

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

---

**Кафедра технической эксплуатации летательных аппаратов  
и авиационных двигателей**

Ю.М. Чинючин, С.В. Вильянов

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ  
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ЛА И АД**

**ПОСОБИЕ**  
по изучению дисциплины  
*для студентов V курса*  
*специальности 160901*  
*дневного и заочного обучения*

Москва - 2007

ББК 052.082 Ч 63

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.А.Пивоваров

Чинючин Ю.М., Вильянов С.В. Ч 63 Технологические процессы  
технического обслуживания ЛА и АД.

Программа и методические указания к изучению дисциплины.-М.:МГТУГА,  
2007,-24 с.

Данное пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной  
дисциплины ДС.04 «Технологические процессы ТО ЛА и АД» по Учебному  
плану специальности 160901 для студентов V курса дневного и заочного обуче-  
ния, утвержденному в 2001 г.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры ТЭЛА и АД 28.12.06 г. и  
методического совета по специальности 160901 25.01.07 г.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины - получение студентами необходимых знаний по технологическим основам технического обслуживания ЛА, а также практических навыков и умений в решении задач по выбору и реализации наиболее эффективных технологических процессов, направленных на поддержание летной годности ЛА при минимальных эксплуатационных затратах.

Задачи изучения дисциплины (минимально необходимый комплекс знаний и умений) состоят в том, что студент должен:

### **А. Знать:**

- 1) классификацию технологических процессов технического обслуживания (ТО) ЛА;
- 2) содержание технического обслуживания ЛА и систему кодирования работ по ТО в ГА;
- 3) общие требования по обеспечению безопасности жизнедеятельности и экологичности в процессе ТО ЛА;
- 4) основные технологические процессы технического обслуживания элементов конструкции планера ЛА;
- 5) основные технологические процессы ТО изделий и систем жизнеобеспечения, систем кондиционирования, систем автоматического регулирования воздуха (САРД) в кабинах ЛА;
- 6) технологические процессы ТО топливных и масляных систем и их изделий;
- 7) основные технологические процессы ТО гидрогазовых систем ЛА и их изделий;
- 8) содержание технологии ТО элементов шасси ЛА;
- 9) основные технологические процессы ТО элементов систем управления ЛА (РВ, РН, элеронами, стабилизатором) и систем стопорения органов управления;
- 10) содержание работ по ТО элементов силовых установок ЛА;
- 11) технологию ТО газотурбинных двигателей (ГТД, ТРД);
- 12) особенности технологических процессов ТО поршневых авиадвигателей;
- 13) содержание регулировочных работ, выполняемых на силовых установках;
- 14) программы запуска и опробования ТРД, ТВД и ПД;
- 15) технологические особенности проведения работ общего назначения по техническому и технологическому обслуживанию ЛА.

### **Б. Уметь:**

- 1) анализировать характер и степень воздействия внешних эксплуатационных факторов на изменение технического состояния отдельных изделий, функциональных систем, элементов конструкции планера, силовых установок и ЛА в целом;
- 2) распознавать виды отказов и повреждений авиационной техники по характеру внешних признаков их проявления, отклонениям от нормального функционирования и от нормативных параметров работоспособности изделий и систем ЛА;

3) разрабатывать и применять современные методы (алгоритмы) поиска неисправных элементов в системах ЛА;

4) применять современные методы и средства контроля, диагностирования и прогнозирования технического состояния изделий, систем и конструкции планера конкретных типов ЛА;

5) разрабатывать рекомендации и выполнять регламентные (профилактические) работы по ТО ЛА, работы по текущему ремонту (устранение отказов и повреждений), регулировочные и демонтажно-монтажные работы на ЛА;

6) организовывать выполнение работ по ТО общего назначения с соблюдением требований по обеспечению безопасности жизнедеятельности, экономичности и противопожарной безопасности при буксировке ЛА, подогреве силовых установок, обработке ЛА от обледенения, заправке ГСМ, кондиционировании салонов, хранении, транспортировании, утилизации.

## **2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При самостоятельном изучении материала по данной дисциплине студент должен работать с литературными источниками, указанными в конце методических указаний. Для усвоения материала студент должен пользоваться основной и дополнительной литературой. При использовании литературы надо учитывать, что ряд аналогичных вопросов излагается в нескольких источниках, поэтому изучение их может ограничиваться одним из них. Другие источники приведены для получения дополнительных материалов.

Каждый студент должен вести конспект по материалам изучаемой литературы. Кроме самостоятельного изучения материала, для студентов читаются в институте установочные и обзорные лекции по основным вопросам курса, проводятся лабораторные и практические занятия.

