

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЛЕТНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.1. Прикладная математика

1.1.1. Теория вероятностей

Основные понятия теории вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Виды распределений. Предельные теоремы (теоремы Чебышева, Бернулли, центральная предельная теорема – Ляпунова).

Случайные функции. Преобразования случайных процессов. Операторы преобразований. Коррекционная функция. Спектральные характеристики случайных процессов.

1.1.2. Математическая статистика

Распределение вероятностей случайных величин: непрерывные распределения, дискретные распределения.

Оценка параметров распределения вероятностей: оценка параметров нормального распределения, оценка параметров экспоненциального распределения, оценка параметров других распределений, планирование экспериментов для оценки параметров распределений.

Методы анализа законов распределения вероятностей случайных величин: общие критерии согласия, критерии нормальности распределения, критерии проверки экспоненциальности распределения, критерии согласия для равномерного распределения, критерии симметрии, подбор кривых распределения вероятностей по экспериментальным данным.

Проверка гипотез о значениях параметров распределений: сравнении параметров распределений, непараметрические критерии однородности статистических данных, критерии тренда и случайности.

Методы исследований связей между случайными величинами: дисперсионный анализ, корреляционный анализ, регрессионный анализ, математико-статистические методы планирования эксперимента.

1.2. Прикладная теория графов

Основные типы графов. Матрица сложности графов. Методы определения экстремальных путей по графу. Сетевая модель. Методы оптимизации сетевых моделей.

1.3. Метод экспертных оценок

Принципы организации. Парные сравнения. Шкальные оценки. Статистическая обработка. Согласованность мнений экспертов. Коэффициент вариации оценок. Коэффициент парной корреляции. Коэффициент конкордации.

1.4. Элементы теории надежности

Основные понятия и определения. Системы и элементы. Количественные характеристики надежности.

1.5. Элементы теории массового обслуживания.

Поток событий. Простейший поток и его свойства. Нестационарный поток. Марковский случайный процесс. Время обслуживания. Система массового обслуживания с ожиданием.

1.6. Методы моделирования летной эксплуатации

Алгоритмический, структурный, информационный методы, метод динамического моделирования, статистические методы.

II. СИСТЕМА ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА

2.1. Основные понятия и определения. Структурная схема системы.

Компоненты, звенья и уровни иерархии, системы воздушного транспорта.

2.2. Функциональные задачи основных компонентов

Структура потока информации. Методы координирования процесса функционирования отдельных звеньев системы.

2.3. Критерии оценки процесса функционирования

Понятие эффективности и качества. Методы количественной оценки эффективности. Основные частные критерии эффективности деятельности авиапредприятий ГА.

III. СИСТЕМА «ЭКИПАЖ-ВОЗДУШНОЕ СУДНО» (Э-ВС)

3.1. Общие характеристики системы Э-ВС. Требования, предъявляемые к экипажу, функциональным системам ВС. Методы контроля их фактического состояния.

3.2. Структура процесса управления в системе Э-ВС

Информация и энтропия. Структура потоков информации. Параметры состояния. Факторы влияния. Непосредственная и инструментальная информация.

3.3. Виды деятельности экипажей ВС

Эвристическая и формализованная деятельность экипажа. Пилотирование. Управление функциональными системами. Взаимодействие.

3.4. Факторы влияния на качество процесса управления

Внутрисистемные и внесистемные факторы. Отказы функциональных систем ВС. Надежность экипажа. Опасные метеоусловия: сдвиг ветра, турбулентность, обледенение.

IV. ОСНОВЫ АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЭКИПАЖЕЙ ВС

4.1. Количественные характеристики и структура деятельности

Надежность, интенсивность, временные характеристики, макро-и микроструктура деятельности

4.2. Методы алгоритмического описания

Содержательное описание. Алгоритмы деятельности в табличной форме. Логистические схемы. Граф-схемы. Профессиограммы. Понятие действий, операций оперативных единиц.

4.3. Анализ оперативной загруженности.

Цель анализа. Порядок обработки данных. Методы получения количественных характеристик времени выполнения отдельных оперативных единиц деятельности. Гистограммы распределения интенсивности. Пороговые и предельнодопустимые значения интенсивности.

4.4. Качественная оценка структуры заданных алгоритмов и компоновки оборудования.

Виды профессиограмм деятельности экипажей. Признаки профессиограмм, определяющих качество заданных алгоритмов деятельности и компоновки оборудования.

4.5. Оценка надежности процесса пилотирования

Порядок обработки данных. Принцип «сверстки». Виды валовых рабочих единиц и функциональных блоков деятельности. Практическое использование результатов оценки надежности.

4.6. Пути оптимизации летной эксплуатации

Совершенствование заданных алгоритмов деятельности. Оптимизация распределения функций управления.

4.7. Особые ситуации и ожидаемые условия полета.

