

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ**

Кафедра аэродинамики, конструкции и прочности
летательных аппаратов

Ципенко В.Г., Ефимов В.В., Клемина Л.Г., Трофимов В.В.

ПОСОБИЕ
по изучению дисциплины

**КОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**

Часть I

Самолет Ил-86

*для студентов специальности 130300
всех форм обучения*

Москва – 2005

Рецензент доцент Гарбузов В.М.

Ефимов В.В., Клемина Л.Г., Трофимов В.В.

Пособие по изучению дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание летательных аппаратов». – М.: МГТУГА. – 2005. 24 с.

Данное пособие издается в соответствии с учебным планом для студентов специальности 130300 всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 24 мая 2005 г. /протокол №12/ и методического совета 24 мая 2005 г. /протокол №8/.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Роль и место дисциплины в системе профессиональной подготовки специалистов по специальности 130300

Курс учебной дисциплины «Конструкция и техническое обслуживание ЛА», изучаемый на кафедре «Аэродинамики, конструкции и прочности ЛА» является составной частью единого курса «Конструкция и техническое обслуживание летательных аппаратов и авиадвигателей», читаемого совместно кафедрами «Аэродинамики, конструкции и прочности ЛА» и «Двигатели ЛА».

В качестве изучаемого типа ЛА принят самолет Ил-86.

В данном курсе изучаются конструкция планера самолета Ил-86, его систем и оборудования, а также правила технической эксплуатации этого типа ЛА.

Изучение данной дисциплины является необходимым для подготовки авиационных специалистов по специальности 130300, которые должны иметь представление о конструкции и принципах функционирования систем и оборудования конкретного типа ЛА, эксплуатируемого в гражданской авиации.

Выполнение контрольных работ и успешная сдача экзаменов являются обязательными условиями при оформлении и выдаче сертификата (свидетельства) на право выполнения регламентных и других работ по техническому обслуживанию и подготовке самолета Ил-86 к полетам.

Основной задачей дисциплины является приобретение студентами знаний об основных летно-технических характеристиках Ил-86, о назначении и конструкции составных частей планера, о назначении, конструкции и принципах функционирования системы управления, шасси, гидравлической, топливной, противообледенительной и других систем. Кроме того, при изучении данной дисциплины студенты изучают особенности технического обслуживания указанных систем и агрегатов самолета Ил-86.

1.2. Значение дисциплины для специальности 130300

В результате изучения дисциплины студенты должны получить необходимый объем знаний для подготовки к практической деятельности по техническому обслуживанию конструкции, функциональных систем и оборудования самолета Ил-86.

1.3. Целевая установка

В результате изучения дисциплины студенты должны

ЗНАТЬ:

- назначение, технические данные и работу систем самолета;
- устройство планера, принцип работы и размещение агрегатов изучаемых систем самолета;
- возможные отказы и неисправности систем самолета, их характерные признаки и методы устранения;
- особенности эксплуатации функциональных систем самолета,

УМЕТЬ:

- анализировать работу функциональных систем самолета;
- давать оценку техническому состоянию планера и функциональных систем самолета и их агрегатов.

2. ЛИТЕРАТУРА

1. Яковлев Ю.А. Самолет Ил-86. Конструкция и летная эксплуатация. – Учебное пособие. – М.: Воздушный транспорт, 1992. – 184 с.
2. Руководство по технической эксплуатации самолета Ил-86 (ОКБ им. С.В. Ильюшина).
3. Клёмина Л.Г. СКВ самолёта Ил-86. МГТУГА, 1990.
4. Клёмина Л.Г. Топливные системы самолётов Ил-76 и Ил-86. МГТУГА, 2004.
5. Клёмина Л.Г. Противопожарная система самолёта Ил-86. МГТУГА, 1990 г.
6. Бехтир В.П., Ципенко В.Г. Практическая аэродинамика самолёта Ил-86. М., Воздушный транспорт, 1993.

3. СТРУКТУРА КУРСА

Курс «Конструкция и техническое обслуживание ЛА» состоит из 16 тем. Ниже приведены названия тем, входящих в этот курс.