Материал должен изучаться последовательно, придерживаясь рекомендаций данных методических указаний.

Студент должен выполнить курсовую работу и представить её для проверки и последующей защиты.

Качество изучения материала проверяется умением правильно и полно отвечать на вопросы самопроверки, представленные в методических указаниях по каждой теме рабочей программы.

При изучении определенных тем рекомендуется знакомиться с материалами по эксплуатации конкретных типов летательных аппаратов и авиадвигателей, подбирать соответствующие примеры из личной практической деятельности.

### **3. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЕЕ ИЗУЧЕНИЮ**

#### **Тема 1. Содержание технического обслуживания и технологические процессы**

##### **1.1. Технические и технологические процессы в гражданской авиации**

Общая схема производственного процесса. Классификация технических процессов. Основные технологические процессы технической эксплуатации ЛА и их классификация. Виды и коды работ по техническому обслуживанию и ремонту авиационной техники.

Назначение технического обслуживания ЛА и АД и его общее содержание. Документация, оформляемая при техническом обслуживании ЛА и АД. Виды обеспечения технологических процессов и их характеристика.

##### **Методические указания**

При изучении вопросов данной темы необходимо обратить внимание на содержание общей схемы производственного процесса и принятую классификацию технических процессов по признакам искусственных (целенаправленных) и естественных видов процессов.

При рассмотрении назначения ТО ЛА и АД следует учитывать, что ЛА должен рассматриваться как объект ТО, обладающий свойствами **потребности** в профилактических работах по ТО и **приспособленности** к их выполнению.

Литература: [1,2].

##### **Вопросы для самоконтроля**

- 1 . Дать характеристику понятий: производственный процесс; технический процесс; технологический процесс; процесс эксплуатации.
2. Классификация процессов технических, технологических, процессов общего назначения, виды и коды работы по ТО и ремонту ЛА.
- 3 . Назначение технического обслуживания ЛА, применяемые средства ТО и документация.

#### **Тема 2. Содержание и технологические основы технического обслуживания конструкции планера ЛА**

##### **2.1. Условия эксплуатации планера**

Общая характеристика условий эксплуатации планера и изменение технического состояния его конструктивных элементов.

Надежность и живучесть конструкций ЛА. Критерии оценки технического состояния конструктивных элементов.

##### **2.2. Типовые повреждения планера и меры по их предупреждению**

Типовые повреждения конструктивных элементов. Виды коррозии и факторы их определяющие. Методы контроля и предупреждения коррозии. Виды повреждений органических стекол и причины их возникновения. Методы и

средства контроля дефектов органических стекол.

Конструктивно-технологические и эксплуатационные меры по предупреждению повреждений конструкции планера.

### **2.3. Содержание технического обслуживания планера**

Общие правила по уходу за конструкцией планера. Контроль технического состояния конструкции планера. Содержание и технология технического обслуживания планера. Общие требования безопасности при техническом обслуживании планера.

### **2.4. Новые технологические процессы обслуживания планера**

Применение новых конструкционных материалов. Особенности технического обслуживания композиционных элементов конструкции. Техническая эксплуатация планера по состоянию, принципы и содержание методов ТЭ по состоянию. Программы технического обслуживания и ремонта планера.

### **Методические указания**

Изучение технологических инженерных основ ТО объектов авиационной техники заключается прежде всего в освоении единого алгоритма (последовательности действий инженера-механика) при оценке технического состояния ЛА и АД, включающего анализ условий эксплуатации, знание состава типовых отказов и повреждений, внешних признаков их проявления, способов выявления причин отказов, методов устранения и предупреждения. Применительно к планеру особое внимание рекомендуется уделить оценке коррозионного состояния его элементов. Следует освоить вопросы применения новых технологических процессов ТО планера.

Литература: [1,2, 5, 8,9,21,28].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Общая характеристика условий эксплуатации ЛА: нагрузочных факторов, внешних условий, личностных факторов.
2. Классификация типовых повреждений конструкции планера и причины их возникновения.
3. Критерии оценки технического состояния конструктивных элементов планера.
4. Примеры конструктивно-технологического и эксплуатационного характера по обеспечению надежности и живучести планера, безопасности полетов ЛА.
5. Содержание работ по техническому обслуживанию элементов конструкции планера. Контроль затяжки соединений.
6. Контроль, диагностирование и прогнозирование технического состояния конструкции планера. Карты неразрушающего контроля.
7. Виды коррозии и ее внешнее проявление, вероятные зоны коррозионного поражения конструкции планера.
8. Методы контроля, устранения и предупреждения коррозии элементов конструкции планера.

