

**Тема № 20. Организация  
технической эксплуатации  
авиационной техники.**  
Занятие № 2. Техническая  
эксплуатация авиационной  
техники.



# **Вопрос № 1. Средства технического обслуживания и их аэродромный контроль.**

**Состав средств технического обслуживания:**

- 1. Средства наземного обслуживания общего применения (СНО ОП);**
- 2. Средства наземного обслуживания специального применения (СНО СП);**
- 3. Средства контроля;**
- 4. Инструмент;**
- 5. Средства войскового ремонта.**

# Средства наземного обслуживания общего применения (СНО ОП):

1. **Средства заправки самолетов топливом, маслом, спецжидкостями** (топливозаправщ. ТЗ–5, ТЗ–22, маслозаправщ. МЗ–66);
2. **Средства энергоснабжения** (аэродромные подвижные электроагрегаты: АПА–5М, АПА–352М, АПА–50 );
3. **Теплотехнические средства** (УМП–350–131 – унифицированный моторный подогреватель; АМК–24156–131 – аэродромный многоцелевой кондиционер);
4. **Средства зарядки газами и огнегасящими составами** (ВЗ–350–131 – воздухозаправщик; АКЗС–60, АКЗС–75 – автомобильные кислородно-зарядные станции; АЗОС–1 – аэродромный заправщик огнетушителей);
5. **Подъемно-транспортные средства** (ЛАЗ–690, К–67, К–162М – краны; 4043, 4008 – автопогрузчики; Ж–2 – электрокар);
6. **Пожарно-спасательные средства** (АЦ–30, АЦ–50 – пожарные автоцистерны; АА–30, АА–40 – пожарный аэродромный автомобиль);
7. **Средства специальной обработки АТ** (АДМ – автодегазационная машина; РДП – ранцевые дегазационные приборы; АДДК – авиационные дезактивационные комплекты; КПМ –







ТЕЛЕФОН 0

АА 0-50

ВГ и В  
Тел. 2-97-67

ПК и СР  
Тел. 2-97-67 321



# Средства наземного обслуживания специального применения СНО СП:

1. приспособления для буксировки, удержания и швартовки;
2. подъемные средства;
3. монтажно-демонтажные средства;
4. средства доступа;
5. средства обслуживания специальных систем;
6. средства защиты ЛА на стоянке;
7. средства техники безопасности;
8. вспомогательные средства.

