

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

А.А. Ицкович, И.А. Файнбург

ПОСОБИЕ

ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**“УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ”**

**для студентов VI курса
специальности 130300 заочного обучения**

Москва 2005

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Кафедра технической эксплуатации ЛАиАД

А.А.Ицкович, И.А.Файнбург

ПОСОБИЕ

ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

**“УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ”**

**для студентов VI курса
специальности 130300 заочного обучения**

Москва 2005

ББК 052-082

И 96

Рецензент канд. техн. наук, доц. Кабков П.К.

Ицкович А.А., Файнбург И.А.

Пособие по изучению дисциплины «Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов» для студентов VI курса специальности 130300 заочного обучения. - М.: МГТУ ГА, 2005. -

Данное пособие издается в соответствии с учебным планом для студентов VI курса специальности 130300 заочного обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры _____ 2005 г.
и методического совета _____ 2005г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель преподавания дисциплины - получение студентами необходимых знаний по теоретическим основам управления процессами технической эксплуатации летательных аппаратов (ЛА) и применение навыков и умений по анализу процессов технической эксплуатации, оценке и прогнозированию показателей их эффективности, программному и оперативному управлению процессами технической эксплуатации ЛА.

1.2. Задачи изучения дисциплины (необходимый комплекс знаний и умений):

1.2.1. Иметь представление

о современных методах системного анализа и теории эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

1.2.2. Знать:

методологические основы управления процессами технической эксплуатации ЛА;

характеристику системы управления процессами технической эксплуатации ЛА;

аналитические методы анализа и прогнозирования показателей эффективности процессов технической эксплуатации ЛА;

методы программного управления процессами технической эксплуатации ЛА;

методы оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА;

состояние и перспективы развития автоматизированных систем управления процессами технической эксплуатации ЛА.

1.2.3. Уметь решать задачи:

оценки и прогнозирования показателей эффективности процессов технической эксплуатации ЛА;

программного управления процессами технической эксплуатации ЛА;

оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА;

анализа и нормирования запасных частей.

1.2.4. Иметь опыт решения задач:

оценки и анализа эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

2. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИН.

При самостоятельном изучении материала данной дисциплины студент должен работать с литературными источниками, указанными в конце настоящего издания. Для усвоения материала студент должен пользоваться основной и дополнительной литературой. При использовании литературы надо учитывать, что ряд аналогичных вопросов излагается в нескольких источниках, по-

этому изучение их может ограничиваться одним из них. Другие источники приведены для получения дополнительных материалов.

Каждый студент должен вести конспект изучаемой литературы. Кроме самостоятельного изучения материала для студентов читаются в университете установочная и обзорные лекции по вопросам курса, проводятся лабораторные занятия.

Материал должен изучаться последовательно, согласно данным методическим указаниям. Изучение теоретического материала следует сопровождать решением задач.

Студент должен выполнить контрольную работу и пройти по ней собеседование.

Качество изучения материала проверяется умением правильно и полно отвечать на вопросы самопроверки, представленные в конце каждой части и решать задачи, приведенные в методических указаниях.

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

Студент может получить от преподавателя письменную или устную консультацию по интересующим его вопросам данного курса.

. Раздел 1. Предмет и задачи управления процессами технической эксплуатации ЛА

1.1. Содержание и значение проблемы управления процессами технической эксплуатации ЛА. Основные термины и определения.

Технико-экономические и социально-нравственные задачи инженерно-технического персонала по управлению процессами технической эксплуатации ЛА. Содержание и научная основа курса. Связь с другими дисциплинами. Основные предметы изучения и задачи управления процессами технической эксплуатации ЛА. Классификация процессов эксплуатации ЛА. Статистическое регулирование процессов эксплуатации ЛА. Свойства и модели процессов технической эксплуатации ЛА. Роль стандартизации в повышении эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

При изучении этой темы студент рассматривает процессы технической эксплуатации как объект управления. Основной задачей управления процессами технической эксплуатации является разработка методов повышения их эффективности при проектировании, производстве и эксплуатации. Обратит внимание на связь учебной дисциплины с системным анализом, теорией эффективности, теорией надежности, технической диагностикой.

Основными предметами изучения и задачами являются:
процессы технической эксплуатации и их математические модели;
системы управления процессами технической эксплуатации;
методы программного управления, текущего планирования и оперативного управления процессами технической эксплуатации;
информационное обеспечение управления процессами технической эксплуатации.