Понятие особых ситуаций и ожидаемых условий полета. Усложнение в полете. Опасная ситуация. Аварийная ситуация. Катастрофическая ситуация. Особые случаи в полете.

V. ЛЕТНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ В ОЖИДАЕМЫХ УСЛОВИЯХ И ОСОБЫХ СИТУАЦИЯХ

5.1. Методы нахождения параметров, определяющих режим полета, определяющих режим полета. Связь истинной индикаторной и приборной скоростей полета. Инструментальная и аэродинамическая поправка; поправка на сжимаемость.

5.2. Обоснование ограничений режимов работы функциональных систем ВС

Обоснование ограничений режимов работы функциональных систем устанавливаемое руководством по летной эксплуатации.

5.3. Обоснование ограничений параметров полета

Обоснование основных эксплуатационных ограничений (максимальная и минимальная скорости), число М полета, высота, центровка, перегрузка).

5.4. Влияние условий эксплуатации на выполнение полета

Влияние условий эксплуатации на пилотирование воздушного судна на этапах взлета, набора высоты, горизонтального полета, снижения, захода на посадку и посадки.

5.5. Условия развития особой ситуации в полете

Наиболее вероятные условия возникновения особых ситуаций в полете. Характеристики деятельности экипажа, влияющие на исход особой ситуации. Возможные комбинации факторов влияния, способствующих развитию особой ситуации.

5.6. Особенности выполнения аварийных алгоритмов

Роль самоконтроля. Признаки и причины напряженности в деятельности экипажа. Критические действия и методы повышения надежности их выполнения.

5.7. Причины ошибок в процессе пилотирования, методы их выявления

Неправильное распределение внимания. Отсутствие моторных и сенсорных навыков при выполнении отдельных элементов полета. Недостаточный уровень теоретической подготовки. Эмоциональные факторы: страх, депрессия, нервозность, и др. Методы проверки распределения внимания. Способы контроля сенсорных и моторных действий членов экипажа.

VI. ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА ЭКИПАЖЕЙ ВС

6.1. Система профессиональной подготовки летного состава в гражданской авиации и ее подсистемы. Требования к уровню профессиональной подготовки. Основные теории учения. Процесс формирования знаний, навыков и умений. Структура деятельности пилота в полете. Принятие решений человеком. Особенности принятия решений в условиях неопределенности.

6.2. Общая характеристика методов исследования в профессиональной подготовке членов экипажей.

Сравнение и измерение. Индукция и дедукция. Анализ и синтез. Абстракция и обобщение. Аналогия и метафора. Моделирование. Психологические методы. Системный подход. Экспериментальное исследование.

6.3. Дидактические принципы при отборе и обучении летного состава

Взаимосвязь дидактических принципов и правил обучения. Объективный характер дидактических принципов. Научно-техническая революция и современные требования к подготовке авиационных кадров.

6.4. Методы и формы обучения, применяемые при подготовке экипажей ВС

Классификация методов и форм обучения. Методы и формы обучения летного состава, применяемые в процессе первоначального обучения и переучивания на новые типы ВС.

6.5. Методы и формы подготовки летного состава к действиям в особых ситуациях полета

Групповые и индивидуальные теоретические занятия. Подготовка на тренажерах ВС. Проверка готовности экипажа к действиям в особых ситуациях. CRM, LOFT.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воздушный кодекс РФ. М., 2005.
2. Наставление по производству полетов в гражданской авиации. М., воздушный транспорт, 1985.
3. Нормы летной годности гражданских самолетов. Действующее издание.
4. Коваленко Г.В., Микинелов А.Л., Чепига В.Е., Летная эксплуатация М., Машиностроение, 2007.
5. Коваленко Г.В., Крыжановский Г.А. и др. Совершенствование профессиональной подготовки летного и диспетчерского составов. М., Транспорт, 1996.
6. Микинелов А.Л., Чепига В.Е. Оптимизация летной эксплуатации. М., Воздушный транспорт, 1992.
7. Коваленко Г.В., Рачко А.А. Государственная система профессионального образования. Задачи. Структура. Содержание. Учебное пособие. С.- Петербург, Академия ГА, 2003.
8. Бабаскин В.В. и др. /Под ред. проф.Чепиги В.Е. Сдвиг ветра в летной эксплуатации (система оповещения) СПб: Академия ГА, 2002.
9. Бабаскин В.В., Чепига В.Е., Предупреждение грубых посадок. СПб: Академия ГА, 1998.
10. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. М., Физматгиз, 1962.
11. Гиг Д. Прикладная и общая теория систем. М., Мир, 1981.
12. Жулев В.И., Иванов В.С., Безопасность полетов летательных аппаратов. М., Транспорт, 1986.
13. Картамышев П.В., Оркин А.И., Игнатович М.В. Методика летного обучения. М., Транспорт, 1987.
14. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАЛИТ, 2006.
15. Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Статистический анализ данных на компьютере/ Под ред. В.Э.Фигурнова – М.: ИНФРА-М, 1998.