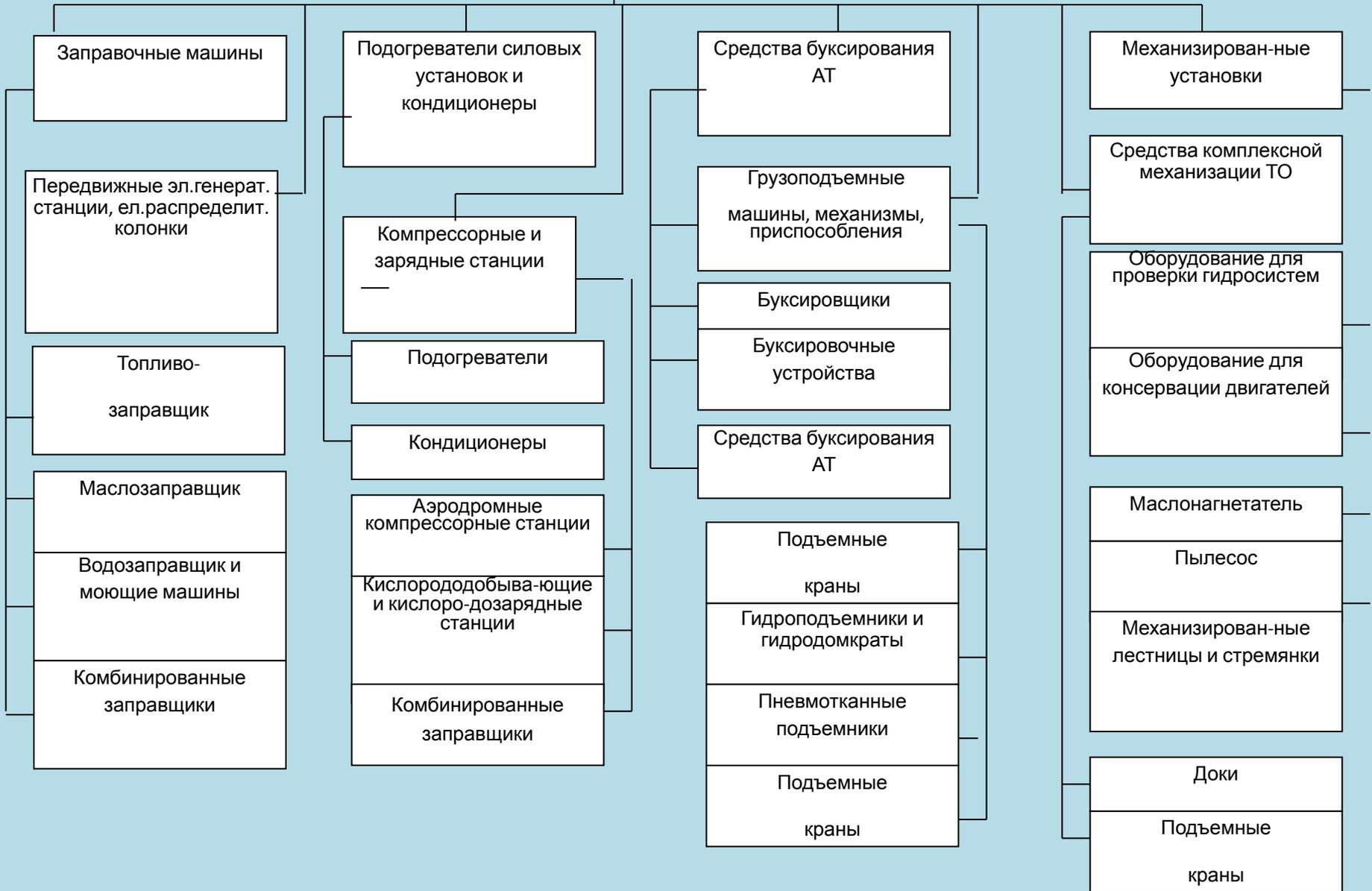






# Средства механизации технического обслуживания

## летательных аппаратов



# СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ:

- **бортовые средства контроля** (бортовые автоматизированные средства контроля, ВСК);
- **наземно-бортовые средства контроля:**
  - бортовые устройства регистрации параметров,
  - бортовые устройства записи речи,
  - наземные устройства обработки,
  - наземные устройства воспроизведения,
  - устройства перезаписи полетной информации;
- **наземные средства контроля:**
  - наземные автоматизированные средства контроля,
  - контрольно-проверочная аппаратура КПА,
  - общевойсковые средства измерений,
  - средства неразрушающего дефектоскопического контроля;
- **средства войскового ремонта:**
  - подвижные средства войскового ремонта,
  - аэромобильные средства войскового ремонта,
  - бортовые средства войскового ремонта,
  - мобильные комплексы МК–9–12.

# ИНСТРУМЕНТ:

- Инструмент, входящий в одиночный комплект самолета, закрепляется за техником самолета.
- Инструмент, СНО СП, средства контроля и войскового ремонта общего использования закрепляются за лицами, ответственными за выдачу и хранение, а индивидуального пользования – за специалистами технических расчетов и групп АТО, ТЭЧ и полковых групп.

Пользоваться инструментом без разрешения лица, за которым он закреплен, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ**.

## **Клеймение, учет и проверка инструмента.**

- Проводится в целях обеспечения контроля за содержанием и недопущения утери или оставления инструмента в самолете.
- Пользоваться инструментом, не имеющим клейма, **ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**
- Проверка наличия инструмента в соответствии с описью проводится каждый раз после окончания работ на АТ лицами, за которыми он закреплен.

А начальниками технических расчетов, групп ТЭЧ – не реже

одного раза в неделю.

- При обнаружении утери инструмента немедленно принимаются меры, исключающие выпуск самолета в полет с оставленным в нем инструментом.

# Примеры клеймения инструмента.

- **Технический расчет АТО: 95230408**

**95 – две последние цифры номера войсковой части;**

**23 – третий расчет второго АТО;**

**04 – четвертый номер, присвоенный специалисту в группе;**

**08 – восьмой номер инструмента в описи.**

- Группа ТЭЧ части: 95РЭТ0604 (95 – две последние цифры номера войсковой части; РЭ – группа регламента РЭО; Т – ТЭЧ части; 06 – шестой номер, присвоенный специалисту в группе; 04 – четвертый номер инструмента в описи.)
- Инструмент общего пользования: 95РЭТОП27 (95 – две последние цифры номера войсковой части; РЭ – группа регламента РЭО; Т – ТЭЧ части; ОП – общего пользования; 27 – двадцать седьмой номер инструмента в описи.)
- Инструмент техника самолета: 08160221 (08 – серия самолета; 16 – номер самолета в серии; 02 – номер ящика с инструментом; 21 – номер инструмента в описи.)