Обратить внимание на связь процесса технической эксплуатации с процессом изменения технического состояния. Технический процесс рассматривать как элемент системы преобразований; человек, техническая система и окружающая среда как операторы системы преобразований; действия операторов как средства преобразований.

Литература: [1] стр.3-11,[4]стр.3-8,[5] стр.5-12.

Вопросы для самопроверки.

1. Охарактеризовать технико-экономическое и социальное значение проблемы повышения эффективности процессов технической эксплуатации ЛА.

2. Дать характеристику задач управления процессами эксплуатации ЛА.

3. Показать связь управления процессами технической эксплуатации с другими учебными дисциплинами.

4. Охарактеризовать содержание и научные методы управления процессами технической эксплуатации летательных аппаратов.

5. Охарактеризовать понятия: технический процесс, производственный процесс, процесс эксплуатации, процесс технической эксплуатации.

6. Дать классификацию технических процессов.

7. Охарактеризовать технический процесс как элемент системы преобразований.

8. Дать характеристику свойств и моделей технических процессов.

9. Показать связь процессов технической эксплуатации с процессами изменения технического состояния.

1.2. Основные задачи и организационная структура инженерно-авиационной службы воздушного транспорта.

Основные задачи и иерархическая структура инженерно-авиационной службы воздушного транспорта. Задачи и структура инженерно-авиационной службы на отраслевом уровне. Задачи и структура инженерно-авиационной службы на региональном уровне. Задачи и организационная структура Организаций по техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) ЛА. Инженерно-авиационное обеспечение полетов ЛА. Функции структурных подразделений

Организации по ТОиР. Перспективы развития организационных структур инженерно-авиационной службы воздушного транспорта.

Методические указания.

Основные задачи и иерархическую структуру инженерно-авиационной службы рассматривать с учетом современных требований к системе государственного управления на отраслевом и региональном уровнях. Задачи и структура Организаций по ТОиР ЛА должны отражать требования международных, государственных и отраслевых нормативных документов. Основные задачи инженерно-авиационного обеспечения полетов в соответствии с требованиями отраслевых нормативных документов. Обратит особое внимание на роль Центров ТОиР ЛА в развитии организационных структур инженерно-авиационной службы воздушного транспорта.

Литература [9] стр.150-161.

Вопросы для самопроверки.

1. Какие задачи выполняет инженерно-авиационная служба на отраслевом и региональном уровнях?
2. Какую структуру имеет инженерно-авиационная служба на отраслевом и региональном уровнях?
3. Назовите основные задачи инженерно-авиационного обеспечения полетов.
4. Какую организационную структуру имеют организации по ТОиР АТ?
5. Назовите основные признаки и функциональные задачи Центров ТОиР ЛА.

Раздел 2. Системный анализ процессов технической эксплуатации летательных аппаратов.

2.1. Методологические основы управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Процесс технической эксплуатации ЛА как объект управления. Структура процесса технической эксплуатации ЛА. Цели управления и показатели эффективности процессов технической эксплуатации ЛА. Принципы управления. Функции и методы управления. Типовые управленческие решения. Методологические и воспитательные аспекты деятельности инженера по управлению процессами технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Рассматривая процесс технической эксплуатации как последовательную смену состояний в эксплуатации в соответствии с принятой стратегией, следует

обратить внимание на состав состояний эксплуатации и характеристику стратегий технической эксплуатации. Условия управления процессами технической эксплуатации реализуется через установление входных управляющих воздействий и выходных параметров, назначения методов управления процессами технической эксплуатации. Цели управления определяются с учетом иерархической структура авиационно-транспортной системы. Показатели эффективности процессов технической эксплуатации характеризуют уровни безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования и экономичности процессов.

Литература: [1] стр. 11-35, [4] стр. 9-23, [5] стр. 15-19.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Охарактеризовать иерархическую структуру процесса технической эксплуатации ЛА.
- 2) Рассмотреть условия управления процессами технической эксплуатации ЛА.
- 3) Определить цели управления процессами технической эксплуатации ЛА.
- 4) Обосновать выбор показателей эффективности.
- 5) Раскрыть основные принципы управления процессами технической эксплуатации ЛА.
- 6) Охарактеризовать методы и функции управления процессами технической эксплуатации ЛА.
- 7) Дать характеристику типовому алгоритму принятия решений.