1. Общая характеристика и основные летно-технические данные самолета.
2. Фюзеляж.
3. Крыло.
4. Оперение.
5. Силовая установка, управление двигателями, вспомогательная силовая установка.
6. Управление самолетом.
7. Шасси.
8. Гидравлическая система.
9. Топливная система.
10. Высотное оборудование.
11. Системы водоснабжения и удаления отбросов.
12. Бытовое и аварийно-спасательное оборудование.
13. Наземное оборудование и техническое обслуживание самолета.
14. Аэродинамические особенности компоновочной схемы самолета.
15. Аэродинамические характеристики самолета и режимы полета.
16. Летные характеристики и особенности устойчивости и управляемости.

4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ

Тема 1. Общая характеристика и основные летно-технические данные самолета.

Общая характеристика самолета: компоновочная схема, общие сведения об основных системах. Летно-технические характеристики. Геометрические, массовые, ёмкостные, эксплуатационные данные. Сертификационные ограничения, материалы, применяемые в конструкции самолета и особенности технологии изготовления отдельных частей самолета, требующие учета при эксплуатации.

Литература: [1, с. 4 – 7].

Методические указания к теме 1

При изучении темы следует обратить внимание на то, что Ил-86 относится к среднемагистральным самолетам. Он представляет собой моноплан с низко расположенным стреловидным крылом, четырехопорным шасси, четырьмя двигателями, установленными на пилонах под крылом, со стреловидным оперением с креплением стабилизатора к фюзеляжу. Следует обратить внимание на преимущества и недостатки установки двигателей под крылом, а также преимущества четырехопорного шасси. Необходимо изучить летно-технические характеристики самолета и сравнить их с характеристиками самолетов аналогичного класса.

Тема 2. Фюзеляж

Общие данные, компоновка, силовая схема. Конструкция основных элементов. Остекление. Двери и люки: устройство, правила эксплуатации. Характерные неисправности фюзеляжа и методы их устранения. Техническая эксплуатация фюзеляжа и его основных элементов. Доработки фюзеляжа.

Литература [1, с. 8 – 22, 27 – 28].

Методические указания к теме 2

Пред началом изучения данной темы необходимо вспомнить назначение фюзеляжа, что должно быть известно из ранее изучаемых дисциплин.

При изучении данной темы следует обратить внимание на то, что фюзеляж самолета двухпалубный, в большей своей части герметичный. При этом необходимо изучить расположение и назначение отсеков на верхней и нижней палубах. При рассмотрении конструкции фюзеляжа необходимо выяснить, какие силовые факторы действуют в сечениях фюзеляжа. На земле и в полете фюзеляж испытывает нагрузки от массовых, инерционных, аэродинамических сил и сил избыточного давления, а также от моментов, вызываемых этими силами. Эти нагрузки воспринимаются элементами конструкции фюзеляжа. Необходимо разобраться в назначении силовых элементов каркаса и обшивки. После этого нужно сосредоточиться на изучении конструктивного исполнения элементов фюзеляжа, включая двери и люки. После изучения конструкции необходимо рассмотреть особенности технической эксплуатации основных элементов фюзеляжа, характерные неисправности и методы их устранения.

Тема 3. Крыло

Общие данные, компоновка, силовая схема. Конструкция основных элементов. Стыковка крыла с фюзеляжа. Кессон-баки и их герметизация. Механизация крыла: устройство, навеска. Характерные неисправности крыла и методы их устранения. Техническая эксплуатация крыла и его механизации. Доработка крыла и механизации. Техника безопасности при работах на крыле.

Литература [1, с. 22 – 25, 27 – 28].

Методические указания к теме 3

Необходимо вспомнить, что крыло самолета предназначено для создания подъемной силы, а также для обеспечения поперечной устойчивости и управляемости самолета. Кроме этого, крыло Ил-86 используется для креп-

ления двигателей, стоек двух основных опор шасси, в крыле размещается топливо.

Далее следует рассмотреть требования, предъявляемые к крылу. После этого необходимо изучить конструктивно-силовую схему крыла. Крыло самолета является кессонным. Кессон способен воспринимать все виды нагрузок, действующих на крыло.

После изучения конструкции силовых и вспомогательных элементов крыла следует перейти к изучению подвижных частей крыла. Необходимо выяснить назначение, принципы функционирования и конструкцию средств механизации крыла.

Следует уделить особое внимание особенностям технического обслуживания крыла, его кессон-баков.

