


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(национальный исследовательский университет)» (МАИ)

КАФЕДРА 610 «УПРАВЛЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Председатель Ученого Совета
Аэрокосмического института

 О.В. Тушавина

Протокол от 22 февраля 2018г. №1

ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ДЛЯ ПОСТУПАЮЩИХ В АСПИРАНТУРУ

ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ **24.06.01** АВИАЦИОННАЯ И
РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ **05.07.07** КОНТРОЛЬ И ИСПЫТАНИЕ
ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ И ИХ СИСТЕМ

ВВЕДЕНИЕ

В настоящей программе рассматриваются вопросы отработки ЛА и их систем, методы и средства проведения испытаний, вопросы определения необходимого числа экспериментов, выбора определяющих параметров, подлежащих контролю и анализу, а также вопросы автоматизации сбора и обработки поступающей информации.

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Ракетно-космический комплекс, как сложная техническая система. Цели, задачи и общие методы экспериментальной отработки ЛА. Комплексная экспериментальная отработка ЛА. Классификация испытаний. Условия функционирования КЛА.

НАЗЕМНАЯ ОТРАБОТКА КЛА

2.1. Стендовая база для испытаний.

2.2. Испытания на воздействие механических факторов. Статические испытания. Вибрационные испытания. Испытания на воздействие инерционных нагрузок. Испытания на воздействие ударных нагрузок. Газодинамические испытания. Испытания на воздействие акустических нагрузок.

2.3. Испытания на воздействие термических факторов. Основные методы нагрева. Тепловакуумные испытания. Теплостатические испытания. Огневые испытания. Испытания на воздействие отрицательных температур.

2.4. Испытания на воздействие климатических факторов.

2.5. Испытания на воздействие радиационных факторов. Ионизирующие излучения. Источники радиации, применяемые при экспериментальных исследованиях.

2.6. Испытания на воздействие магнитных полей. Электромагнитные испытания. Испытания на воздействие внешних магнитных полей.

2.7. Электрические испытания.

Проверка электрической прочности изоляции. Проверка сопротивления изоляции.

ПРЕДСТАРТОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ЛЕТНЫХ ИСПЫТАНИЙ

3.1 Цели и задачи предстартовых и летных испытаний. Принципы проведения предстартовой подготовки и летных испытаний.

3.2. Требования к испытательным базам и средствам проведения испытаний.

3.3. Испытания на технической позиции. Испытания блоков ЛА. Испытания космического аппарата. Испытания ЛА в целом. Система комплексных проверок.

3.4. Испытания на стартовой позиции и пуск ЛА.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПЫТАНИЙ.

4.1. Система испытаний как объект автоматизации. Назначение и состав систем испытаний. Обобщенная модель испытаний.

4.2. Источники и носители информации в системах испытаний. Основные понятия и определения. Носители информации в автоматических устройствах. Модуляция и дискретизация сигналов. Преобразование аналоговых сигналов. Кодирование сообщений.

4.3. Автоматизация передачи информации в системах испытаний. Виды систем связи. Линии и каналы связи. Разделение каналов. Каналы передачи микропроцессорных и вычислительных систем.

4.4. Автоматизация измерений. Структура и характеристики измерительного канала. Элементы измерительных систем. Измерительные комплексы и системы.

4.5. Автоматизация сбора и обработки данных.

4.6. Автоматизация управления испытаниями.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Афанасьев В.А., Захаров Ю.В. Испытания летательных аппаратов на воздействия вибрационных нагрузок. — М.: Изд-во МАИ, 1985.
2. Афанасьев В.А., Захаров Ю.В., Барсуков В.С. Испытания летательных аппаратов при воздействии линейных инерционных нагрузок. — М.: Изд-во МАИ, 1989.
3. Александровская Л.Н. Круглов В.И., Кузнецов А.Г. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем. Александровская Л.Н., Афанасьев А.П., Лисов А.А. М.: Стандартинформ, 2007.
4. Баженов В.И., Осин М.И., Захаров Ю.В. Моделирование основных характеристик и процессов функционирования космических аппаратов. — М.: Машиностроение, 1985.
5. Вибрации в технике: Спр. в 6 т. / Редсовет: В.Н. Челомей (пред.) и др. — М.: Машиностроение, 1981.
6. Захаров Ю.В. Моделирование динамических нагрузок космических аппаратов при спуске в атмосфере планеты // Материалы Международной космической конференции. М.: Изд-во МАИ, 2001. С. 145—146.
7. Захаров Ю.В., Гришко Н.К., Мукеев Т.Т. Моделирование в наземных условиях активного этапа полета летательных аппаратов // Конструирование и технология изготовления космических приборов. М.: Наука, 1988. С. 8—13.
8. Захаров Ю.В., Леднев М.И. О наземных испытаниях летательного аппарата на случай посадки с имитацией внешних факторов // Проблемы экспериментальной отработки летательных аппаратов / Под ред. д.т.н. проф. А.П. Абрамова. Сборник научных трудов МАИ. 1977. Вып. 408. С. 29—31.
9. Колесников А. В., Палешкин А. В. Моделирование условий эксплуатации космических аппаратов в наземных экспериментальных установках. Учеб. пособие. Москва: Изд-во МАИ, 2013.
10. Инженерные методы исследования ударных процессов / Г.С. Батуев, Ю.В. Голубков, А.К. Ефремов, А.А. Федосов. — М.: Машиностроение, 1977.
11. Испытания летательных аппаратов при воздействии ударных нагрузок / В.А. Афанасьев, В.С. Барсуков, М.Я. Гофин, Ю.В. Захаров. — М.: Изд-во МАИ, 1990
12. Испытательная техника: Спр. в 2 кн. / Под ред. В.В. Клюева. — М.: Машиностроение, 1982. — Кн. 1. — 528 с; Кн. 2.
13. Определение нагрузок на конструкцию РКТ при переходных режимах эксплуатации / Н.Ю. Веденский, Ю.В. Захаров, А.И. Лиходед, В.П. Викуленков // Проблемы