2.2. Общая характеристика системы управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Основные требования к системе управления процессами технической эксплуатации ЛА. Структура и задачи системы управления процессами технической эксплуатации ЛА. Схема управления процессами технической эксплуатации ЛА. Построение системы управления процессами технической эксплуатации ЛА. Специальные функции управления процессами технической эксплуатации ЛА. Функциональные и целевые подсистемы управления процессами технической эксплуатации ЛА. Условия автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

При изучении темы обратите внимание на то, что система управления должна охватывает все стадии жизненного цикла (проектирование, изготовление, эксплуатация), все этапы эксплуатации (использование по назначению, техническое обслуживание, ремонт), все периоды планирования (перспективное, текущее, оперативное), все уровни организационной структуры системы технической эксплуатации.

Структура системы управления включает два контура: внешний (программного управления), внутренний (текущего планирования и оперативного управления). Схема системы управления отражает сочетание целевых и функциональных подсистем с подсистемами линейного руководства и обеспечения управления.

Автоматизация управления предназначена для повышения качества управления и эффективности процесса технической эксплуатации на базе информационного, программного обеспечения и технических средств вычислительной техники.

Литература: [1] стр. 31-39, [4] стр. 24-37.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Охарактеризуйте понятие системы управления процессами технической эксплуатации ЛА.
- 2) Какую область применения охватывает система управления процессами технической эксплуатации?
- 3) Опишите схему управления процессами технической эксплуатации.
- 4) Какую структуру имеет система управлений процессами технической эксплуатации?
- 5) Какие специальные функции управления выполняет система?
- 6) Охарактеризовать условия автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА.

2.3. Моделирование и идентификация процессов технической эксплуатации ЛА.

Свойства процессов технической эксплуатации ЛА как объектов управления. Параметры и характеристики состояний и переходов процессов технической эксплуатации ЛА. Классификация математических моделей управления процессами технической эксплуатации ЛА. Марковские и полумарковские модели управления процессами технической эксплуатации ЛА. Имитационные модели управления процессами технической эксплуатации ЛА

Методические указания.

Обратить внимание на статистические свойства процессов технической эксплуатации: ординарность, отсутствие последствия, стационарность и эргодичность процессов. Выбор модели процесса технической эксплуатации следует осуществлять с учетом этих свойств.

Для полумарковских процессов важным является понятие встроенного процесса или встроенной цепи, обладающих Марковскими свойствами. Изучить способы представления процесса технической эксплуатации в виде графа состояний и переходов, и формулы определения характеристик процесса. Рассмотреть способы составления и расчета параметров сетевых моделей процес-

сов технической эксплуатации. Определить область применения и способы распространения имитационных моделей процессов технической эксплуатации.

Литература: [1] стр. 35-60, [4] стр.38-50, , [5] стр.15-19, 192-198

Вопросы для самопроверки.

- 1) Какими свойствами обладают процессы технической эксплуатации?
- 2) Раскрыть содержание статистических свойств процессов технической эксплуатации.
- 3) Представить процесс технической эксплуатации в виде графа состояний и переходов.
- 4) Сформулировать условия применения полумарковской модели процесса технической эксплуатации.
- 5) Записать формулы для определения основных характеристик полумарковского процесса технической эксплуатации.
- 6) Охарактеризовать способы составления и расчета параметров сетевых моделей процесса технической эксплуатации.
- 7) Как построить имитационную модель процесса технической эксплуатации?

2.4. Статистические методы управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Оценивание параметров полумарковской модели процесса технической эксплуатации ЛА. Дифференциальный метод оценки характеристик процессов технической эксплуатации ЛА процессов технической эксплуатации ЛА на основе временных рядов. Комплексный метод оценки характеристик процессов технической эксплуатации ЛА на основе факторного анализа. Виды прогнозирования характеристик процессов технической эксплуатации ЛА Регрессионные модели прогнозирования характеристик процессов технической эксплуатации ЛА процессов технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Рассмотреть методы оценивания переходных вероятностей и параметров закона распределения времени пребывания объектов в состояниях процесса технической эксплуатации. Дифференциальный анализ характеристик процесса технической эксплуатации предусматривает представление временного ряда значений единичных показателей в виде сочетания регулярной (тренда), гармонической, сезонной и случайной составляющих. Комплексный метод позволяет описать динамику показателей через независимые факторы, отражающие обобщенные свойства процесса технической эксплуатации. При дифференциальном прогнозировании используются точечные и интервальные оценки показателей для аддитивной или мультипликативной модели. Комплексный про-

гноз показателей осуществляется на основе методов прогнозной экстраполяции и регрессионных моделей динамики выделенных факторов в зависимости от технико-экономических показателей.

