

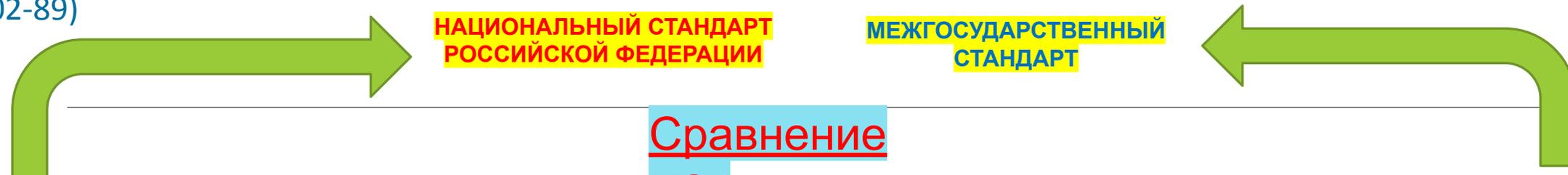
Основные понятия и определения теории надежности

Сравнение ГОСТов

Показатели надежности

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

Термины и определения изложены в **ГОСТ Р 27.102-2021** взамен **ГОСТ 27.002-2015** (взамен ГОСТ 27.002-89)



НАДЕЖНОСТЬ Свойство объекта сохранять во времени в **установленных пределах значения** всех параметров, характеризующих способность объекта выполнять требуемые функции в заданных режимах, условиях применения, стратегиях технического обслуживания, хранения и транспортирования.

НАДЕЖНОСТЬ (dependability): Свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования

Надежность является **комплексным** свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его применения может включать в себя **БЕЗОТКАЗНОСТЬ, ДОЛГОВЕЧНОСТЬ, РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ и СОХРАНЯЕМОСТЬ** или определенные сочетания этих свойств

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

ГОСТ Р 27.102-2021

27.002.80)
**НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

взамен

ГОСТ 27.002-2015 (взамен ГОСТ

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ**

БЕЗОТКАЗНОСТЬ : Свойство объекта непрерывно сохранять **работоспособное** состояние в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ : Свойство объекта **сохранять работоспособное** состояние до наступления предельного состояния при установленной системе технического обслуживания и ремонта.

РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ: Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению **работоспособности** объекта путем технического обслуживания и ремонта.

СОХРАНЯЕМОСТЬ: Свойство объекта сохранять в заданных пределах значения параметров, характеризующих **способность объекта выполнять требуемые функции** в течение и после хранения и (или) транспортирования.

БЕЗОТКАЗНОСТЬ (reliability) : Свойство объекта непрерывно сохранять **способность выполнять требуемые функции** в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения

ДОЛГОВЕЧНОСТЬ (durability): Свойство объекта, заключающееся в его способности **выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния**

РЕМОНТОПРИГОДНОСТЬ (maintainability): Свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению **состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции**, путем технического обслуживания и ремонта

СОХРАНЯЕМОСТЬ (storability): Свойство объекта сохранять **способность к выполнению требуемых функций после хранения и (или) транспортирования при заданных сроках и условиях хранения и (или) транспортирования**

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ В ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ

ГОСТ Р 27.102-2021

27.002.2015
НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

Восстанавливаемость как в *ГОСТ 27.2002-015*.

Восстанавливаемость не имеет непосредственного отношения к надежности объекта, являясь свойством объекта, не характеризует его надежность.

Объект, обладающий свойством восстанавливаемости, может иметь как высокую, так и низкую надежность, также как и объект, не обладающий этим свойством.

ГОТОВНОСТЬ: Способность объекта выполнять требуемые функции в заданных условиях, в заданный момент или период времени при условии, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены.

Надежность объекта и готовность объекта НЕ ЗАВИСЯТ друг от друга.

Показатели готовности объекта функционально зависят от показателей безотказности, ремонтпригодности и восстанавливаемости объекта, а также от внешних условий, предусмотренных проектом.

Готовность может относиться как к функционирующему, так и к объекту не функционирующему.

Восстанавливаемость

(recoverability): Свойство объекта, заключающееся в его способности восстанавливаться после отказа без ремонта

Для восстановления могут требоваться или не требоваться внешние воздействия. Для случая, когда внешние воздействия не требуются, может использоваться термин

"самовосстанавливаемость"

ГОТОВНОСТЬ (availability): Свойство объекта, заключающееся в его способности находиться в состоянии, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены

Готовность зависит от свойств безотказности,

Показатели безотказности, долговечности, ремонтпригодности, сохраняемости и комплексные показатели надежности

Показатели ремонтпригодности:

- **среднее время восстановления T_v** – математическое ожидание времени восстановления работоспособного состояния изделия. Оно складывается из времени обнаружения, поиска причины отказа и устранения последствий отказа;
- **вероятность восстановления работоспособного состояния изделия $P_v(t)$** – вероятность того, что время восстановления работоспособности не превысит заданного.

Показатели сохраняемости изделий:

- **средний срок сохраняемости $T_{сох}$** – математическое ожидание срока сохраняемости, включающего календарную продолжительность хранения и транспортирования объекта в заданных условиях, в течение и после которой сохраняются значения заданных показателей остаются в установленных пределах;
- **γ -процентный срок сохраняемости $T_{\gamma сох}$** – срок сохраняемости, достигаемый объектом с заданной вероятностью гамма, выраженной в процентах.

