

Программа повышения квалификации
«Испытания для специальной квалификации конструкционных материалов
и подтверждение ресурса двигателя и его деталей»

Цель программы: обновление и развитие у слушателей профессиональных компетенций для проведения испытаний при специальной квалификации материалов, исследований конструкционной прочности, разработке моделей деформирования и критериев прочности материалов, а также при подтверждении ресурса и определения накопленной повреждаемости и остаточной долговечности основных (критических по последствиям отказа) деталей авиационного двигателя с учетом производственных и эксплуатационных дефектов, разбросов свойств материалов и условий эксплуатации, для подтверждения ресурса двигателя в целом и его комплектующих изделий.

Объем программы: 24 ак. часа (3-4 раб. дней)

Форма обучения: очная

Учебный план программы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего, час.
1.	Задачи и основные тенденции развития прочностных испытаний авиадвигателей, их деталей и узлов	4
2.	Расчетные значения характеристик конструкционной прочности металлических материалов	4
3.	Формирование банка данных по конструкционной прочности сплавов для деталей газотурбинных двигателей. Основы и принципы	2
4.	Специальные испытания по определению характеристик материалов в условиях действия различных повреждающих факторов	2
5.	Специальная квалификация композиционных материалов для газотурбинных двигателей	2
6.	Эксплуатационные критерии надежности авиационных газотурбинных двигателей	1
7.	Ресурс двигателей. Подтверждение ресурса двигателя	2
8.	Порядок задания, установления и увеличения ресурса основных деталей и комплектующих изделий двигателя	5
9.	Итоговая аттестация (зачет)	2
8.	Итого:	24

**Рабочая учебная программа повышения квалификации
«Испытания для специальной квалификации конструкционных материалов
и подтверждение ресурса двигателя и его деталей»**

- Тема 1 Задачи и основные тенденции развития прочностных испытаний авиадвигателей, их деталей и узлов**
Сертификационные требования к обеспечению безопасности эксплуатации авиационных двигателей. Основные тенденции в развитии экспериментальных исследований прочности и долговечности авиационных двигателей и их деталей. Отраслевая база ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» для прочностных исследований. Основные проблемы экспериментальной отработки прочностной надежности перспективных газотурбинных двигателей.
- Тема 2 Расчетные значения характеристик конструкционной прочности металлических материалов**
Специальная квалификация металлических сплавов. Методики проведения испытаний и обработки результатов эксперимента по определению характеристик длительной прочности малоциклового усталости, многоциклового усталости, трещиностойкости.
Модели деформирования, повреждаемости и долговечности металлических сплавов. Простое и сложное напряженно-деформированное состояние. Критерии прочности.
- Тема 3 Формирование банка данных по конструкционной прочности сплавов для деталей газотурбинных двигателей. Основы и принципы**
Необходимость создания банка данных по конструкционной прочности материалов. Формирование банка данных по конструкционной прочности сплавов для деталей ГТД. Варианты использования банка данных для проведения расчётов напряжённо-деформированного состояния и прочности. Проблемы при формировании банка данных. Пример использования банка данных ФГУП «ЦИАМ им. П.И. Баранова» при оптимизации диска турбины.
- Тема 4 Специальные испытания по определению характеристик материалов в условиях действия различных повреждающих факторов**
Экспериментальное исследование влияния на прочностные характеристики изготовленных из металлических сплавов деталей двигателей различных конструктивно-технологических и эксплуатационных факторов. Исследования изнашивания, коррозии, контактной усталости. Совместное действие различных повреждающих факторов. Оценка эффективности и влияния на прочностные свойства покрытий и методов упрочнения.
- Тема 5 Специальная квалификация композиционных материалов для газотурбинных двигателей**
Требования к композиционным материалам для авиационных газотурбинных двигателей. Порядок действий и процедура специальной квалификации композиционных материалов. Методы испытаний на кратковременную прочность и пластичность при растяжении, длительную прочность и ползучесть, многоцикловую усталость, трещиностойкость. Методики определения нестандартных характеристик.

Тема 6 Эксплуатационные критерии надежности авиационных газотурбинных двигателей

Показатели надежности авиационных газотурбинных двигателей. Применимость данных показателей при эксплуатации авиационных газотурбинных двигателей. Требуемые значения показателей надежности авиационных газотурбинных двигателей.

Тема 7 Ресурс двигателей. Подтверждение ресурса двигателя

Модели повреждаемости (расходования ресурса) деталей двигателя. Основные стратегии управления ресурсом газотурбинных двигателей. Подходы к подтверждению ресурса основных деталей газотурбинных двигателей.

Тема 8 Порядок задания, установления и увеличения ресурса основных деталей и комплектующих изделий

Установление и увеличение назначенных ресурсов основных деталей двигателя. Установление назначенного ресурса двигателя. Установление и увеличение ресурса и сроков службы агрегатов и комплектующих изделий.