Литература [1] стр. 62-109, [3] стр.5-14.

Вопросы для самопроверки.

1) Как выбрать метод оценки переходных вероятностей полумарковского процесса технической эксплуатации в зависимости от вида исходной информации?

2) Оценка переходных вероятностей по данным эксплуатационных наблюдений методом наибольшего правдоподобия.

3) В чем сущность дифференциального метода анализа характеристик процесса технической эксплуатации ЛА?

4) Как определить компонентный состав временного ряда значений единичных показателей процесса технической эксплуатации ЛА?

5) Какие модели описывают динамику показателей процесса технической эксплуатации ЛА?

6) В чем сущность метода комплексного анализа характеристик процесса технической эксплуатации ЛА?

7) Какие виды прогнозов характеристик процесса используется?

8) Как выполнить точечную и интервальную оценки показателей процесса технической эксплуатации ЛА?

9) В чем сущность прогнозной экстраполяции характеристик процесса технической эксплуатации ЛА?

Раздел 3. Методология программного управления процессами технической эксплуатации ЛА.

3.1. Основы программного управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Виды программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Общие требования к программному управлению процессами технической эксплуатации ЛА. Принципы программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Структура и задачи подсистемы программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Значение творческой активности специалистов при решении задач управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Разомкнутые и замкнутые схемы управления процессами технической эксплуатации рассматриваются во взаимосвязи со стратегиями ТОиР ЛА. Клас-

сификацию программ технической эксплуатации выполняют по признакам, отражающим цели программы и ее назначение, характеристики объекта эксплуатации, стратегии, режимы ТОиР и этапы развития программы. Обратит внимание на отнесение задач программного управления к априорному синтезу. Требования к программе технической эксплуатации определяют назначение, структуру и содержание программы, порядок ее разработки и корректировки на этапах жизненного цикла ЛА. Принципы формирования программ базируются на системном анализе.

Литература [2] стр. 3-21, [5] стр.116-178.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Какие стратегии ТОиР реализуются при разомкнутой и замкнутой схемах управления?
- 2) Какую структуру имеет программа технической эксплуатации ЛА?
- 3) Выполнить классификацию программ технической эксплуатации ЛА.
- 4) Привести основные требования к программам технической эксплуатации ЛА.
- 4) Обосновать принципы формирования программ технической эксплуатации ЛА.
- 5) Охарактеризовать сущность задач программного управления.

3.2. Методы оптимизации программного управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Модели оптимизации программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Модели управляемых состояний процессов технической эксплуатации ЛА. Оценка эффективности программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Методы оптимизации программного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Задачи формирования гибких программ технического обслуживания и ремонта ЛА.

Методические указания.

При постановке задачи оптимизации программы технической эксплуатации уделить внимание выбору критериев оптимальности и ограничений. Модель управляемого полумарковского процесса технической эксплуатации обеспечивает оптимизацию программы по критерию минимума удельных затрат на ТОиР ЛА при условии ограничений по безопасности и регулярности полетов, интенсивности использования. Оценка эффективности программы выполняется с использованием дифференциального, комплексного и смешанного методов. Задача оптимизации программы обеспечения технической эксплуатации носит ресурсный характер.

Литература [2] стр. 22-51, [5] стр.145-149, 178-187.

Вопросы для самопроверки.

1) Какие факторы и исходные данные используются при оптимизации программы технической эксплуатации ЛА?

2) Перечислить требования и модели оптимизации программы технической эксплуатации ЛА.

3) Сформулировать задачу оптимизации программы технической эксплуатации ЛА.

Охарактеризуйте модель управляемого полумарковского процесса технической эксплуатации ЛА.

5) В чем сущность задачи оценки эффективности программы технической эксплуатации ЛА?

6) Опишите задачу оптимизации программы обеспечения технической эксплуатации ЛА.