## Вопрос № 2. Системы технической эксплуатации.

Это комплекс взаимосвязанных правил и норм, определяющих организацию и порядок проведения работ на АТ для заданных условий эксплуатации с целью обеспечения ее безотказной работы в полете.

### Виды систем технической эксплуатации:

- по состоянию;
- по ресурсу;
- по надежности.

## **Система технической эксплуатации АТ по состоянию.**

Это эксплуатация, при которой объем и периодичность контроля технического состояния устанавливаются эксплуатационной документацией, начало и объем технического обслуживания определяются в зависимости от технического состояния АТ.

## **Система технической эксплуатации по ресурсу.**

Это такая система, при которой продолжительность эксплуатации до направления в ремонт или списания, объем, и периодичность профилактических работ устанавливаются нормативно-технической документацией независимо от технического состояния

## **Система технической эксплуатации по уровню надежности.**

Это такая система, при которой продолжительность эксплуатации АТ определяется моментом ее отказа.

Замена агрегатов – после отказа.

Профилактические работы не проводятся.

Проводятся лишь доработки, которые являются единственным путем воздействия на безотказность АТ при ее эксплуатации.

## **Виды систем технического обслуживания в зависимости от организационно-штатного построения авиационных частей:**

1. Экипажно-групповая система ТО;
2. Система обслуживания техническими расчетами.

## Вопрос № 3. Допуск личного состава к эксплуатации АТ.

К эксплуатации АТ допускается летный и ИТС, прошедший:

- теоретическое изучение (переучивание)
- стажировку,

после проверки знания им:

- конструкции АТ,
- правил ее эксплуатации,
- мер безопасности

и проверки практических навыков работы в объеме функциональных обязанностей.

# Проверка знаний лётного и ИТС АТ, правил ее эксплуатации и мер безопасности

## Проводится:

1. При допуске к самостоятельной эксплуатации АТ;
2. На зачетной сессии;
3. При инспекторских проверках;
4. При присвоении и подтверждении классной квалификации;
5. При контрольных осмотрах АТ (только для ИТС);
6. В случае грубых нарушений правил эксплуатации АТ.

## Лётный и ИТС показавший:

- неудовлетворительные знания АТ,
  - слабые практические навыки в работе,
  - неготовность к выполнению полетного задания,
- от эксплуатации АТ отстраняются.

## **Вопрос № 4. Контроль технического состояния АТ.**

**Контроль состояния АТ по материалам наземно-бортовых средств контроля (объективный контроль ОК).**

В авиационных частях проводится в целях установления технического состояния АТ, ее составных частей с помощью наземно-бортовых средств контроля.

# Виды ОК:

## **Межполётный**

проводится в процессе летной смены непосредственно на аэродроме после каждого полета по материалам бортовых устройств регистрации общего назначения;

## **Специальный**

проводится по материалам бортовых устройств регистрации общего и специального назначения для углубленного анализа работы АТ;

## **Полный**

проводится выборочно после окончания летной смены руководящим ИТС (старшим инженером полетов) по материалам бортовых устройств регистрации общего и специального назначения для оценки технического состояния АТ и проверки соблюдения правил ее эксплуатации.

Инженеры части по специальности полный контроль проводят по специальному графику (не реже одного раза в год на каждом самолете)

в полном объеме параметров, записываемых бортовыми устройствами регистрации.

# Образное функциональное диагностирование

Осуществляется в целях выявления ранних признаков неисправностей, проявляющихся в записях регистрируемых параметров систем и оборудования самолета, для своевременного проведения технического обслуживания и предотвращения отказов.

Диагностирование проводится путем анализа диагностических бланков, получаемых с помощью наземно-бортовых средств контроля АТ, и сравнения их с эталонными диагностическими бланками.

# Дефектоскопический контроль.

Выполняется в целях своевременного

обнаружения: - трещин,

- коррозионных поражений,

- недопустимых изменений технических свойств,

- других дефектов материала высоконагруженных деталей АТ.