9. Виды дефектов и повреждений деталей из органических материалов, причины их возникновения.

10. Методы и средства контроля и устранения дефектов органических стекол.

11. Особенности технического обслуживания элементов конструкции планера, выполненных из композиционных материалов.

12. Особенности технической эксплуатации планера ЛА по состоянию.

13. Общие требования безопасности и экологичности при техническом обслуживании планера ЛА.

### **Тема 3. Технологические основы технического обслуживания шасси**

#### **3.1. Условия эксплуатации и типовые отказы элементов шасси**

Влияние условий эксплуатации на техническое состояние элементов конструкции шасси, типовые отказы и повреждения элементов шасси, причины их возникновения.

#### **3.2. Технология технического обслуживания шасси**

Содержание работ по техническому обслуживанию шасси. Алгоритмы поиска неисправных элементов шасси. Общие требования безопасности при обслуживании шасси.

##### **Методические указания**

Исходя из конструктивных особенностей, назначения шасси и условий работы, необходимо рассмотреть главные причины возникновения отказов и повреждений отдельных элементов шасси.

Следует уделить особое внимание изучению технологии выполнения таких видов работ, как заправка гидрожидкостью и зарядка азотом амортизационных стоек шасси, дефектация авиаколес, тормозных устройств, авиационных шин, демонтажно-монтажные и регулировочные работы.

Литература: [1, 3, 8, 10, 21, 22, 24, 28].

##### **Вопросы для самоконтроля**

1. Особенности конструкции шасси современных самолетов как объектов технической эксплуатации.

2. Влияние условий эксплуатации на изменение технического состояния элементов конструкции шасси.

3. Типовые отказы и повреждения элементов шасси, причины их возникновения.

4. Контроль работоспособности шасси. Регулировочные работы.

5. Технология заправки и зарядки амортизационных стоек шасси.

6. Демонтажно-монтажные работы при обслуживании шасси. Требования безопасности при техническом обслуживании шасси.

7. Технология обслуживания и особенности эксплуатации авиационных шин, порядок их восстановления.

## **Тема 4. Технологические основы технического обслуживания систем управления ЛА**

### **4.1. Условия эксплуатации и типовые отказы систем управления**

Конструктивно-технологические особенности систем управления как объектов технической эксплуатации. Условия эксплуатации и основные критерии работоспособности механизмов управления самолетом. Типовые отказы и повреждения тросовой и жесткой проводок систем управления.

### **4.2. Содержание технического обслуживания систем управления ЛА**

Демонтажно-монтажные работы в системах управления. Проверочные и регулировочные работы в системах управления. Алгоритмы поиска неисправных элементов систем управления. Технологические особенности и общие требования при ТО систем управления.

### **4.3. Особенности технического обслуживания систем управления вертолетом**

Конструктивно-эксплуатационные особенности систем управления вертолетом, технологические требования при техническом обслуживании систем управления вертолетом. Типовые виды отказов и их повреждений. Контроль и методы устранения причин повреждений элементов систем управления вертолетом. Требования безопасности.

### **Методические указания**

При изучении технологических основ ТО системы управления ЛА следует проанализировать условия эксплуатации, виды действующих нагрузок на ее элементы и, как следствие, характерные виды отказов и повреждений. Необходимо разобраться в причинах появления в системе управления ударных нагрузок и их последствиях, особенностях проведения демонтажно-монтажных и регулировочных работ. Рекомендуется изучить характер поведения тросовых проводок при изменении температуры наружного воздуха и особенности применения графиков зависимости силы предварительного натяжения от значений температуры при регулировке натяжных тросов.

Литература: [1, 3, 8, 11,21,22,25,28].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Конструктивно-технологические особенности систем управления самолетом как объектом технической эксплуатации.
2. Анализ влияния эксплуатационных факторов на техническое состояние и работоспособность систем управления самолетом.
3. Типовые отказы и повреждения жесткой и тросовой проводок систем управления самолетом.
4. Методы и средства контроля технического состояния элементов систем управления самолетом.
5. Регулировочные и демонтажно-монтажные работы по системам управления самолетом.

6. Назначение и контроль предварительного натяжения тросовых проводок систем управления самолетом.

7. Технологические особенности работ по уходу и обслуживанию систем управления самолетом. Требования безопасности при ТО систем управления самолетом.

8. Конструктивно-эксплуатационные особенности систем управления вертолетом.

9. Технологические требования при ТО систем управления вертолетом; требования безопасности.

10. Типовые виды отказов и повреждений систем управления вертолетом, причины их возникновения.