3.3. Методы управления режимами технической эксплуатации ЛА.

Выбор режимов технической эксплуатации ЛА. Оценка эффективности режимов технического обслуживания и ремонта ЛА. Методы управления режимами технического обслуживания и ремонта в условиях старения и частичного обновления парка ЛА. Оптимизация сроков технического обслуживания и ремонта ЛА. Управление режимами диагностирования и замены изделий по состоянию. Управление индивидуальными режимами технического обслуживания и ремонта ЛА.

Методические указания.

Задачи оптимизации режимов технического обслуживания и ремонта рассматриваются при стратегиях технического обслуживания и ремонта по наработке и по состоянию (с контролем уровня надежности и с контролем параметров).

При оптимизации режимов технического обслуживания и ремонта по состоянию рассматриваются модели с тремя и более состояниями объектов. При изучении режимов диагностирования и замены изделий устанавливается связь периодичности проверок с упреждающими допусками на диагностические параметры. Оценка эффективности режимов технического обслуживания и ремонта базируется на методах статистического контроля качества продукции.

Литература [2] стр. 51-86, [5] стр.97-115.

Вопросы для самопроверки

1) Сформулируйте задачи оптимизации режимов технического обслуживания и ремонта по наработке и по состоянию.

2) В чем сущность модели оптимизации режимов технического обслуживания и ремонта в условиях старения и обновления парка?

3) Определить связь периодичности проверок с упреждающими допусками на диагностические параметры.

4) Опишите модели оптимизации режимов диагностирования и замены изделий.

Раздел 4. Методология текущего планирования и оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА

4.1. Методы текущего планирования повышения эффективности процесса технической эксплуатации ЛА.

Механизм текущего планирования повышения эффективности процесса технической эксплуатации ЛА. Анализ влияния организационных и технических факторов на эффективность процесса технической эксплуатации ЛА. Определение целесообразности и рациональной последовательности внедрения организационных и технических мероприятий по повышению эффективности процесса технической эксплуатации ЛА. Модель прогнозирования располагаемого резерва готовых для выполнения рейсов ЛА. Оценка экономического эффекта и стимулирование повышения эффективности процесса технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Рассмотреть порядок текущего планирования повышения эффективности на различных уровнях организационной структуры эксплуатационного авиапредприятия. При определении последовательности внедрения мероприятий выполнить анализ доминирующих состояний и определить достаточность планируемых мероприятий с учетом использования имеющихся внутренних резервов. При прогнозировании располагаемого резерва готовых для выполнения рейсов ЛА используется модель на основе динамики средних. Оценка экономического эффекта от внедрения мероприятий выполняется с учетом сокращения простоев, трудовых и материальных затрат.

Литература [3] стр. 15-37.

Вопросы для самопроверки.

1) Раскройте механизм текущего планирования повышения эффективности процесса технической эксплуатации ЛА.

2) Как осуществляется анализ влияния организационных и технических факторов на эффективность процесса технической эксплуатации ЛА?

3) Как определяется рациональная последовательность внедрения организационных и технических мероприятий по повышению эффективности процесса технической эксплуатации ЛА?

4) В чем заключается сущность модели прогнозирования располагаемого резерва готовых для выполнения рейсов ЛА?

5) Как определяется экономический эффект от внедрения мероприятий по повышению эффективности процесса технической эксплуатации ЛА?

4.2. Методы оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Механизм оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Контроль эффективности процесса технической эксплуатации ЛА. Анализ причин снижения эффективности процесса технической эксплуатации ЛА. Формирование управляющих воздействий по повышению эффективности процесса технической эксплуатации ЛА. Оперативное управление процессом технической эксплуатации ЛА на основе моделирования сетей Петри.

Методические указания.

Рассмотреть основные задачи и функции оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА. Контроль эффективности процесса технической эксплуатации ЛА осуществляется на основе планирования эксплуатационных наблюдений. Рассмотреть технологию оперативного управления, включающую анализ и выработку управляющих воздействий. Оперативное управление на основе моделирования сетей Петри позволяет учитывать динамические характеристики процессов с учетом принятых стратегий управления.

Литература [3] стр. 38-62.

Вопросы для самопроверки.

1) Какова сущность механизма оперативного управления процессами технической эксплуатации ЛА.

2) Как осуществляется контроль эффективности процесса технической эксплуатации ЛА.