Осуществляется с помощью средств неразрушающего (дефектоскопического) контроля:

- магнито-порошковыми, ультразвуковыми, вихретоковыми, капиллярными дефектоскопами,

- оптическими приборами

# Вопрос № 5. Особенности технической эксплуатации АО.

*Изучить самостоятельно на самоподготовке*

## Задание на самоподготовку:

### Литература:

1. Ковалев М.А. «Техническая эксплуатация и ремонт авиационной техники», СГАУ, С. 2002 г., стр. 27...39;
2. Особенности технической эксплуатации и ремонта авиационного оборудования», ВК СГАУ, инв. № 24, стр. 5...26.

## **Электрооборудование.**

Контроль состояния систем запуска и управления режимами работы силовой установки, систем управления входными устройствами, систем регулирования и ограничения температуры, выходящих газов и частоты вращения турбокомпрессора, взлетно-посадочных устройств и систем управления самолетом производится специалистами по самолету и двигателям. За исправность и работоспособность электрических цепей и устройств, блоков автоматики, приборов и датчиков, входящих в эти системы, отвечают специалисты по АО.

Демонтаж и монтаж электрических, электропневмогидравлических агрегатов, встроенных в систему управления самолетом, силовой установки, взлетно-посадочные устройства, пневматические, топливные и масляные системы выполняют специалисты по самолету и двигателям. Работы по регулировке и проверке этих агрегатов после их монтажа производятся специалистами по самолету и двигателю совместно со специалистами по авиационному оборудованию. Контроль состояния авиационного оборудования в большинстве случаев производится на рабочих режимах. При этом комплексная проверка работоспособности систем силовой установки, генераторов электрической энергии, взлетно-посадочных устройств, систем автоматического управления и систем воздухозаборников осуществляется при опробовании авиадвигателей техником самолета и специалистами по авиационному оборудованию.

Электрические стартеры и стартеры-генераторы потребляют большие токи, поэтому запуск авиадвигателей производится, как правило, от аэродромных источников электрической энергии. При необходимости запуск авиадвигателей разрешается осуществлять от бортовых аккумуляторных -батарей (автономный запуск), которые должны быть заряжены не менее чем на 75% от своей номинальной емкости.

### **При выполнении работ в электрических системах запрещается:**

- производить монтажные и демонтажные работы, оставлять открытыми распределительные устройства, если бортовая электрическая сеть находится под напряжением;
- присоединять провода в местах, не предусмотренных монтажной схемой, а также провода без наконечников или с необлуженными концами;
- подключать к бортовым розеткам потребители без штепсельных вилок и с мощностью, превышающей номинальную; мощность розетки;
- применять провода и устанавливать аппаратуру защиты (АЗС, АЗР, предохранители), не соответствующие номинальным токам схемы; оставлять неизолированными свободные концы проводов и использовать не предусмотренные технологиями изоляционные материалы.

# Приборное оборудование.

- Для обеспечения безотказной работы аэрометрических приборов в процессе эксплуатации необходимо следить, чтобы пыль, грязь и влага не попадали через отверстия приемников воздушных давлений (ПВД) в трубопроводы статического и полного давлений. После окончания полетов и проверок аэрометрических приборов на ПВД должны надеваться специальные чехлы с красными флажками.
- Проверка работоспособности и точности показаний аэрометрических приборов производилась на самолете в периоды предварительной и предполетной подготовок с помощью установки КПА-ПВД. Если при этом отклонение шкалы барометрического давления высотомера отличается от атмосферного давления дня в момент измерения на  $\pm 2$  мм рт. ст. (стрелки барометрического высотомера должны быть установлены при этом на нулевую отметку), то высотомер снимается с самолета и подвергается проверке в ТЭЧ ап.
- Системы воздушных сигналов (СВС) имеют встроенную схему контроля, что сокращает время их проверки и повышает достоверность результатов контроля. При использовании установки КПУ-3 вместо КПА-ПВД возможно появление остаточной деформации в чувствительных элементах СВС, так как установка КПУ-3 не имеет устройства ограничения скорости изменения избыточного давления.