## **Тема 5. Техническое обслуживание гидрогазовых систем**

### **5.1. Условия эксплуатации и нарушение работоспособности гидрогазовых систем**

Влияние условий эксплуатации на техническое состояние агрегатов и работоспособность гидрогазовых систем самолетов. Характеристика типовых отказов и повреждений гидрогазовых систем; причины их возникновения.

### **5.2. Контроль технического состояния гидрогазовых систем**

Типовые виды работ по техническому обслуживанию гидрогазовых систем. Основные методы и средства контроля технического состояния гидрогазовых систем; характеристика методов.

### **5.3. Технология технического обслуживания гидрогазовых систем**

Технология проверки внутренней герметичности гидрогазовых систем. Порядок проверки чистоты гидрожидкости. Обслуживание фильтров гидрогазовых систем. Технология контроля начального давления в гидроаккумуляторах и гасителях пульсаций.

### **5.4. Техническое обслуживание трубопроводов гидрогазовых систем**

Виды соединительных трубопроводов. Маркировка соединительных рукавов; отказы и повреждения гибких трубопроводов; рекомендации по их устранению и предупреждению.

Типовые отказы металлических трубопроводов. Требования к технологии сборки трубопроводов. Меры безопасности при обслуживании гидрогазовых систем.

#### **Методические указания**

Изучение вопросов данной темы следует начать с анализа влияния основных групп эксплуатационных факторов (механические нагрузки, климатические условия, изменение свойств рабочего тела, качество ТО и др. ) на работоспособность гидрогазовых систем ЛА. Рекомендуется при рассмотрении характерных видов отказов гидрогазовых систем особое внимание уделить анализу причин внутренней и внешней негерметичности и способам выявления

неисправных элементов. Необходимо освоить технологию работ по контролю работоспособности систем.

Литература: [1, 2, 8, 12, 14, 15, 21, 22, 26, 28].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Условия эксплуатации и их влияние на работоспособность гидрогазовых систем.
2. Типовые отказы и повреждения гидрогазовых систем, причины их возникновения.
3. Виды работ по техническому обслуживанию гидрогазовых систем; меры безопасности при обслуживании гидрогазовых систем.
4. Влияние внутренней негерметичности на техническое состояние и работу гидросистемы.
5. Методы и средства контроля технического состояния гидрогазовых систем.
6. Методы контроля начального давления в гидроаккумуляторах и гасителях пульсаций.
7. Технология проверки чистоты гидрожидкости и обслуживания гидрофильтров.
8. Типовые повреждения и рекомендации по техническому обслуживанию гибких рукавов и жестких трубопроводов; маркировка рукавов и трубопроводов.

## **Тема 6. Техническое обслуживание систем жизнеобеспечения**

### **6.1. Условия эксплуатации высотной системы самолета**

Конструктивно-эксплуатационные особенности систем кондиционирования и автоматического регулирования давления воздуха (СКВ и САРД) современных самолетов. Характеристика эксплуатационных факторов, влияющих на работоспособность СКВ и САРД.

### **6.2. Технология технического обслуживания СКВ**

Типовые отказы и повреждения элементов СКВ и причины их возникновения; типовые работы по техническому обслуживанию агрегатов СКВ и их содержание: по ВВР; турбохолодильникам; регуляторам расхода воздуха.

### **6.3. Технология технического обслуживания САРД**

Характеристика типовых отказов и повреждений САРД и причин их возникновения: понижение и повышение cabinного давления; большая или недостаточная скорости изменения давления. Основные виды работ по обслуживанию САРД: содержание и последовательность выполнения. Проверка герметичности самолетных кабин. Требования безопасности.

### **Методические указания**

Система жизнеобеспечения включает в себя подсистему кондиционирования воздуха (СКВ) и подсистему (АРД). Следует различать характерные виды

отказов той и другой подсистем и технологические особенности поиска в них неисправных элементов. Детального анализа требуют типовые отказы системы АРД воздуха, связанные с пониженным и повышенным давлением в кабинах ЛА, а также содержание основных видов работ по обслуживанию САРД. Особое внимание необходимо уделить технологии проверки герметичности самолетных кабин.

Литература: [1,2,8,13,21,22,28].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Характеристика условий эксплуатации высотной системы самолета.
2. Типовые отказы и повреждения СКВ и ее техническое обслуживание.
3. Отказы и повреждения САРД воздуха и ее техническое обслуживание.
4. Проверка герметичности самолетных кабин. Требования безопасности.