3) Охарактеризуйте технологию анализа причин снижения эффективности и формирования управляющих воздействий по повышению эффективности процесса технической эксплуатации ЛА.

4) Поясните сущность модели на основе сетей Петри на примере оперативного технического обслуживания ЛА.

4.3. Управление процессами технического обслуживания ЛА.

Управление процессами оперативного и периодического технического обслуживания ЛА. Управление комплексной подготовкой ЛА к вылету. Основные принципы организации процессов технического обслуживания ЛА. Поэтапные методы организации технического обслуживания ЛА. Методы специализации и кооперирования технического обслуживания ЛА. Управление эффективностью процессов технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Рассмотреть задачи и основные принципы организации процессов оперативного и периодического технического обслуживания. При управлении процессами комплексной подготовки ЛА к полету обратить внимание на взаимодействие различных служб в современных условиях.

Изучить особенности бригадного, системного, зонного и поэтапного методов организации технического обслуживания. Управление эффективностью процессов технической эксплуатации предусматривает решение задач анализа, текущего планирования, оперативного управления, оценки и стимулирования, учета и отчетности.

Литература [4] стр. 66-70, [9] стр.188-207, 359-367.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Раскройте содержание методов организации технического обслуживания ЛА: бригадного, системного, зонного.
- 2) Покажите особенности поэтапного метода технического обслуживания.
- 3) Охарактеризуйте методы специализации и кооперирования технического обслуживания ЛА.
- 4) Какие задачи решаются при управлении эффективностью процессов технической эксплуатации ЛА.

4.4. Методы оперативного планирования и управления процессами использования парка ЛА.

Общая характеристика задач оперативного планирования и управления процессами использования парка ЛА. Методы оперативного планирования процессов использования парка ЛА Методы оперативного управления процессами использования парка ЛА.

Методические указания.

Работа авиапредприятия, осуществляемая в штатном (нормальном) и сбойном режимах функционирования аэропорта. Штатный режим характери-

зается выполнением суточного плана полетов и отправлением ЛА в рейсы по центральному расписанию. Сбойный режим сопровождается массовыми задержками рейсов. Переход в сбойный режим может произойти из ситуации, которая определяется как предпосылка к сбою. Учитывая существенные различия задач оперативного управления процессами использования ЛА при разных режимах функционирования, задачи оперативного планирования в условиях штатного режима и оперативного управления при сбойном режиме рассматриваются отдельно.

Литература [4] стр. 62-98.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Охарактеризуйте режимы функционирования аэропорта, учитываемые при оперативном управлении.
- 2) Сформулируйте задачу оперативного планирования использования ЛА.
- 3) Какие исходные данные необходимы для решения задачи оперативного планирования использования ЛА?
- 4) Сформулируйте задачу оперативного управления использованием ЛА в сбойной ситуации.
- 5) Какие исходные данные используются при решении задач оперативного управления процессами использования ЛА?
- 6) Опишите имитационную модель оперативного управления использованием ЛА.

4.5. Управление материально-техническим обеспечением технической эксплуатации ЛА

Определение потребности и составление плана снабжения запасными частями и материалами. Обоснование объемов заказов и поставок авиационно-технического имущества и стратегии управления запасами. Разработка норм запасных частей и материалов. Оперативное обеспечение запасными частями и материалами.

Методические указания.

Рассмотреть выбор критериев обоснования потребности в авиатехническом имуществе, задачи оптимизации заказов и поставок. Изучить систему математических моделей и алгоритмического обеспечения. Ознакомиться с порядком формирования исходных данных. Использование характеристик надежности при обосновании норм расхода запасных частей. Обратить внимание на связь оперативного обеспечения запасными частями с регулярностью полетов и интенсивностью использования ЛА.

Литература [10].

Вопросы для самопроверки

- 1) Как выполнить расчет количества запасных частей?
- 2) Как определить потребности в запасных частях?
- 3) Как обосновать объемы заказов и поставок авиационно - технического имущества?
- 4) Охарактеризуйте методы определения норм расхода запасных частей и материалов.
- 5) Опишите организацию учета и хранения запасных частей и материалов.
- 6) Как организовать оперативное обеспечение запасными частями и материалами?
- 7) Как использовать характеристики надежности для оценки потребности в запасных частях?

