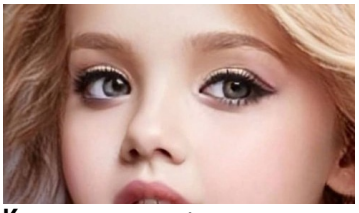
Путин объявил 13-ю пенсию кому за 60: получат уже в декабре все, кроме...


Все помнят Слепакова? Смотрите, что с ним стало

Его жену и собаку снимала скрытая камера

Судьба наказала без следствия: печальная ново подтвердилась

Песков высказался об аресте Сокурова после спора с Путиным


Кого вырастили: выходку Галкиной обсуждает вся Россия

Беспредел Киркорова не сошел ему с рук! Артисту грозит арест

Как противно это видеть: люди в ужасе от дочери Киркорова

Зарабатывайте, выполняя задания:

Ежемесячный дайджест
Рассылка
Предложения работодателей

Проекты по теме:

Поиск

Вики

Архив

Право

Юриспруденция

Основные порталы (построено редакторами)

Интересные фотоблоги

Каталог авторов (частные аккаунты)

О проекте

Главная страница
Справка
О проекте
Сообщить о нарушении
Форма обратной связи

Авторам

Открыть сайт
Войти
Пожаловаться

Архивы

Все категории
Архивные категории
Все статьи
Фотоархивы
Copyright © 2009-2022 Pandia.
Все права защищены

Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов.
Автоответчик: +7 495 7950139 228504

Реклама на сайте
Ограничения, условия, порядок работы

Размещение статей
Рассылка

Лента обновлений
Педагогические программы

Правила пользования Сайтом
Правила публикации материалов
Как сделать запрос на удаление материала
Политика конфиденциальности и обработки персональных данных

При перепечатке материалов ссылка на pandia.ru обязательна.
Мы признательны за найденные неточности в материалах, опечатки, некорректное отображение элементов на странице - отправляйте на support@pandia.ru