

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Технологическая надежность систем транспорта и хранения нефти и газа

К.т.н. Гашенко
Алексей
Александрович

Источники литературы

- Основная литература:

С.В. Дейнеко. Обеспечение надежности систем трубопроводного транспорта нефти и газа. –М.: Издательство «Техника», 2011. -176 с.

- Дополнительная литература:

Надежность технических систем. Справочник под редакцией И.А. Ушакова. – 606 с.

А.А. Коршак, Г.Г. Коробков, В.А. Душин, Р.Р. Набиев. Обеспечение надежности магистральных нефте- и нефтепродуктопроводов. – Уфа: Фонд содействия развитию научных исследований, 1998. -190с.

и другая литература по теории надежности.

Актуальность проблемы обеспечения надежности газонефтепроводов:

- В настоящее время идет интенсивное развитие сложной системы энергетики (СЭ), основными и преобладающими элементами которой являются газонефтепроводы.
- Развитие СЭ идет как за счет ввода в эксплуатацию новых газовых и нефтяных месторождений, так и за счет газификации новых пунктов населения и снабжения нефтью и нефтепродуктами новых потребителей.
- Данное обстоятельство порождает увеличение объема строительства трубопроводов и протяженности трасс магистральных трубопроводов.
- Объекты строительства трубопроводного транспорта перемещаются в районы со сложными климатическими и геокриологическими условиями (суровый климат и сложные  грунты).

- Увеличивается давление для целей эффективного транспорта газа и нефти.
- Значительная доля старых газонефтепроводных сетей нуждается в реконструкции. На отдельных участках магистральные трубопроводы малых диаметров заменяются на трубопроводы больших диаметров.
- Увеличение диаметра и удлинение трасс магистральных трубопроводов приводят к увеличению продолжительности ликвидации аварий. Увеличение давления повышает риск возникновения аварий с серьезными последствиями.
- Аварии на магистральных газонефтепроводах приводят к большим экономическим убыткам и экологическим ущербам для окружающей среды. Разрывы газонефтепроводов довольно часто сопровождаются пожарами, взрывами, заражением водной среды, почвы и воздушного бассейна.

ПРЕДМЕТ, ЦЕЛЬ И ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ТЕОРИИ НАДЁЖНОСТИ

Теория надежности – всеобъемлющая научная дисциплина, выходящая за рамки изучения сущности отказов технических объектов и техногенных сооружений.

Цель теории надежности: уменьшить вероятность отказов изделий и конструкций и их последствий.

Предмет теории надежности: Установление количественных закономерностей возникновения отказов техники и технических сооружений и разработка способов снижения числа отказов.



Основные задачи теории надёжности:

1. Обоснование количественных характеристик - показателей надёжности.
2. Построение моделей, позволяющих вычислить эти показатели для сложных систем по информации об ее элементах
3. Разработка технологических схем и параметров систем и конструкций, обеспечивающих оптимальное сочетание надёжности, эффективности и качества.
4. Разработка рекомендаций по рациональному выбору средств обеспечения надёжности при проектировании технических систем и техногенных объектов.



5. Разработка методов контроля технического состояния эксплуатируемых объектов, а также рекомендаций по средствам и методам диагностирования.
6. Определение методов целенаправленного влияния на надежность эксплуатируемых установок и технических сооружений, в частности путем внедрения организационных и технологических мероприятий по их ремонту и профилактическому обслуживанию.
7. Разработка процедур получения первичной информации о надежности, в частности с помощью испытаний на надежность и обработки результатов этих испытаний.
8. Разработка рекомендаций по резервированию систем, выбору рационального количества запасных частей и т.д.
9. Разработка методов контроля надежности при приемке изделий и конструкций.

Основные понятия и определения теории надежности

Основные термины теории надежности стандартизованы и разделены на следующие три группы: свойства, общие понятия и показатели.

Определение надежности приводится в ГОСТ 27.002-89 «Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения»:

Надежность — свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования.