## **Тема 7. Технологические основы технического обслуживания топливной и масляной систем самолетов**

### **7.1. Условия эксплуатации и типовые отказы топливных систем**

Влияние условий эксплуатации на кондиционность топлива и работоспособность топливных систем. Характерные виды отказов и повреждений элементов топливных систем и причины их возникновения.

### **7.2. Техническое обслуживание топливных систем**

Основные виды работ, выполняемых при техническом обслуживании топливных систем, и порядок их проведения: проверка герметичности; обслуживание фильтров (ультразвуковая промывка); проверка работоспособности кранов, насосов, сигнализаторов. Требования безопасности.

### **7.3. Условия эксплуатации и типовые отказы масляных систем**

Требования, предъявляемые к маслам современных ТРД и ТВД, и влияние эксплуатационных факторов на кондиционность масел и работоспособность масляных систем и потребителей масла.

Типовые отказы систем смазки, причины их появления и влияние на работу узлов и агрегатов силовых установок самолетов.

### **7.4. Технология технического обслуживания систем смазки**

Виды работ, выполняемые в процессе эксплуатации масляных систем. Порядок дефектации масляных систем. Содержание и последовательность проведения работ по проверке герметичности соединений, регулировке давления, работы регуляторов температуры, контролю уровня масла, проверке и промывке маслофильтров, баков и радиаторов. Требования безопасности.

### **Методические указания**

При изучении технологических особенностей ТО топливных и масляных систем ЛА необходимо разобраться с вопросами: взаимозаменяемость отечественных и зарубежных сортов топлива и масел, применяемых на ЛА с

ГТД и ПД; влияние загрязнений топлива на работоспособность агрегатов топливных систем; физика кристаллообразования льда в топливе; очистка топливных фильтроэлементов саржевого плетения. Следует изучить причинно-следственные связи при анализе причин отказов масляных систем.

Литература: [1, 4, 8, 12, 19, 20, 21, 27, 29, 30].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Влияние эксплуатационных факторов на работу топливных систем.
2. Характерные повреждения топливных систем самолетов.
3. Условия эксплуатации масляных систем.
4. Типовые отказы и повреждения масляных систем, особенности условий работы опор роторов ГТД.
5. Виды работ и технология технического обслуживания топливных систем самолетов.
6. Рекомендации по техническому обслуживанию масляных систем самолетов.
7. Обводненность топлива и меры по ее предотвращению.

## **Тема 8. Технологические процессы технического обслуживания силовых установок**

### **8.1. Условия эксплуатации силовых установок**

Влияние атмосферных условий на техническое состояние силовых установок. Особенности влияния режимов эксплуатации на надежность силовых установок. Влияние условий полета на отрицательную тягу ТВД.

### **8.2. Типовые повреждения, диагностика и контроль технического состояния силовых установок**

Типовые отказы и повреждения элементов авиадвигателей и причины их возникновения, методы и средства контроля и диагностирования силовых установок и их систем.

### **8.3. Содержание и технология технического обслуживания силовых установок**

Техническое обслуживание газотурбинных двигателей. Особенности технического обслуживания поршневых авиадвигателей.

Требования безопасности к технологическим процессам технического обслуживания силовых установок.

### **Методические указания**

Вопросы данной темы следует изучать, начиная с анализа влияния атмосферных условий и режимов эксплуатации на надежность и техническое состояние силовых установок. Далее целесообразно рассмотреть типовые отказы и повреждения отдельных элементов авиадвигателей, методы и средства контроля и диагностирования силовых установок, содержание и

технологические особенности выполнения работ по смене двигателя, регулировочным операциям с учетом специфики ТВД и ПД, а также основные требования безопасности.

Литература: [1, 4, 8, 9, 17, 2], 23, 29].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Влияние атмосферных условий на техническое состояние силовых установок.
2. Особенности влияния режимов эксплуатации на надежность силовых установок.
3. Влияние условий полета на отрицательную тягу ТВД.
4. Типовые отказы и повреждения элементов ГТД, их классификация.
5. Типовые повреждения элементов компрессоров ГТД, причины их появления и последствия.
6. Характерные повреждения элементов камер сгорания ГТД, причины их появления.
7. Отказы и повреждения элементов конструкции газовых турбин ГТД, основные причины их появления и последствия.
8. Типовые отказы и повреждения поршневых двигателей.
9. Методы и средства контроля и диагностирования силовых установок.
10. Контроль технического состояния и рекомендации по уходу за воздушными винтами ГТД и ПД.
11. Основные виды работ по техническому обслуживанию ГТД и их содержание.
12. Технологические особенности замены ГТД. Консервация двигателей.
13. Особенности технического обслуживания поршневых авиадвигателей.

