

Лекция: Основные понятия
надёжности информационных
систем и пути её обеспечения

План

- 1 Основные определения и понятия надёжности технических систем (ИС).
- 2 Задачи теории надёжности, основные причины определяющие внимание к проблеме надёжности ИС.
- 3 Классификация отказов ИС, стандартизированные определения показателей надёжности.
- 4 Средства повышения и обеспечения надёжности. Перспективные методы обеспечения надёжности ИС.

- *Информационная система* – это сложная человеко-машинная система, включающая в свой состав эргатические звенья, технические средства и программное обеспечение.

Основными причинами, определяющими повышенное внимание к проблемам надежности являются:

- рост сложности аппаратуры и появление сложных высокопроизводительных компьютерных систем КС;
- медленный рост уровня надежности комплектующих элементов;
- увеличение важности выполняемой аппаратурой функций;
- усложнение условий эксплуатации и др.

Основными задачами теории надежности являются:

- методы анализа надежности элементов и систем;
- установление видов количественных показателей надежности;
- выработка методов аналитической оценки надежности;
- разработка методов оценки надежности по результатам испытаний;
- оптимизация надежности на стадиях разработки и эксплуатации.

- Под *системой* понимают совокупность элементов, взаимодействующих между собой в процессе выполнения заданных функций.
- *Элементом* системы называют часть системы, которая имеет самостоятельную характеристику надежности, используемую при расчетах и выполняющую определенную функцию в интересах системы.

- *Работоспособным* называется такое состояние системы (элемента), при котором они способны выполнить заданные функции, сохраняя значения заданных параметров в пределах установленных нормативно-технической документацией (НТД).
- *Неработоспособным* называется состояние системы, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не находится в пределах, установленных, нормативно-технической документацией.
- Событие, заключающееся в нарушении работоспособности системы, т.е. в переходе её из работоспособного в неработоспособное

Классификация отказов по основным признакам

Классификационный признак		Значение классификационного признака	Вид отказа
1	Характер изменения параметров объекта до возникновения отказов	Скачкообразное изменение одного или нескольких параметров	Внезапный отказ
		Постепенное изменение одного или нескольких параметров	Постепенный отказ
2	Взаимосвязь отказов	Отказ элемента объекта не обусловлен отказами других элементов объекта	Независимый отказ элемента
		Отказ элемента объекта обусловлен	Зависимый отказ

3	Происхождение отказов	Нарушение норм и методов конструирования	Конструкционный отказ
		Нарушение процесса изготовления, ремонта, технологии	Производственный отказ
		Нарушение условия эксплуатации объекта	Эксплуатационный отказ
4	Устойчивость неработоспособного состояния (характер воздействия отказа)	Неработоспособность сохраняется устойчиво	Устойчивый отказ
		Неработоспособность сохраняется кратковременно, затем восстанавливается	Самоустраняющийся отказ (сбой)
		Неработоспособность одного и того же характера возникает и самоустраняется многократно	Перебегающий отказ

- Под *сбоем* логического элемента КС понимается непредусмотренное изменение состояния этого элемента, после которого работоспособность самовосстанавливается (без проведения ремонта). Сбои приводят к кратко-временному нарушению работоспособности, они опасны для компьютеров, КС, любых ИС так как приводят к искажению информации и к неправильному функционированию системы.

Основные стандартизованные определения показателей надежности

- *Надежность* – свойство объекта (ИС) сохранять во времени в установленных пределах способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

- *Безотказность* – свойство системы или элемента непрерывно сохранять работоспособное состояние в течение некоторого времени или некоторой наработки.
- *Под наработкой* понимают объем работы объекта (системы).
- *Сохраняемость* – свойство системы непрерывно сохранять исправное, работоспособное состояние в течение всего времени хранения.
- *Ремонтопригодность* – свойство системы или элемента, заключающееся в приспособлении к предупреждению, обнаружению и устранению причин возникновения отказов путем проведения

- Объекты делятся на *восстанавливаемые* и *невосстанавливаемые*, в зависимости от того какое решение должно быть принято в случае отказа объекта.

Средства повышения надежности ИС

Основные направления по повышению надежности ИС и микропроцессорных систем:

- 1) надежность ИС достигается за счет использования в ней высоконадежных элементов.
- 2) повышения надежности являются обеспечение *оптимальных режимов* работы элементов.

- 3) Введение избыточности или резервирования. *Резервирование* – применение дополнительных средств и возможностей с целью сохранения работоспособного состояния объекта при отказе одного или нескольких его элементов.
- 4) Восстановление отказавших устройств. Здесь необходимо решить задачи, связанные с обнаружением отказа и с поиском отказавших элементов.

- 5) Для повышения надежности компьютеров, КС, ИС необходимо обеспечить надежность программного обеспечения.
- 6) Одним из перспективных путей достижения высоких показателей надежности ИС является их построение на базе использования *самопроверяемых средств функционального диагностирования*, создание самопроверяемых устройств и отказоустойчивых систем.

Анализ надежности элементов ИС показывает, что примерно 40-45% всех отказов возникает из-за ошибок на этапе проектирования, 20% от ошибок, допущенных при производстве, 30% от неправильной эксплуатации и 5-10% от естественного износа и старения.

Рассмотрим основные методы обеспечения надежности на этапах жизненного цикла ИС.

- *Этап составления технического задания.* На этом этапе необходимо собрать все имеющиеся данные об аналогичных или близких реализованных системах, а также данные об условиях применения технических систем и требованиях предъявляемых к ним.

- *Этап эскизного проектирования.* Выбирается элементная база, структура и организация разрабатываемой системы. Проводится предварительный расчет надежности, принимается решение о резервировании наименее надежных подсистем, а также решения о способах и организации технического обслуживания. Исследуется вопрос о целесообразности и способах реализации методов автоматического восстановления и отказоустойчивости в системе.

- *Этапы технического и рабочего проектирования.* Проверяются и уточняются ранее принятые технические решения. Основой для этого служат данные о надежности, полученные на основании расчетов и результаты экспериментов над моделями, макетами, опытными и промышленными образцами.
- *Этап производства.* Здесь основным является технический контроль, охватывающий все стадии производственного процесса и устранение недостатков в разработке системы.

- *Этап эксплуатации.* На этом этапе важными являются контроль и обеспечение условий окружающей среды, квалификация и состав обслуживающего персонала, организация и проведение технического обслуживания и ремонтов в предусмотренном порядке.