

# **ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

# Этапы формирования надежности авиационной техники

## Этапы формирования надежности АТ

Формирование надежности изделий АТ зависит от технических и организационных факторов, охватывающих этапы проектирования, производства и эксплуатации.

Разные этапы жизненного цикла изделий АТ взаимосвязаны и составляют элементы единой системы управления надежностью ВС и АД.

## Этапы формирования надежности АТ

Анализ надежности изделий в условиях эксплуатации является необходимым звеном оценки качества изделий, составной частью проведения работ по дальнейшему их усовершенствованию и основой разработки новых конструкций АТ.

## Этапы формирования надежности АТ

Обеспечение надежности АТ осуществляется за счет повышения:

- усталостной прочности,
- термостойкости,
- износостойкости,
- вибропрочности элементов конструкции,
- рационального выбора схем функциональных систем,
- усовершенствования технологии изготовления и организации ТО,
- разработки и применения эффективных средств и методов диагностирования технического состояния объектов эксплуатации

## Этапы формирования надежности АТ

Надежность технических средств зависит от технологии их производства.

Необходимо рассматривать технологические процессы изготовления конкретного изделия как элементы единой процедуры сквозного проектирования.

При этом проектирование изделия должно осуществляться с ориентацией на конкретный технологический процесс, на конкретные производственные условия и мощности.

## Этапы формирования надежности АТ

Оптимальное распределение затрат на проектирование, производство и эксплуатацию АТ с целью достижения максимального хозяйственного эффекта.

Возрастания затрат на проектирование и производство изделий АТ ведет к уменьшению эксплуатационных затрат на ТОиР, за счет увеличения периодичности ТО и ресурса изделий, уменьшения количества запасных частей и т.п..

## Этапы формирования надежности АТ

Повышение надежности изделий на этапах проектирования способствует возрастанию безопасности и регулярности полетов, а также эффективности использования АТ.



## Этапы формирования надежности АТ

Если взять стоимость изготовления одного ВС за единицу, то затраты на проектирование, в настоящее время, составляют 100-120 таких единиц, а на эксплуатацию - 15-18. При этом часть затрат на ТОиР в общих эксплуатационных затратах составляет 28-32%, то есть приблизительно пяти стоимостей нового ВС.

## Этапы формирования надежности АТ

Современные методы теории надежности позволяют получать объективную количественную информацию об уровне надежности технических изделий.

Усложнение технических систем, увеличение сроков их проектирования, конструирования и производства; привлечение огромных материальных и человеческих ресурсов по их созданию и эксплуатации ведет к постоянному возрастанию роли расчетных методов теории надежности.

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе проектирования:

- Установление обоснованных требований к надежности изделий АТ
- Оптимальное распределение требований к надежности элементов системы
- Выбор оптимальных режимов работы изделий АТ
- Выбор обоснованных допусков изменения параметров изделий АТ

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе проектирования:

- Защита изделий от влияния внешней среды
- Обеспечение высокой ремонтпригодности АТ
- Разработка новых конструктивных решений
- Оптимальное резервирование изделий и систем АТ

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе проектирования:

- Разработка эффективных систем контроля и диагностирования изделий АТ
- Стандартизация и унификация изделий
- Применения новых материалов
- Разработка новых конструктивных решений

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **производства**:

- Обеспечение своевременности и полноты подготовки производства новых изделий АТ
- Выбор оптимальных режимов технологических процессов
- Совершенствование технологии производства
- Механизация и автоматизация производственных процессов

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **производства**:

- Разработка и внедрение комплексных систем управления производством
- Оптимизация методов и режимов контроля качества продукции
- Тренировка и приработка изделий АТ
- Метрологическое обеспечение производственных процессов
- Обеспечение ритмичной работы участков, цехов и отделов

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **производства**:

- Управление качеством продукции
- Разработка и внедрение стандартов предприятия
- Улучшение условий охраны труда
- Контроль качества исходных материалов



## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **эксплуатации**:

- Повышение уровня специальной подготовки ИТС
- Повышение качества технической документации
- Совершенствование планирования и управления снабжением запасными частями
- Усовершенствования организации ТО АТ

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **эксплуатации**:

- Оптимизация стратегий и методов ТО и Р АТ
- Оптимальное планирование использования парка ВС
- Внедрение средств механизации и автоматизации процессов ТО и Р
- Внедрение эффективных средств и методов диагностирования и контроля технического состояния изделий АТ

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **эксплуатации**:

- Оптимизация стратегий и методов ТО и Р АТ
- Управление качеством ТО АТ
- Оптимизация режимов ТО АТ
- Совершенствование методов поиска отказов и неисправностей изделий АТ
- Управление надежностью изделий АТ

## Этапы формирования надежности АТ

Главные направления обеспечения надежности АТ на этапе **эксплуатации**:

- Внедрение автоматизированных систем управления процессами технической эксплуатации АТ
- Внедрение автоматизированных систем информационного обеспечения

## Этапы формирования надежности АТ

Задача исследования эффективности использования ресурсов на стадиях жизненного цикла изделий АТ.

Задачи оптимального планирования программ обеспечения надежности на разных этапах жизни объектов эксплуатации.

## Этапы формирования надежности АТ

Анализ типичных задач исследования надежности АТ и особенностей принятия решений на главных этапах жизненного цикла позволяет построить логическую схему формирования надежности АТ, которая включает в себя ряд моделей.

## Этапы формирования надежности АТ

Модель изготовления и контроля качества исследовательских (серийных) образцов устанавливает соответствие между уровнем безотказности изделий АТ, предназначенных для испытаний, и уровнем затрат на изготовление и контроль качества.

## Этапы формирования надежности АТ

Модель экспериментальной обработки устанавливает соответствие между уровнем отработки конструкторской документации и уровнем затрат на экспериментальную обработку.



## Этапы формирования надежности АТ

Модель эксплуатации и ТО устанавливает соответствие между уровнем надежности серийных изделий АТ в эксплуатации и уровнем затрат на эксплуатацию, обслуживание и ремонт ВС.

## Этапы формирования надежности АТ

Модель функционирования изделия устанавливает соответствие между уровнем надежности в процессе применения и уровнем затрат ресурсов на практике, мероприятия и средства повышения надежности.

## Этапы формирования надежности АТ

Модель использования системы устанавливает соответствие между уровнем эффективности функционирования системы и затратами в процессе ее функционирования.

## Этапы формирования надежности АТ

Математические модели, которые нужны для проведения расчетных работ, должны по возможности полнее отображать сущность реальных объектов. Но следует обратить внимание на то, что приближения модели к реальности имеет разумные границы, поскольку исходные данные недостаточно достоверные.

## Этапы формирования надежности АТ

Анализ главных принципов проектирования технических устройств и опыта их эксплуатации позволяет установить определенные логические правила конструирования изделий АТ, которые воплощаются в рациональном соединении определенных характеристик и эксплуатационных свойств изделий и позволяет наиболее эффективным способом использовать их в эксплуатации.

## Этапы формирования надежности АТ

Применения этих правил и их формализация позволяет установить рациональный порядок проектирования технических устройств или проведения доработок на основе анализа достигнутых значений определяющих характеристик и определения требований к другим эксплуатационным факторам данного изделия, которые обеспечивают оптимальное (или близкое к оптимального) их соединение.

## Этапы формирования надежности АТ

Такой подход в принятии ответственных решений позволяет соединять оптимизацию с прогнозированием, при этом непосредственно прогнозируются не параметры модели, а входные данные к математической модели, которая служит для определения оптимального соединения свойств объекта эксплуатации. При соединении непосредственного прогнозирования с оптимизацией появляются возможности активно и эффективно руководить качеством изделий АТ соответственно принятой целевой функции вместо пассивного наблюдения за ее изменениями в прошлом.