Тема 4. Оперение

Общие данные, компоновка, силовая схема. Конструкция основных элементов. Стыковка горизонтального и вертикального оперений с фюзеляжем. Рули высоты и направления: устройство, навеска. Характерные неисправности оперения и методы их устранения. Техническая эксплуатация оперения. Техника безопасности при работах на хвостовом оперении.

Литература [1, с. 25 – 28].

Методические указания к теме 4

При изучении данной темы необходимо обратить внимание на то, что оперение обеспечивает устойчивость и управляемость самолета по тангажу и рысканию. На данном самолете оперение состоит из вертикального и горизонтального оперений и установлено в негерметичной части фюзеляжа.

Перед изучением конструкции оперения необходимо выяснить, какие нагрузки на него действуют. После этого необходимо рассмотреть конструктивно-силовые схемы вертикального и горизонтального оперений. При изучении конструкции горизонтального оперения необходимо обратить внима-

ние на то, что стабилизатор является переставным для обеспечения управляемости на малых скоростях полета.

Тема 5. Силовая установка, управление двигателями, вспомогательная силовая установка (ВСУ)

Общие данные об устройстве силовой установки. Компоновка, силовая схема. Устройство и крепление пилона. Крепление двигателей к пилону. Демонтаж и монтаж двигателей. Устройство и расположение агрегатов управления двигателями на самолете. Характерные неисправности силовой установки и управления двигателями, способы их выявления и устранения. Расположение и крепление ВСУ. Демонтаж и монтаж ВСУ.

Литература [1, с. 28 – 37].

Методические указания к теме 5

При изучении этой темы необходимо, прежде всего, обратить внимание на назначение силовой установки, которая служит для создания необходимой для полета тяги, привод в действие генераторов электроэнергии, насосов гидросистемы, обеспечения работы системы кондиционирования воздуха. Далее необходимо рассмотреть состав силовой установки. Она состоит из двигателей, систем, обеспечивающих их работу, пилонов и мотогондол.

После этого следует перейти к изучению конструкции пилонов и мотогондол. Далее необходимо рассмотреть принципы управления режимами работы двигателей. Здесь необходимо рассмотреть устройство и функционирование механизма управления двигателями и устройство проводки управления двигателями.

В заключении требуется рассмотреть возможные неисправности силовой установки и методы их устранения.

Тема 6. Управление самолетом

Общая характеристика и основные данные системы управления самолетом. Назначение, принцип работы, состав, блок-схемы, принципиальные

схемы, устройство, управление и контроль за работой каналов управления РВ, РН, элеронами и спойлерами, стабилизатором, тормозными щитками, закрылками и предкрылками. Агрегаты и элементы системы. Назначение, устройство, принцип работы и расположение агрегатов на самолете. Характерные неисправности в системе управления, способы их выявления и устранения. Доработки в системе управления самолетом.

Литература [1, с. 46 – 77].

Методические указания к теме 6

Данная тема посвящена изучению основной системы управления самолетом, которая обеспечивает управление движением самолета. При этом должны быть рассмотрены каналы управления по тангажу, курсу и крену. Кроме того, должна быть рассмотрена система управления средствами механизации крыла.

В начале должны быть рассмотрены общие сведения и основные характеристики системы управления. При этом необходимо подробно рассмотреть особенности системы управления Ил-86 и ее основные технические характеристики. Далее необходимо рассмотреть последовательно конструкцию проводки управления рулем высоты, рулем направления, элеронами, гасителями подъемной силы, стабилизатором, закрылками, предкрылками, тормозными щитками.

После этого должны быть рассмотрены особенности эксплуатации системы управления. При этом особое внимание должно быть уделено возможным неисправностям и методам их устранения.

Тема 7. Шасси

Общая характеристика и основные данные. Схема и конструкция шасси. Крепление элементов опор шасси к конструкции планера. Основные узлы шасси, их назначение устройство и расположение на самолете. Кинематическая схема уборки-выпуска шасси и поворота колес передней стойки шасси. Аварийный выпуск шасси. Правила зарядки стоек шасси АМГ-10, азотом,

колес – сжатым воздухом. Техническая эксплуатация агрегатов шасси. Типовые отказы шасси, их обнаружение и устранение. Доработки шасси. Техника безопасности при работах в отсеках шасси и с агрегатами шасси.

Литература [1, с. 77 – 115].