# Электронная автоматика.

- На самолетах все более широкое применение находят инерциальные курсовертикали (ИКВ). В отличие от обычных курсовых систем и гировертикалей, при подготовке к полету требуются значительное время на первоначальную выставку гиروطформы с высокой точностью и повторная выставка гиروطформы в случаях перерыва в электропитании или перемещении самолета.
- Для подготовок к полетам САУ и ИВК используются средства инструментального контроля (переносные пульта, установки и КСК). Однако ряд отказов САУ и ИКВ обнаруживается и без измерения значений параметров по некоторым признакам, основными из которых являются:
  - самопроизвольное перемещение ручки управления самолетам при включении режимов САУ «Стабилизация» и «Приведение»;
  - завал картушки или силуэта самолета в приборе ПКП, а также самопроизвольное вращение шкалы курса в приборе ПНП при отказах ИКВ.
- Девиационные работы выполняются не реже одного раза в год, а также в следующих случаях:
  1. при замене индукционного датчика или отдельных агрегатов курсовой системы, влияющих на девиацию;
  2. при замене деталей на самолете в зоне на удалении менее 3 м от магнитного датчика, влияющих на его работу;
  3. при подготовке к выполнению особо ответственных заданий;
  4. при перебазировании самолетом из средних широт в районы высоких широт.
- Производятся девиационные работы штурманом авиаэскадрильи или экипажа совместно со специалистами по авиационному оборудованию.

# Кислородное оборудование и высотное спецснаряжение

- В процессе эксплуатации ремонт аппаратуры и агрегатов кислородного оборудования, связанный с разборкой и регулировкой, в условиях строевых частей не разрешается. Допускается только замена отказавшего устройства новым или отремонтированным в ремонтных органах ВВС.
- Поэтому применять нерасконсервированные и необезжиренные кислородные шланги и трубопроводы не разрешается. Следует также учитывать, что зарядка бортовых кислородных систем, в том числе и систем кислородной подпитки силовой установки, должна производиться только медицинским кислородом. Для исключения возможности попадания посторонних газообразных и механических примесей в кислородную систему остаточное давление газообразного кислорода в баллонах должно быть не менее 30 атм., а в газификаторе — не менее 1,5 кг массы жидкого кислорода.

# Бортовые средства контроля и регистрации полетных данных.

- Подготовка и включение бортовых средств контроля и регистрации полетных данных являются обязательными при выполнении любого полетного задания. Информация, записанная с помощью аварийных регистраторов (типа МСРП-12 и др.), дешифрируется только в случаях летных происшествий или предпосылок к ним. При этом вскрывать контейнер с накопителем информации без разрешения комиссии, производящей расследование, не разрешается.
- Информация, записанная в эксплуатационных регистраторах (типа САРПП-12, МСРП 64 и тп.), дешифрируется после каждого полета специалистами группы объективного контроля. Об обнаруженных нарушениях режимов полета или отказах авиационной техники немедленно докладывается по команде.

# 1.2 Краткий анализ характерных отказов и неисправностей авиационного оборудования и меры по их предупреждению.

**Источники электрической энергии, их регулирующая и защитная аппаратура.**

- В генераторах постоянного и переменного тока иногда возникают отказы, связанные с разрушением подшипников со стороны привода. При анализе подобных отказов установлено, что на самолетах они происходят по причине деформации посадочных мест под подшипники при установке генераторов, либо при вымывании смазки из подшипников. На вертолетах причиной разрушения генераторов является повышенная вибрация силовой установки. Для устранения указанных недостатков разработана новая технология тарированной затяжки болтов, хомутов крепления генераторов. В отдельных генераторах (как, например, в СГО-12 3-й серии) предусмотрена подпитка шарикоподшипников в процессе эксплуатации смазкой через специальные масленки.
- Наблюдались также случаи разрушения бандажей роторов генераторов и изломы щеточных пружин по причине их коррозии. При заклинивании ротора генератора его повреждение предотвращается тем, что срезается специальный винт крепления гибкого валика генератора. Щеточные пружины, подверженные коррозии, в новых генераторах заменены на пружины из нержавеющей стали.
- В качестве аварийных источников электрической энергии широкое распространение получили щелочные серебряно-цинковые (ОЦА) и кадмиево-никелевые (КНА) аккумуляторные батареи. Достоинствами СЦА являются хорошие стартерные свойства, постоянство напряжения на основной ступени разряда и малый саморазряд. В качестве недостатков СЦА следует назвать, в первую очередь, внутренние короткие замыкания, которые могут появляться в результате их перезарядки, и значительное снижение емкости в условиях низких температур.
- Кадмиево-никелевые аккумуляторы имеют большой срок службы (до двух лет), сохраняют работоспособность до температуры  $-25^{\circ}\text{C}$  и требуют наименьшего ухода по сравнению с аккумуляторными батареями других типов.