## **Тема 9. Запуск и проверка работы авиадвигателей**

### **9.1.Общая характеристика процесса запуска авиадвигателя**

Эксплуатационные требования к системам запуска. Этапы и контроль запуска ГТД. Принципы и системы запуска ГТД. Подготовка к запуску, процесс запуска, регулировка. Поиск причин незапуска ГТД.

### **9.2.Опробование авиационных двигателей**

Режимы и критерии прогрева двигателей. Графики проверки работоспособности ГТД (ТРД, ТВД). Режимы охлаждения и останов ГТД. Особенности запуска и опробования ПД. Пути экономии ГСМ. Требования безопасности при запуске и опробовании авиадвигателей.

#### **Методические указания**

При изучении технологических особенностей запуска и опробования современных ГТД необходимо прежде всего проанализировать основные эксплуатационные требования, предъявляемые к системам запуска, и этапы контроля процесса запуска ГТД.

Следует разобраться в программах запуска и опробования ТРД, ТВД и ПД, обратив особое внимание на содержание требований безопасности.

Литература: [1, 4, 8, 17, 21, 23, 27, 29].

#### **Вопросы для самоконтроля**

- 1.Общая характеристика процесса запуска ГТД.
- 2.Особенности процесса запуска ТВД. Меры безопасности.
- 3.Проверка часовых расходов топлива ТВД, регулировочные работы.
- 4.Требования безопасности к технологическим процессам технического обслуживания силовых установок, противопожарные меры и требования по охране окружающей среды при обслуживании силовых установок.
- 5 .Основные пути экономии ГСМ в процессе эксплуатации ЛА.

## **Тема 10. Особенности технического обслуживания ЛА в сложных природно-климатических условиях**

Характеристика природно-климатических зон и условий эксплуатации ЛА. Особенности технического обслуживания конструкции планера и самолетных систем в условиях низких и высоких температур.

Особенности запуска и обслуживания ГТД и ПД в осенне-зимних и летних условиях.

#### **Методические указания**

Изучение вопросов данной темы связано с необходимостью учета степени влияния наиболее сложных природно-климатических условий на изменение технического состояния конструкции планера и самолетных систем, а также освоением особенностей запуска и технического обслуживания ТРД, ТВД и ПД в условиях низких и высоких температур.

Литература: [1,6,7,8,17].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Характеристика природно-климатических зон и условий эксплуатации ЛА.
2. Особенности ТО конструкции планера и самолетных систем в условиях низких и высоких температур.
3. Особенности запуска и обслуживания ГТД и ПД в зимних и летних условиях.

### **Тема 11. Технологические особенности технической эксплуатации вертолетов**

Особенности конструкции и технического обслуживания несущей системы вертолета. Регулировочные работы в системе управления и несущей системе. Вибрация вертолета и ее предупреждение. Техническое обслуживание вертолетных силовых установок.

#### **Методические указания**

Особенности содержания работ по ТО вертолетов продиктованы прежде всего особенностями их конструкции, а также эксплуатационными факторами и режимами работы силовых установок, несущей системы и других функциональных систем современных вертолетов.

Литература: [1,8, 16,21].

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Основные элементы несущей системы вертолета.
2. Влияние эксплуатационных факторов на техническое состояние силовой установки и несущей системы.
3. Технологические особенности выполнения регулировочных работ на вертолете.
4. Требования безопасности при ТО вертолетов.

### **Тема 12. Общие виды работ технического обслуживания самолетов**

#### **12.1. Заправка ГСМ, спецжидкостями и зарядка газами**

Основные марки топлив и масел, спецжидкостей и применяемых газов. Закрытый и открытый методы заправки самолетов топливом. Лабораторный и аэродромный контроль качества авиаГСМ.

Организация и технология заправки ГСМ и зарядки газами. Особенности заправочно-зарядных работ на самолете Ил-96-300. Требования безопасности.

#### **12.2. Удаление снега и льда с поверхности самолетов и их мойка**

Условия возникновения и виды наземного обледенения самолетов. Средства и способы защиты и обработки от обледенения, требования безопасности.

Процесс механизированной мойки самолета. Характеристика загрязнений обшивки и физика моющего действия. Способы и средства мойки.

### **12.3. Кондиционирование воздуха в кабинах самолета и подогрев авиадвигателей**

Требования по обеспечению комфортных условий в кабинах самолетов. Режимы кондиционирования и их регулирование. Средства кондиционирования и порядок их применения.

Требования, методы и средства подогрева силовых установок. Технология подогрева авиадвигателей. Требования безопасности и противопожарные меры.