Методические указания к теме 7

При изучении данной темы необходимо, прежде всего, разобраться в схеме шасси. Нужно выяснить количество опор, их расположение на самолете, имеются ли управляемые и тормозные колеса, как убирается шасси. Затем нужно изучить основные характеристики шасси (тип колес, давление в шинах, угол поворота передних колес, стояночное обжатие амортизатора и т.д.).

Далее следует последовательно рассмотреть конструкцию передней и основных (левой, правой и средней) опор шасси. При этом необходимо обратить внимание на схему и конструктивное исполнение механической части системы уборки-выпуска шасси.

После этого следует перейти к изучению особенностей эксплуатации шасси, возможных неисправностей и методов их устранения.

Тема 8. Гидравлическая система

Общая характеристика, состав, назначение, основные данные. Особенности эксплуатации жидкости НГЖ-4. Сети источников давления: принципиальные схемы, основные агрегаты сетей источников давления. Типовые отказы агрегатов и их устранение. Доработки агрегатов. Особенности эксплуатации сетей источников давления. Потребители энергии гидросистем, их распределение по гидросистемам.

Принципиальные схемы, работа, основные агрегаты систем уборки и выпуска шасси, тормозной системы, системы управления поворотом колес передней опоры, управление дверями. Контроль работы этих систем. Основные доработки систем. Типовые отказы, методы их выявления и устранения. Особенности технической эксплуатации этих систем. Техника безопасности при работах с агрегатами гидросистемы и с НГЖ-4.

Литература [1, с. 37 – 46, 91 – 115].

Методические указания к теме 8

Изучение этой темы необходимо начать с общих сведений и основных характеристик гидросистемы (тип рабочей жидкости, ее характеристики, рабочее давление, рабочая температура жидкости, ее количество, уровень в гидробаке, производительность гидронасосов и т.д.). Далее нужно перейти к изучению распределения потребителей по гидросистемам, а также изучить сети источников давления гидросистем и особенности их эксплуатации с рассмотрением возможных отказов и методов их устранения.

После этого необходимо перейти к изучению гидравлической части систем управления рулями высоты, направления, элеронами; систем управления стабилизатором, предкрылками, закрылками, гасителями подъёмной силы, тормозными щитками, уборки и выпуска шасси, тормозной системы, системы управления поворотом колес передней опоры, управления дверями и стеклоочистителями. Помимо конструкции и принципов действия гидравлических агрегатов этих систем необходимо рассмотреть особенности их технической эксплуатации и типовые отказы, а также методы их устранения.

Тема 9. Топливная система

Общая характеристика и основные данные. Принципиальная схема. Заправка топлива. Подача к двигателям. Порядок выработки топлива из баков. Межбаковая перекачка. Дренаж топливных баков. Аварийный слив топлива. Слив топлива и отстоя на земле. Агрегаты топливной системы, их назначение, устройство, принцип работы и расположение на самолете. Управление и контроль за работой топливной системы. Особенности технической эксплуатации в ОЗН. Изменения и доработки ТС. Типовые отказы агрегатов ТС, их обнаружение и устранение. Техника безопасности и противопожарной безопасности при работах с агрегатами топливной системы.

Литература [1, с. 115 – 132].

Методические указания к теме 9

Изучение данной темы следует начать с общих сведений. Прежде всего, нужно рассмотреть функции топливной системы, ее состав, принципиальную схему. Нужно обратить внимание на количество заправляемого топлива и его распределение по бакам, невырабатываемый и несливаемый остатки топлива.

Далее нужно перейти к изучению функционирования топливной системы и её агрегатов. Необходимо рассмотреть заправку топливом, систему дренажа и дренажный бак, перекачку топлива, порядок выработки топлива из баков, подачу топлива к двигателям, межбаковую перекачку, аварийный слив топлива в полёте, слив топлива на земле и измерение параметров топлива.

После этого нужно изучить особенности технической эксплуатации топливной системы. Здесь нужно рассмотреть управление и контроль работы топливной системы, предполетную подготовку топливной системы. Необходимо, также, рассмотреть возможные неисправности топливной системы и способы их устранения.