- проектирования подвижных работотехнических комплексов: Сб. научных трудов МИФТП, 1991. С. 42—53.
14. Основы испытаний летательных аппаратов: Учебник для втузов / Под ред. Е.И. Кринецкого. — М.: Машиностроение, 1989
 15. Проектирование испытательных стендов для тепловакуумных испытаний космических аппаратов / А.Г. Галеев, А.В. Колесников, А.В. Палешкин, В.В. Родченко. — М.: Изд-во МАИ, 2015. — 204 с.: ил.
 16. Проектирование испытательных стендов для экспериментальной отработки объектов ракетно-космической техники / А.Г. Галеев, Ю.В. Захаров, В.П. Макаров, В.В. Родченко. — М.: Изд-во МАИ, 2014. — 328 с.: ил.
 17. Прочностные и кинематические испытания космического аппарата / Г.В. Голиков, М.И. Леднев, В.А. Лошаков, В.П. Макаров, Н.А. Маркачев, Г.А. Самков, А.С. Сельков // "Фобос-Грунт". Проект космической экспедиции: Научное издание в 2 томах. — М.: "НПО им. С.А. Лавочкина" Роскосмоса, 2011.
 18. Результаты экспериментальной отработки спускаемой капсулы КА "Фобос-Грунт" для доставки образцов грунта Фобоса на Землю / С.Н. Алексашкин, М.Б. Мартынов, К.М. Пичхадзе, В.С. Финченко // Вестник ФГУП НПО им. С.А. Лавочкина. 2011. № 5. С. 3—10.
 19. Теоретические основы испытаний и экспериментальная отработка сложных технических систем / Л.Н. Александровская, В.И. Круглов, А.Г. Кузнецов и др.: Учеб. пособие. — М.: Логос, 2003.
 20. Ткаченко СИ., Ткаченко ОА., Самсонов В.Н. Методы экспериментальной отработки прочности конструкций летательных аппаратов. — Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2007.
 21. Федоров В.К., Сергеев Н.П., Кондрашин АА. Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств. — М.: Техносфера, 2005.
 22. Экспериментальная отработка космических летательных аппаратов / В.А. Афанасьев, В.С. Барсуков, М.Я. Гофин, Ю.В. Захаров, А.Н. Стрельченко, Н.П. Шалунов; Под ред. Н.В. Холодкова. — М.: Изд-во МАИ, 1994.
 23. Экспериментальные исследования динамики посадки АКА на планету с атмосферой / Ю.В. Захаров, В.И. Баженов, Л.В. Петросян и др. // Сб. III НТС: Труды МАИ. М.: МАИ, 1981.
 24. Эксплуатация испытательных комплексов ракетно-космических систем / А.Г. Галеев, А.А. Золотов, А.Н. Перминов, В.В. Родченко; Под ред. А.Н. Перминова. — М.: Изд-во МАИ, 2007.
 25. Эксплуатация стартовых комплексов ракетно-космических систем / А.Г. Галеев, А.А. Золотов, А.Н. Перминов, В.В. Родченко; Под ред. А.Н. Перминова. — М.: Изд-во МАИ, 2007.

ВОПРОСЫ

1. Цели, задачи и общие методы экспериментальной отработки ЛА.
2. Классификация испытаний.
3. Условия функционирования КЛА.
4. Испытания на воздействие механических факторов.
5. Статические испытания.
6. Вибрационные испытания.
7. Испытания на воздействие инерционных нагрузок.
8. Испытания на воздействие ударных нагрузок.
9. Газодинамические испытания.
10. Испытания на воздействие акустических нагрузок.

11. Испытания на воздействие термических факторов.
12. Основные методы нагрева.
13. Тепловакуумные испытания.
14. Теплостатические испытания.
15. Огневые испытания.
16. Цели и задачи предстартовых и летных испытаний.
17. Принципы проведения предстартовой подготовки и летных испытаний.
18. Испытания на технической позиции.
19. Испытания блоков ЛА.
20. Испытания космического аппарата.
21. Испытания ЛА в целом.
22. Система комплексных проверок.
23. Источники и носители информации в системах испытаний.
24. Основные понятия и определения.
25. Автоматизация передачи информации в системах испытаний.
26. Измерительные комплексы и системы.
27. Автоматизация сбора и обработки данных.

Зам. зав. кафедрой 610

Доцент кафедры 610



В.В. Родченко

А.В. Палешкин