1. Предмет теории надежности

Теория надежности представляет собой научную дисциплину, изучающую закономерности возникновения отказов технических систем, методы их прогнозирования, оценки и повышения надежности. Основной предмет исследования включает:

* Анализ причин и механизмов возникновения отказов
* Разработку математических моделей надежности
* Методы расчета и прогнозирования показателей надежности
* Разработку принципов построения надежных систем
* Методы испытаний на надежность

Способы повышения надежности на этапах проектирования и эксплуатации

Особое значение теория надежности имеет для информационных систем, где требования к безотказной работе особенно высоки.

2. Основные понятия и определения теории надежности

**Надежность** - комплексное свойство системы, включающее:

* **Безотказность** - способность сохранять работоспособность в течение определенного времени
* **Ремонтопригодность** - приспособленность к обнаружению и устранению отказов
* **Долговечность** - свойство сохранять работоспособность до предельного состояния
* **Сохраняемость** - способность сохранять характеристики после хранения

**Работоспособность** - состояние системы, при котором она способна выполнять заданные функции  
**Отказ** - событие, нарушающее работоспособность  
**Ресурс** - наработка системы до предельного состояния  
**Срок службы** - календарная продолжительность эксплуатации

1. Понятие «отказ» и классификация отказов информационных систем

**Отказ** - событие, заключающееся в нарушении работоспособности информационной системы.

**Классификация отказов:**

1. По характеру возникновения:

* Внезапные (аппаратные сбои, перегрузки)
* Постепенные (износ, старение компонентов)

1. По степени нарушения работоспособности:

* Полные (система не функционирует)
* Частичные (снижение производительности)

1. По возможности устранения:

* Устойчивые (требуют вмешательства)
* Самоустраняющиеся (автоматическое восстановление)

1. По причине возникновения:

* Аппаратные (отказ оборудования)
* Программные (ошибки кода)
* Эксплуатационные (ошибки персонала)

1. Зависимость надежности от времени

Надежность систем изменяется во времени по характерному закону, описываемому "ваннообразной кривой":

1. **Период приработки** - повышенная интенсивность отказов из-за:

* Дефектов производства
* Ошибок сборки
* Недостаточного тестирования

1. **Период нормальной эксплуатации** - постоянная интенсивность отказов:

* Случайные внешние воздействия
* Стабильная работа системы

1. **Период износа** - рост интенсивности отказов из-за:

* Физического износа компонентов
* Старения материалов
* Накопления повреждений

Математически зависимость описывается:

* Функцией надежности R(t) - вероятность безотказной работы
* Интенсивностью отказов λ(t) - частота отказов в момент времени t

7. Показатели надежности информационных систем

Основные показатели надежности:

* **Вероятность безотказной работы P(t)** - вероятность, что система проработает без отказов время t
* **Средняя наработка на отказ (MTBF)** - среднее время между отказами
* **Среднее время восстановления (MTTR)** - время ремонта после отказа
* **Коэффициент готовности** - Kг = MTBF/(MTBF + MTTR)
* **Интенсивность отказов** - количество отказов в единицу времени
* **Средний ресурс** - наработка до предельного состояния
* **Срок сохраняемости** - время сохранения характеристик при хранении

1. Надежность восстанавливаемых систем

Восстанавливаемые системы характеризуются:

* Возможностью ремонта после отказа
* Чередованием состояний работоспособности и восстановления

Основные показатели:

* **Параметр потока отказов** - частота возникновения отказов
* **Коэффициент готовности** - доля времени исправной работы
* **Коэффициент простоя** - доля времени ремонта

Расчетные модели:

* Марковские процессы
* Системы дифференциальных уравнений
* Методы теории массового обслуживания

1. Надежность невосстанавливаемых систем

Невосстанавливаемые системы:

* Не подлежат ремонту после отказа
* Имеют однократный ресурс работы

Основные показатели:

* **Вероятность безотказной работы P(t)**
* **Средняя наработка до отказа (MTTF)**
* **Интенсивность отказов λ(t)**

Методы анализа:

* Статистические методы
* Физические модели отказов
* Ускоренные испытания

20. Классификация ошибок программного обеспечения

1. **По этапу возникновения**:

* Ошибки проектирования
* Ошибки реализации
* Ошибки тестирования

1. **По типу**:

* Синтаксические (нарушение правил языка)
* Логические (неверный алгоритм)
* Ошибки данных (некорректная обработка)
* Ошибки интерфейсов (несовместимость модулей)

1. **По критичности**:

* Критические (приводят к краху системы)
* Значительные (нарушение функций)
* Незначительные (косметические)

1. **По времени проявления**:

* Постоянные
* Случайные
* Условные (проявляются при определенных условиях)

26. Зависимость надежности от времени (повтор)

(Аналогично пункту 4)

29. Показатели надежности вычислительных систем

Специфические показатели для вычислительных систем:

1. **Коэффициент оперативной готовности** - вероятность выполнения задачи
2. **Вероятность своевременного выполнения** - соблюдение временных ограничений
3. **Точность вычислений** - вероятность безошибочных результатов
4. **Пропускная способность** - производительность при отказах
5. **Коэффициент избыточности** - степень резервирования компонентов

30. Специфика информационной системы как объекта исследования надежности

Особенности информационных систем:

1. **Сложность архитектуры** - многоуровневая структура
2. **Динамичность** - постоянные изменения конфигурации
3. **Зависимость от данных** - критичность целостности информации
4. **Человеческий фактор** - влияние пользователей и администраторов
5. **Сетевая уязвимость** - угрозы из внешней среды
6. **Неоднородность компонентов** - сочетание аппаратных и программных средств
7. **Трудность диагностики** - сложность локализации отказов

Методы обеспечения надежности:

* Резервирование критических компонентов
* Контроль целостности данных
* Средства мониторинга и диагностики
* Системы автоматического восстановления
* Регламентное обслуживание