Тема 10. Высотное оборудование

Назначение и состав высотного оборудования. Принципиальная схема и основные данные системы кондиционирования. Работа СКВ по принципиальной схеме: отбор воздуха от двигателей, регулирование расхода, давления, температуры в трубопроводах подсистем. Подача воздуха к потребителям. Основные агрегаты СКВ, их назначение, устройство, принцип работы и расположение на самолете. Управление и контроль за работой СКВ. Характерные неисправности, методы их обнаружения и устранения. Особенности технической эксплуатации СКВ, принципиальная схема и основные данные системы автоматического регулирования давления в гермокабине. График изменения давления воздуха в гермокабине. Состав САРД. Работа САРД при наборе высоты или снижении. Основные агрегаты САРД, их назначение, общее устройство, принцип работы и расположение на самолете. Управле-

ние и контроль работы САРД. Проверка исправности САРД на земле с помощью системы встроенного контроля. Типовые отказы САРД, методы их выявления и устранения. Особенности технической эксплуатации САРД.

Доработки высотного оборудования, выполненные в процессе эксплуатации самолета.

Литература [1, с. 132 – 164].

Методические указания к теме 10

Изучение данной темы следует начать с назначения и состава высотного оборудования самолета. Следует обратить внимание на то, что высотное оборудование включает систему кондиционирования воздуха (СКВ), систему автоматического регулирования давления (САРД) и кислородное оборудование.

Сначала следует изучить совместную работу систем жизнеобеспечения и гермокабину самолёта. Затем необходимо рассмотреть наддув кабины системой кондиционирования: подсистему отбора воздуха от двигателей от 7^{ой} и 9^{ой} ступени компрессора; регулятор расхода воздуха, исполнительные заслонки, электропневматический перекрывной клапан, первичный блок охлаждения, датчики; сигнализатор расхода, основной блок охлаждения, влагоотделитель. Затем необходимо рассмотреть тёплую линию, линию кольцевания, коллектор холодного и тёплого воздуха, систему распределения воздуха, вентиляцию и обогрев, систему увлажнения воздуха кабины экипажа.

При изучении особенностей эксплуатации СКВ следует уделить внимание управлению и контролю работы СКВ. Необходимо, также, изучить возможные неисправности и методы их устранения.

Изучение САРД следует начать с общих сведений и основных технических характеристик системы (давление начала герметизации, скорость изменения давления и др.), следует изучить программу регулирования давления воздуха в гермокабине.

Рассмотрение состава САРД следует начать с рассмотрения основной электропневматической управляющей системы: датчиков, регулятора давле-

ния, усилителей, электропневмопреобразователей; электрокранов, выпускных, предохранительных клапанов и вакуумных насосов. Затем необходимо изучить дублирующую пневматическую систему: командный прибор и повторители, работу предохранительных клапанов от датчиков избыточного давления и предохранительных устройств, защиту от обратного перепада давления и вынужденную посадку на воду, систему ручного управления, встроенного контроля и др. Следует знать расположение элементов САРД на самолете. Далее следует ознакомиться с управлением и контролем работы САРД, а также с возможными неисправностями и методами их устранения.

Тема 11. Системы водоснабжения и удаления отходов

Общие сведения и основные данные системы. Принципиальные схемы систем снабжения питьевой водой и удаления отходов. Агрегаты системы водоснабжения и удаления отходов: назначение, устройство и расположение на самолете. Управление и контроль за работой системы водоснабжения и удаления отходов. Характерные неисправности, методы их выявления и устранения. Доработки, выполненные в процессе эксплуатации. Особенности технической эксплуатации системы в ОЗН.

Литература [1, с. 171 – 178].

Методические указания к теме 11

Изучение данной темы следует начать с назначения систем водоснабжения и удаления отходов. Необходимо изучить основные технические характеристики систем (количество и объем баков с чистой водой и сливных баков). Далее необходимо изучить устройство агрегатов этих систем и их размещение на самолете. Функционирование систем следует рассмотреть с использованием принципиальной схемы. После этого необходимо изучить особенности технической эксплуатации систем, а также возможные неисправности и методы их устранения.

Тема 12. Бытовое оборудование и аварийно-спасательное оборудование

Общие сведения и основные данные. Бытовое оборудование кабины экипажа, пассажирских салонов, буфета-кухни. Оборудование грузовых и багажных отсеков. Общее устройство и эксплуатация кресел пилотов, пассажиров, бортпроводников, грузовых и багажных полок, грузового оборудования. Лифты, их устройство и правила эксплуатации. Управление и контроль за работой бытового оборудования. Характерные неисправности бытового оборудования, методы их выявления и устранения.