4.6. Система менеджмента качества в Организации по техническому обслуживанию и ремонту ЛА.

Требования международных и государственных стандартов к системе качества ТООР АТ. Основные положения системы качества. Политика в области качества. Структура и функции системы качества ТООР АТ. Распределение полномочий и ответственности. Виды контроля качества и процедуры системы контроля качества ТООР АТ. Документация системы качества в организациях по ТООР. Сертификационные требования к системе качества в организациях по ТООР АТ. Порядок и процедуры сертификации системы качества в организациях по ТООР АТ.

Методические указания.

Рассмотреть требования международных и государственных стандартов к системе менеджмента качества. Раскрыть содержание понятий: планирование качества, управление качеством, обеспечение качества и улучшение качества. Показать порядок формирования политики в области качества. Использовать нормативные документы по сертификации Организаций по ТООР для определения структуры и функций системы качества, распределения полномочий и ответственности. Привести классификацию видов контроля качества. Охарактеризовать задачи использования процессного подхода в системе менеджмента качества. Рассмотреть содержание основных сертификационных требований к системе менеджмента качества, порядок и процедуры сертификации.

Литература [9] стр. 207-216.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Какие международные, государственные и отраслевые нормативные документы содержат требования к системе качества?
- 2) Дать определения понятий: планирование, управление, обеспечение и улучшение качества.
- 3) Как формируется политика Организации по ТОиР в области качества?
- 4) Какую структуру имеет система качества?
- 5) Какие используются виды контроля качества ТОиР?
- 6) В чем заключается сущность процессного подхода в системе менеджмента качества?
- 7) Какие основные сертификационные требования предъявляются к системе качества в Организациях по ТОиР?
- 8) Какой установлен порядок сертификации системы качества в Организациях по ТОиР?

5. Автоматизация управления процессами технической эксплуатации ЛА.

5.1. Методологические основы автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА.

Цели автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА. Принципы автоматизации управления. Основные задачи автоматизации управления. Классификация автоматизированных систем управления (АСУ) и информационно-управляющих систем (ИУС). Характеристика основных видов АСУ (ИУС) процессами технической эксплуатации ЛА. Функциональная структура, информационное, техническое, программное и организационное обеспечение АСУ (ИУС) процессами технической эксплуатации ЛА.

Методические указания.

Обратить внимание на отличие автоматизированной информационно-управляющей системы от автоматизированной системы управления технологическими процессами. Рассмотреть требования к автоматизированной информационно-управляющей системе с учетом программы технической эксплуатации ЛА. Назначение, цели и условия создания информационно-управляющей системы связаны с современным состоянием и тенденциями развития технической эксплуатации ЛА и вычислительной техники. Функциональная структура, информационное, техническое и программное обеспечение автоматизированной информационно-управляющей системы формируется с учетом характеристик потоков информации циркулирующей в системе процесса переработки информации.

Литература [5] стр. 217-234.

Вопросы для самопроверки.

- 1) Какие требования предъявляются к автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА?
- 2) Назовите принципы построения автоматизированной информационно-управляющей системы процессами технической эксплуатации ЛА?
- 3) Каковы цели, назначение и условия создания автоматизированной информационно-управляющей системы процессами технической эксплуатации ЛА?
- 4) Опишите функциональную структуру автоматизированной информационно-управляющей системы.
- 5) Представьте общую схему информационного обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы.
- 6) Охарактеризуйте программное и техническое обеспечение автоматизированной информационно-управляющей системы.
- 7) Каково содержание информационного обеспечения автоматизированной информационно-управляющей системы?

5.2. Сертификационные требования и нормативные документы по АСУ (ИУС) процессами технической эксплуатации ЛА.

Требования к АСУ (ИУС) процессами технической эксплуатации ЛА. Стандартизация в области АСУ (ИУС). Государственные стандарты и отраслевые нормативные документы по АСУ (ИУС). Состояние автоматизации управления процессами технической эксплуатации ЛА. Характеристика комплексных АСУ (ИУС) «Руслан», «Эрлан». Специальные АСУ (ИУС) по безопасности полетов, надежности, диагностике, планированию процессов использования, технического обслуживания и ремонта, управлению запасами. Тенденции развития АСУ (ИУС) процессами технической эксплуатации ЛА.