### **12.4. Буксировка самолетов**

Назначение и способы буксировки самолетов. Средства буксировки, методы подбора тягачей. Организация буксировки самолетов и движение спецавтотранспорта на аэродроме, ответственность и меры безопасности при буксировке самолетов.

#### **Методические указания**

При изучении вопросов данной темы следует обратить внимание на классификацию технологических процессов общего назначения и применяемых средств механизации и автоматизации процессов технической эксплуатации ЛА. Рекомендуется рассматривать отдельные технологические процессы в следующем порядке: предъявляемые к ним требования; технология проведения; организационные особенности; меры безопасности.

Литература: [1, 6, 8, 18, 19, 20, 21].

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Классификация технологических процессов общего назначения и их общая характеристика.
2. Виды обеспечения технологических процессов и их содержание.
3. Закрытый и открытый методы заправки самолетов топливом.
4. Лабораторный и аэродромный контроль качества авиа ГСМ.
5. Организация и технология заправки ГСМ и зарядки газами.
6. Условия возникновения и виды наземного обледенения самолетов.
7. Средства и способы обработки и защиты самолетов от наземного обледенения, требования безопасности.
8. Особенности процесса механизированной мойки поверхностей самолета.
9. Характеристика загрязнений обшивки планера, физика моющего действия.
10. Способы и средства наружной и внутренней мойки самолета.
11. Требования по обеспечению комфортных условий в кабинах самолета.
12. Режимы кондиционирования и их регулирование.
11. Средства кондиционирования самолетных кабин, порядок их применения.
12. Требования, методы и средства подогрева силовых установок ЛА.
15. Технология подогрева авиадвигателей. Требования безопасности.
- 1 б. Назначение и способы буксировки самолетов.
17. Средства буксировки самолетов и методы подбора тягачей.
18. Организация буксировки самолетов и движения средств спецавтотранспорта на аэродроме. Ответственность и меры безопасности при буксировке ЛА.

#### 4. ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Анализ и оценка технического состояния объектов авиационной техники (алгоритм действий).
  2. Технология технического обслуживания элементов конструкции планера (оценка коррозионного поражения).
  3. Построение алгоритмов поиска неисправных элементов в самолетных системах.
  4. Оценка технического состояния и проверка работоспособности силовых установок и функциональных систем ЛА.
- Литература: [22...30].

#### 5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

п/п	Авторы	Наименование, издательство, год издания
<b>5.1. Основная литература</b>		
1.	Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М. и др.	Техническая эксплуатация летательных аппаратов. Учебник. М.: Транспорт, 1990. -432с.
2.	Чинючин Ю.М.	Технологические основы технического обслуживания функциональных систем самолетов. Текст лекций. Часть I. Гидрогазовые системы и системы жизнеобеспечения. М.: МИИГА, 1993. -52с.
3.	Чинючин Ю.М.	Технологические основы технического обслуживания шасси и системы управления самолета. Текст лекций. Часть II. М.: МИИГА, 1995. -62с.
4.	Чинючин Ю.М.	Технологические основы технического обслуживания силовых установок самолетов. Текст лекций. Часть III. -М.: МГТУГА, 1994. -64с.
5.	Чинючин Ю.М.	Технологические основы технического обслуживания элементов конструкции планера. Текст лекций. Часть IV. М.: МГТУГА, 1996.-84с.
6.	Чинючин Ю.М.	Технологические основы технического обслуживания самолетов. Текст лекций. Часть V. Общие виды работ. М.: МГТУ ГА, 1997. -88с.
7.	Чинючин Ю.М.	Запуск и опробование авиационных двигателей. Технологические основы. Текст лекций. Часть VI. -М.: МГТУ ГА, 1998. -88с.