Общие сведения об аварийно-спасательном оборудовании. Расположение средств АСО на самолете.

Литература [1, с. 165 – 171, 178 – 182].

Методические указания к теме 12

Изучение данной темы необходимо начать с назначения бытового оборудования. При этом следует уяснить, что бытовое оборудование разбито на отдельные группы в соответствии с назначением и размещением на самолете: оборудование кабины экипажа, пассажирских салонов, служебных помещений, багажных и грузовых отсеков, аварийно-спасательное оборудование.

Далее можно продолжить изучение отдельных групп оборудования. При изучении оборудования кабины экипажа и пассажирских салонов необходимо рассмотреть общее устройство и эксплуатацию кресел пилотов, кресел бортинженера и штурмана, вентиляторов, противосолнечных щитков, шторок стекол фонаря, ламп подсвета, кресел пассажиров, багажных полок, лифтов, буфетных стоек, гардеробов. При изучении оборудования багажных и грузовых отсеков следует обратить внимание на багажные полки и предохранительные сетки, грузовые контейнеры, поддоны, замки, упоры и т.д. Необходимо знать особенности их эксплуатации.

При изучении аварийно-спасательного оборудования необходимо рассмотреть его состав, расположение на самолете и особенности эксплуатации. Необходимо знать назначение и способы использования АСО.

Тема 13. Наземное оборудование и техническое обслуживание самолета.

Регламент технического обслуживания самолета. Виды технического обслуживания, периодичность. Особенности эксплуатации самолета и его систем в период ОЗН и ВЛН.

Наземное оборудование: стремянки, буксировочное водило, гидро-подъемники, спец. инструмент и приспособления. Техническая эксплуатация агрегатов наземного оборудования, контроль его исправности и пригодности к работе. Техника безопасности при работах.

Методические указания к теме 13

При изучении данной темы следует особое внимание обратить на виды технического обслуживания и их периодичность.

В части наземного оборудования необходимо изучить конструкцию его агрегатов, принцип их действия.

Тема 14. Аэродинамические особенности компоновочной схемы самолета.

Общая характеристика компоновочной схемы самолета. Назначение крыла, стабилизатора, киля в полете. Особенности работы стреловидного крыла, стабилизатора, киля. Преимущества и недостатки принятой компоновочной схемы двигателей, хвостового оперения и шасси. Роль и влияние механизации крыла, реверсивной тяги двигателей, геометрических характеристик крыла на аэродинамические характеристики самолета.

Литература: [1, с. 4 – 28], [6, с. 5 – 24].

Методические указания к теме 14

По данной теме необходимо ознакомиться с особенностями конструктивной схемы самолета, включающими общие сведения о нем и установку двигателей на пилонах под крылом, ее преимущества и недостатки. Следует обратить внимание на аэродинамическое обоснование геометрических харак-

теристик крыла, фюзеляжа, хвостового оперения, гондол двигателей и шасси. Большое значение имеет ознакомление со средствами механизации крыла (закрылками, предкрылками, гасителями подъемной силы, тормозными щитками) и их влиянием на основные аэродинамические характеристики самолета.

Тема 15. Аэродинамические характеристики самолета и режимы полета.

Влияние полетных и эксплуатационных факторов на аэродинамические качества самолета, на безопасность и экономичность полета. Роль инженерно-технического состава в сохранении высоких аэродинамических характеристик самолета. Основные режимы полета самолета: взлет, набор высоты, горизонтальный полет, снижение, посадка.

Литература: [1, с. 77 – 132], [6, с. 31 – 92].

Методические указания к теме 15

Среди многих полетных и эксплуатационных факторов, влияющих на аэродинамическое качество, безопасность и экономичность полета, необходимо обратить внимание на влияние массы самолета, скорости, тяги и высоты полета, а также влияние изменения температуры окружающего воздуха, выпуска шасси и механизации крыла. Указанные факторы влияют на летные характеристики самолета на всех режимах его полета, и роль инженерного состава – постоянно поддерживать высокие аэродинамические характеристики самолета, сохраняя чистоту его поверхности, использовать облив самолета противообледенительной жидкостью перед взлетом в условиях низких температур и т.д.

Тема 16. Летные характеристики и особенности устойчивости и управляемости.