Методические указания

Изучить характеристики существующих автоматизированных систем управления технологическими процессами технической эксплуатации ЛА. Основными задачами АСУ (ИУС) являются: получение данных о ресурсном состоянии ЛА, формирование заданий цехами на замену агрегатов и проведение доработок, планирование стыковок рейсов и расчет минимального потребного количества ЛА. Автоматизированная система "Надежность" обеспечивает ввод информации об отказах и повреждениях с карточек учета неисправностей, хранение, обработку и передачу информации о надежности авиационной техники и способах их устранения. Автоматизированная система «Анализ-86» обеспечивает формирование исходной информации на основе регистрации парамет-

ров работы двигателя НК-86, обработку полученной диагностической информации с постановкой диагноза и назначением работ по устранению отказов и повреждений, анализ результатов диагностирования. Автоматизированная система "Поиск" обеспечивает формирование исходных данных об отказах и повреждениях, выявленных в полете, обработку информации, поиск неисправностей и назначение работ по их устранению.

Автоматизированная информационно-управляющая система процессами технической эксплуатации ЛА "Эрлан-2" обеспечивает непрерывную информационную поддержку следующих функций: планирование использования ЛА, контроль технического состояния ЛА на основе электронных паспортов и формуляров, управление оперативным и периодическим техническим обслуживанием, управление запасами агрегатов и запасных частей. Информационное обеспечение "Эрлан-2" состоит из центральной и локальных баз данных, блоков обработки данных и информационных связей между подсистемами и базами данных, классифицируемых по своему назначению.

Перспективы развития автоматизированных систем управления технологическими процессами связаны с созданием комплексных автоматизированных информационно-управляющих систем обеспечивающих связь "борт-земля", связи с транзитными и конечными аэропортами, с предприятиями и организациями промышленности и гражданской авиации на основе использования современных информационных технологий.

Литература [4] стр. 35-37.

Вопросы для самопроверки

- 1) Для решения каких задач предназначена автоматизированная система диагностирования самолета Ил-86 ("Анализ-86")?
- 2) Какую функциональную структуру имеет и какие задачи решает система поиска и устранения неисправностей авиационной техники ("Поиск")?
- 3) Охарактеризуйте назначение, функциональные комплексы задач и информационное обеспечение автоматизированной информационно-управляющей системы процессами технической эксплуатации ЛА "Эрлан".
- 4) Какие задачи решает автоматизированная система управления эффективностью процессов технической эксплуатации ЛА (АСУ «Эффективность»)?
- 5) Каковы перспективы развития автоматизированных систем управления технологическими процессами технической эксплуатации ЛА?

ЛИТЕРАТУРА

1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. Часть 1. Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 1994.
2. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. Часть 2. Методология программного управления процессами технической эксплуатации летательных аппаратов: Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2002.
3. Ицкович А.А. Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. Часть 3 Методология текущего планирования и оперативного управления процессами технической эксплуатации летательных аппаратов: Учебное пособие. - М.: МГТУ ГА, 2002.
4. Ицкович А.А., Смирнов Н.Н. Управление эффективностью процесса технической эксплуатации самолетов гражданской авиации. Учебное пособие. - М.: МИИГА, 1993.
5. Смирнов Н.Н., Ицкович А.А. Обслуживание и ремонт авиационной техники по состоянию.- М.: Транспорт, 1987.
6. Ицкович А.А. Пособие по проведению практических занятий по дисциплине «Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. - М.: МГТУ ГА, 2001.
7. Ицкович А.А. Пособие по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов». - М.: МГТУ ГА, 2003.
8. Ицкович А.А., Файнбург И.А. Пособие по выполнению контрольной работы по дисциплине «Управление процессами технической эксплуатации летательных аппаратов. - М.: МГТУ ГА, 2005.

2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

9. Смирнов Н.Н., Владимиров Н.И., Черненко Ж.С., Чинючин Ю.М. Техническая эксплуатация летательных аппаратов: Учебник для вузов.- М.: Транспорт, 1994.
10. Ицкович А.А. Методические указания по проведению лабораторной работы «Оптимизация комплекта запасных частей» по дисциплине «Управление процессами технической эксплуатации ЛА».- М.: МГТУГА, 1997.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Цели и задачи дисциплины.....
2. Общие методические указания по изучению дисциплины.....
3. Программа и методические указания по изучению разделов дисциплины.....
4. Литература.....