Единичные свойства надежности

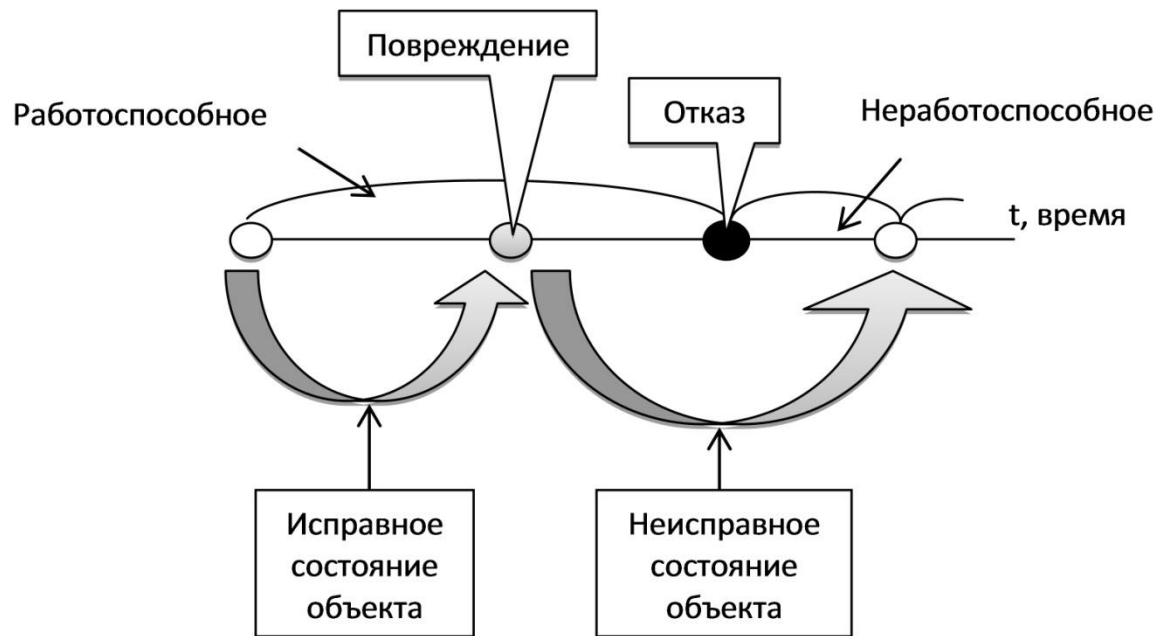
Единичное свойство надежности	Определение
Безотказность	Свойство объекта сохранять работоспособность в течение некоторой наработки без вынужденных перерывов
Долговечность	Свойство объекта сохранять работоспособное состояние при установленной системе технического обслуживания и ремонта
Ремонтопригодность	Приспособленность объекта к поддержанию и восстановлению работоспособного состояния
Сохраняемость	Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции, в течение и после хранения и (или)транспортирования

Определения дополнительных свойств надежности

Дополнительное свойство надежности	Определение
Режимная управляемость	Способность системы обеспечивать надежность за счет управления режимом
Живучесть	Свойство системы противостоять каскадному развитию аварий с массовым отключением питания потребителей
Устойчивость	Способность системы возвращаться в исходное состояние после снятия воздействия (для ГНП не применяется)
Устойчивоспособность	Свойство системы сохранять устойчивость (для ГНП не применяется)
Безопасность	Проявление надежности для системы энергетики. Это свойство системы не допускать ситуаций, представляющих опасность для окружающей среды и персонала

ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ И ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Рассмотрим объект как техническое изделие целевого назначения, который во времени может подвергаться некоторым воздействиям, и находиться в определенных состояниях в течение своего жизненного цикла



Изменение состояний объекта во времени

Основные понятия, используемые в теории надежности

Термин теории	Определение
1	2
Исправность	Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям, устанавливаемым нормативами технической документации
Неисправность	Состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному из требований технической документации
Работоспособность	Состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции с параметрами, установленными требованиями технической документации
Неработоспособность	Состояние объекта, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической документации

Термин теории	Определение
1	2
Повреждение	Событие, заключающееся в нарушении исправности
Отказ	Полная или частичная утрата объектом работоспособности
Предельное состояние	Состояние объекта, при котором его дальнейшая эксплуатация либо невозможна, либо нецелесообразна
Наработка	Продолжительность или объем работы, из-за которой происходят повреждение и отказ. Нарботка измеряется в календарных часах, циклах и др. единицах
Технический ресурс	Наработка объекта до наступления предельного состояния или между очередными ремонтами
Срок службы	Календарная продолжительность до наступления предельного состояния
Авария	Событие, заключающееся в переходе системы из одного уровня эффективности функций на другой, более низкий