Летные характеристики самолета. Изменение потребной и располагаемой тяги от различных эксплуатационных факторов. Понятие об устойчиво-

сти и управляемости самолета. Управление самолетом в основных режимах полета. Особенности устойчивости и управляемости в особых случаях полета: при отказе одного или двух двигателей, неисправностях системы выпуска механизации крыла, крайних положениях стабилизатора, при боковом ветре, при попадании в вертикальные потоки воздуха. Влияние центровки самолета на устойчивость и управляемость.

Литература: [1, с. 46 – 77], [6, с. 93 – 149].

Методические указания к теме 16

Основное внимание по данной теме необходимо обратить на расчет центровки и особенности устойчивости и управляемости в продольном и боковом каналах в нормальных и особых случаях полета самолета при отказах авиационной техники. Ознакомление с моментными и балансирующими диаграммами органов управления позволит судить о продольной и боковой устойчивости самолета и их конструктивном обеспечении.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Общая характеристика самолета и его основные ЛТХ.
2. Компоновка самолета.
3. Особенности аэродинамической компоновки самолета и ее основные характеристики (геометрические, аэродинамические, весовые, центровочные).
4. Летно-технические и взлетно-посадочные характеристики самолета в особых случаях.
5. Влияние эксплуатационных факторов на ЛТХ и ВПХ самолета.
6. Особенности устойчивости, управляемости и балансировки самолета в нормальных и особых случаях полета.
7. Компоновка фюзеляжа, силовая схема.
8. Остекление самолета, состав, крепление стеклоблоков.
9. Входные двери, правила эксплуатации, возможные отказы.
10. Грузовые двери, правила эксплуатации, возможные отказы.
11. Дверь кухни, правила эксплуатации.
12. Аварийные двери, правила эксплуатации, возможные отказы.
13. Внутренние двери, размещение, эксплуатация.
14. Крыло самолета, компоновка, силовая схема.
15. Кессон-баки, герметизация.
16. Механизация крыла, состав, назначение, крепление.
17. Стыковка крыла с фюзеляжем.
18. Компоновка хвостового оперения.
19. Силовая схема вертикального оперения, состав, назначение.
20. Силовая схема горизонтального оперения, состав, назначение.
21. Стыковка ВО и ГО с фюзеляжем.
22. Пилоны, компоновка, силовой набор, крепление пилона к крылу.
23. Крепление двигателя к пилону.
24. Мотогондола: компоновка, силовой набор, крепление к двигателю.

25. Управление силовыми установками, состав, назначение, размещение.
26. Общая характеристика гидравлической системы, основные данные.
27. Система наддува гидробаков, состав, назначение, контроль.
28. Система источников давления гидросистем №№ 1, 2 и 4, состав, назначение, контроль, дозаправка и заправка.
29. Система источников давления гидросистемы № 3, состав, назначение, контроль, дозаправка и заправка.
30. Потребители гидросистем №№ 1, 2, 3 и 4.
31. Общая характеристика управления самолетом, состав.
32. Управление рулем высоты, состав, назначение, размещение, работа, контроль.
33. Управление рулем направления, состав, назначение, размещение, работа, контроль.
34. Управление стабилизатором, состав, назначение, работа, контроль.
35. Управление тормозными щитками, состав, назначение, работа, контроль.
36. Управление закрылками, состав, назначение, работа, контроль.
37. Управление предкрылками, состав, назначение, работа, контроль.
38. Управление элеронами и спойлерами, состав, назначение, размещение, работа, контроль.
39. Общая характеристика шасси самолета, основные данные.
40. Передняя опора, состав, назначение, устройство и работа основных узлов.
41. Главная опора, состав, назначение, устройство и работа основных узлов.
42. Главная средняя опора, состав, назначение, устройство и работа основных узлов.
43. Створки отсеков шасси, состав, назначение.

44. Система уборки и выпуска шасси, состав, назначение, порядок уборки и выпуска, контроль.

45. Система управления поворотом колес передней опоры, состав, назначение, размещение, работа, контроль.

46. Система основного торможения колес, состав, назначение, размещение, работа, контроль.

47. Система стояночного торможения колес, состав, назначение, размещение, работа, контроль.

48. Система подтормаживания колес при уборке шасси, состав, назначение, размещение, работа, контроль.

49. Бортовой встроенный контроль проверки тормозной системы, назначение, порядок проверки.

50. Общая характеристика топливной системы, основные данные.

51. Состав топливной системы и назначение.