- Бортовая электрическая сеть, ее защитная коммутационная аппаратура. Наиболее часто в электрической сети возникают отказы и неисправности, такие, как:
  1. обрывы проводов за приборными досками;
  2. перетирание изоляции проводов об острые кромки деталей конструкции самолета;
  3. нарушение контакта в минусовых соединениях проводов;
  4. попадание влаги в штепсельные разъемы.
- В эксплуатации отказы, связанные с нарушением контактов минусовых проводов, устраняются тем, что места подключения наконечников проводов и части конструкции самолета зачищаются до металлического блеска, затягиваются винтами крепления, покрываются слоем грунта АГ-ШС, а затем красной эмалью ХВ-16.
- Исключение попадания влаги в ШР достигается улучшением герметизации технических лючков, а ШР и контактные колодки заливаются пеногерметиком.
- Отказы коммутационной аппаратуры в большинстве случаев связаны с подгарами контактов, установленных в цепях с большой индуктивной нагрузкой. Поэтому состояние контактов коммутационной аппаратуры ответственных систем (управление взлетно-посадочными устройствами, гидросистемами и т. п.) тщательно контролируется по величине падения напряжения на контактах при номинальном токе.

- Приборное оборудование и электронная автоматика. Отказы приборного оборудования и электронной автоматики составляют более 50% от всех отказов авиационного оборудования. Монтаж дюритовых шлангов аэрометрических приборов и электрожгутов за приборными досками достигает значительной плотности. По этой причине дюритовые шланги пережимались при выполнении демонтаж-монтажных работ за приборными досками, что приводило к запаздыванию показаний приборов типа УИСМ, ВДИ, УС-1600 и др.
- В САУ происходили отказы рулевых агрегатов по причине подгара щеточно-коллекторного узла электродвигателя и контактов реле, стоящих в силовых цепях рулевых агрегатов. Повышение надежности рулевых агрегатов САУ достигнуто тем, что в цепи, их электродвигателей установлены блоки дополнительных резисторов.
- Анализ отказов систем управления программной выработки топлива показал, что их электронные блоки очень чувствительны к изменению величины напряжения переменного тока и частоты. Превышение пределов допуска по напряжению переменного тока на величину  $\pm 5$  В и частоты более 10 Гц приводит к значительному изменению индуктивного сопротивления мостовых схем, к диагоналям которых подсоединены входы электронных блоков. Следовательно, изменение параметров источников переменного тока может привести к нарушению работы систем управления выработкой топлива. Характерным отказом емкостного топливомера является попадание топлива в головки датчиков по причине нарушения герметичности мест вывода проводов сигнального устройства. Наличие топлива в головке емкостного датчика приводит к уменьшению изоляции проводов и к соответствующему увеличению погрешности измерения остатка топлива. Для исключения этого недостатка головки новых емкостных датчиков топливомеров заливаются эпоксидной смолой, что ис

# Кислородное оборудование и высотное спецснаряжение.

- *Комплект кислородного оборудования с прибором КП-52М, используемый на самолетах фронтовой авиации, отличается лучшими физико-гигиеническими и эксплуатационными характеристиками по сравнению с ранее применявшимся комплектом ККО-3.*
- Причины отказов:
  1. нарушение герметичности кислородных шлангов высокого и низкого давления;
  2. возникновение трещин и трубопроводах бортовых кислородных магистралей в местах повышенных вибраций на самолете;
  3. заклинивание шпинделей кислородных вентилях из-за образования смолистых отложений при хранении кислородоустойчивой смазки;
  4. разрывы тканей и неисправности имитируется типа «Молния» высотно-компенсирующих костюмов (около 65% от всех неисправностей компенсирующих костюмов);
  5. разрушение светофильтров и появление трещин на них, ухудшение оптических свойств смотровых щитков гермошлемов.
- Тщательный контроль кислородного оборудования и высотного спецснаряжения в периоды подготовок к полетам позволяет обнаруживать и устранять все вышеперечисленные отказы и неисправности.

# Системы регистрации полетных данных.

- Из всех устройств и систем авиационного оборудования бортовые регистраторы типа САРПП-12 имеют наименьшую надежность. Наиболее характерными отказами САРПП-12 являются смещение зеркал осциллографа под действием повышенной вибрации в местах их установки, обрывы растяжек рамок вибраторов в накопителе информации К12-51. Подобные отказы составляют более 52% от общего числа отказов регистраторов типа САРПП-12. Регистраторы полетных данных с цифровой формой записи имеют улучшенные характеристики по сравнению с регистраторами типа САРПП-12. Внедрение совершенных наземных систем дешифрирования и обработки информации, имеющих в своем составе специализированные или универсальные ЦВМ, дает возможность в полной мере использовать достоинство бортовых регистраторов с цифровой формой записи параметров.