## 5.2. Дополнительная литература

8	ДВТ МТ РФ	Наставление по технической эксплуатации и ремонту авиационной техники (НТЭРАТ ГА-93). М.: ДВТ МТ, 1994. - 316с.
9	Смирнов Н.Н., Чинючин Ю.М., Уриновский Б.Д.	Эсобенности технической эксплуатации самолета Ил-96-300. Уч. пособие. М.:МИИГА, 1991.-64с.
10	Игонин Н.Н., Новиков Г.А., Князев М.Е.	Обслуживание тормозного колеса КТ-77М. Учебное пособие. Куйбышев: Ку-АИ, 1975. -56с.
11	Костельман В.Н., Федоров А.В.	Механизмы управления самолетом. -VI.: Машиностроение, 1987. - 184с.
12	Никитин Г.А., Баканов Е.А.	Топливные, масляные и гидравлические системы ВС. Уч. пособие. М.: Машиностроение, 1977. -280с.
13	Антипенко И.Н., Данилов Н.В., Кузнецов В.И.	Эксплуатация систем кондиционирования воздуха пассажирских самолетов. М.: Транспорт, 1974. - 136с.
14	ГосНИИЭРАТГА	Причины отказов гибких трубопроводов в системах самолетов, вертолетов и их предупреждение. М.: Воздушный транспорт, 1978. -48с.
15	Новиков Г. А.	Обслуживание гидросистемы самолета. Лабораторный практикум. Куйбышев: КуАИ, 1974.-36с.
16	Володко А.М., Литвинов А.Л.	Основы конструкции и технической эксплуатации одновинтовых вертолетов. М.: Военное издательство, 1986. - 200с.
17	Соловьев Б. А. и др.	Устройство и эксплуатация силовых установок Ил-96-300, Ту-204, Ил-114: Уч. пособие. М.: Транспорт, 1993. -171с.
18	Чинючин Ю.М.	Методические указания для самостоятельного изучения раздела дисциплины «ТП ТО ЛА и АД». «Технологические процессы ТО общего назначения». М: МИИГА. 1990.-20с.
19	Литвинов А.А.	Основы применения ГСМ в ГА. Учебник. М.: Транспорт, 1987. - 60с.
20	Андреев В.К.	Механизация производственных процессов технической эксплуатации ЛА. Конспект лекций. Рига, РКИИГА, 1982. - 60с.

21	МГА	Требования техники безопасности и производственной санитарии при техническом обслуживании авиационной техники в предприятиях ГА. М: РИО МГА, 1975.-103с.
<b>5.3. Учебно-методическая литература по практическим и лабораторным занятиям</b>		
22	Чинючин Ю.М.	Методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «ТЭЛА и АД» на тему «Алгоритмы поиска неисправных элементов функциональных систем самолетов и авиадвигателей». М.: МИИГА, 1988-20с.
23	Чинючин Ю.М.	Эксплуатация турбовинтовых авиадвигателей с реверсивными и нереверсивными воздушными винтами. Методические указания по проведению практических занятий. М.: МГТУ ГА, 1995. - 40с.
24	Жорняк Г.Н., Найда В.А., Уриновский Б. Д.	Методические указания по выполнению периодических форм технического обслуживания самолета Ил-86. Шасси. М.: МИИГА, 1990.-32с.
25	Чинючин Ю.М., Уриновский Б.Д.	Методические указания к выполнению лабораторной работы «Оценка технического состояния и регулировочные работы по элементам системы управления самолетом». М.: МИИГА, 1987.-20с.
26	Жорняк Г.Н., Уриновский Б.Д., Найда В.А.	Методические указания по выполнению периодических форм технического обслуживания самолета Ил-86. Гидравлическая система. М.: МИИГА, 1991. -24с.
27	Чинючин Ю.М.	Технология технического обслуживания ЛА. Часть II. Планер и функциональные системы. М.: МИИГА, 1981. -36с.
28	Чинючин Ю.М.	Технология технического обслуживания ЛА. Часть III. Силовые установки. Методические указания по проведению практических
29	Чинючин Ю.М.	Методические указания к выполнению лабораторной работы на тему «Техническое обслуживание топливной и масляной систем самолетов». М.: МГТУ ГА, 1996. -28с.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи дисциплины .....	3
2. Общие методические указания к изучению дисциплины.....	4
3. Программа дисциплины и методические указания к ее изучению.....	5
Тема 1. Содержание технического обслуживания и технологические процессы .....	5
Тема 2. Содержание и технологические основы технического обслуживания конструкции планера ЛА.....	5
Тема 3. Технологические основы технического обслуживания шасси.....	7
Тема 4. Технологические основы технического обслуживания систем управления ЛА .....	8
Тема 5. Техническое обслуживание гидрогазовых систем.....	9
Тема 6. Техническое обслуживание систем жизнеобеспечения.....	11
Тема 7. Технологические основы технического обслуживания топливной и масляной систем самолетов .....	12
Тема 8. Технологические процессы технического обслуживания силовых установок.....	13
Тема 9. Запуск и проверка работы авиадвигателей.....	14
Тема 10. Особенности технического обслуживания ЛА в сложных природно-климатических условиях.....	15
Тема 11. Технологические особенности технической эксплуатации вертолетов .....	16
Тема 12. Общие виды работ технического обслуживания самолетов.....	16
4. Перечень тем лабораторных и практических занятий.....	18
5. Литература .....	19