52. Заправка самолета топливом, состав, назначение и работа основных агрегатов.

53. Порядок заправки самолета топливом.

54. Выработка топлива, состав, назначение, управление, работа, контроль.

55. Внутрибаковая перекачка топлива, состав, назначение, управление, работа, контроль.

56. Перекачка топлива из бака № 5, работа, контроль, управление.

57. Межбаковая перекачка топлива, состав, управление, контроль.

58. Аварийный слив топлива, состав, управление, контроль.

59. Слив топлива из баков, слив отстоя.

60. Дренаж топливных баков, состав, назначение.

61. Общая характеристика системы кондиционирования воздуха, основные данные.

62. Система отбора воздуха, состав, назначение, включение, контроль.

63. Система регулирования давления, температуры, расхода и утечек воздуха в подсистемах, состав, назначение, работа, контроль.

64. Сборный коллектор, назначение, размещение, контроль температуры и давления.

65. Регулирование температуры воздуха в гермокабине, состав системы, назначение, управление, размещение элементов, работа, контроль.

66. Наземное кондиционирование воздуха в гермокабине от ВСУ, от наземного кондиционера.

67. Система увлажнения воздуха в гермокабине, состав, назначение, управление, работа.

68. Общая характеристика системы регулирования давления в гермокабине, основные данные.

69. Основная электропневматическая система регулирования давления в гермокабине, состав, назначение, размещение, управление, работа, контроль.

70. Дублирующая система регулирования давления в гермокабине, состав, назначение, размещение, управление, работа, контроль.

71. Система ручного регулирования давления в гермокабине, состав, назначение, работа, контроль.

72. Общая характеристика бытового оборудования и состав.

73. Бытовое оборудование кабины экипажа, состав.

74. Бытовое оборудование пассажирских салонов, состав.

75. Оборудование буфета-кухни, состав, назначение.

76. Оборудование грузовых отсеков, состав, назначение.

77. Система водоснабжения, состав, назначение.

78. Порядок заправки водой.

79. Слив воды после полета.

80. Система канализации, состав, размещение, назначение.

81. Заправка приемных баков химической жидкостью.

82. Слив нечистот из баков после полета.

83. Аварийно-спасательное оборудование.

6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

(для студентов заочной формы обучения)

1. Общая характеристика и основные летно-технические данные самолета.
2. Конструктивно-силовая схема фюзеляжа.
3. Конструктивно-силовая схема крыла.
4. Конструктивно-силовая схема вертикального оперения.
5. Конструктивно-силовая схема горизонтального оперения.
6. Силовая установка: конструкция пилонов и управление режимами работы двигателей.
7. Органы управления самолетом.
8. Агрегаты системы управления самолетом.
9. Индикация и сигнализация в системе управления самолетом.
10. Конструкция опор шасси.
11. Управление уборкой и выпуском шасси.
12. Блоки питания гидравлической системы.
13. Система управления рулями высоты, направления и элеронами.
14. Система управления тормозными щитками.
15. Система управления спойлерами.
16. Система управления предкрылками.
17. Система управления закрылками.
18. Система управления стабилизатором.
19. Система торможения.
20. Система управления дверями.
21. Система управления стеклоочистителями.
22. Система поворота передней стойкой.
23. Система управления уборкой и выпуском шасси.
24. СКВ: подсистема отбора воздуха от двигателей.
25. Регулирование расхода воздуха в СКВ.

26. Регулирование температуры воздуха в СКВ.
27. СКВ: система распределения воздуха, увлажнения и обогрева.
28. САРД: основная электропневматическая система.
29. САРД: дублирующая пневматическая система.
30. Система заправки топливом и баки.
31. Система дренажа.
32. Система питания топливом двигателей.
33. Система перекачки топлива.
34. Межбаковая перекачка.
35. Аварийный слив топлива в полёте.
37. Слив топлива на земле.
38. Измерение параметров топлива.
39. Управление топливной системой.
40. Устройство и эксплуатация бытового оборудования.
41. Устройство и эксплуатация системы водоснабжения.
42. Устройство и эксплуатация системы удаления отходов.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ | 3 |
| 2. ЛИТЕРАТУРА..... | 4 |
| 3. СТРУКТУРА КУРСА..... | 5 |
| 4. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ..... | 6 |
| 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ..... | 20 |
| 6. ТЕМЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ..... | 24 |