процентный ресурс должен быть равен 100 %.

Комплексные показатели надежности

$$K_{\Gamma} = \frac{T_0}{T_0 + T_{\text{в}}}$$

где T_0 - наработка на отказ; $T_{\text{в}}$ - среднее время восстановления

Коэффициент готовности - вероятность того, что объект окажется работоспособным в произвольный момент времени, кроме планируемых периодов, в течение которых использование объекта по назначению не допускается.

Коэффициент технического использования - отношение математического ожидания времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме математического ожидания времени пребывания объекта в работоспособном состоянии, времени простоев, обусловленных ТО, и временем ремонта за тот же период эксплуатации.

Кт.и. учитывает затраты времени на плановое техническое обслуживание и поэтому **вс**

$$K_{\text{т.и.}} < K_{\Gamma}$$

Чем больше значения **Кт.и.** и **Кг**, тем лучше приспособлен объект для технического обслуживания.

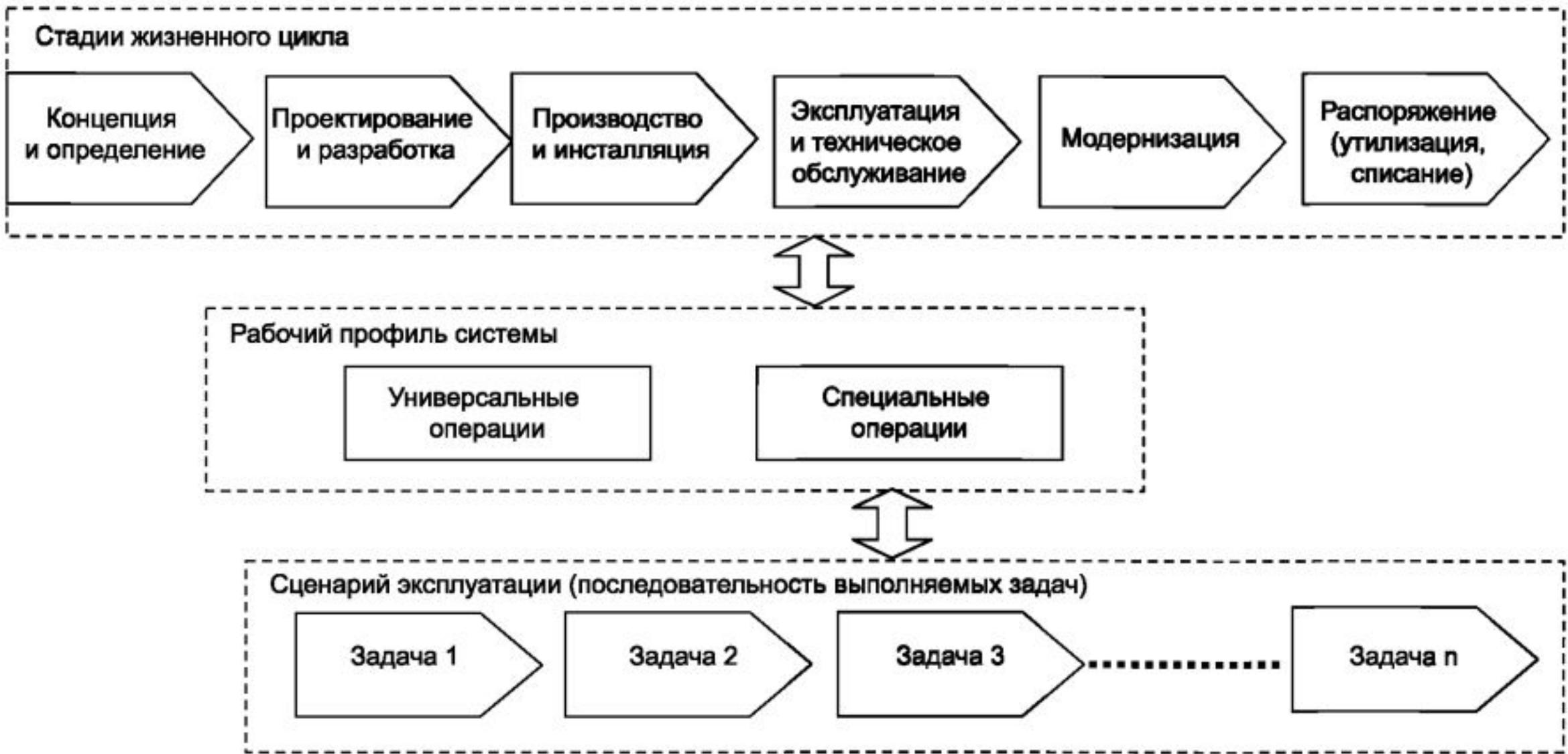


Рисунок 3 — Связь рабочего профиля системы и сценария эксплуатации системы

Состояния

ИСПРАВНОЕ СОСТОЯНИЕ (perfect (flawless) state): Состояние объекта, в котором он соответствует всем требованиям, установленным в документации на него

НЕИСПРАВНОЕ СОСТОЯНИЕ (неисправность): Состояние объекта, в котором он не соответствует хотя бы одному из требований, установленных в документации на него

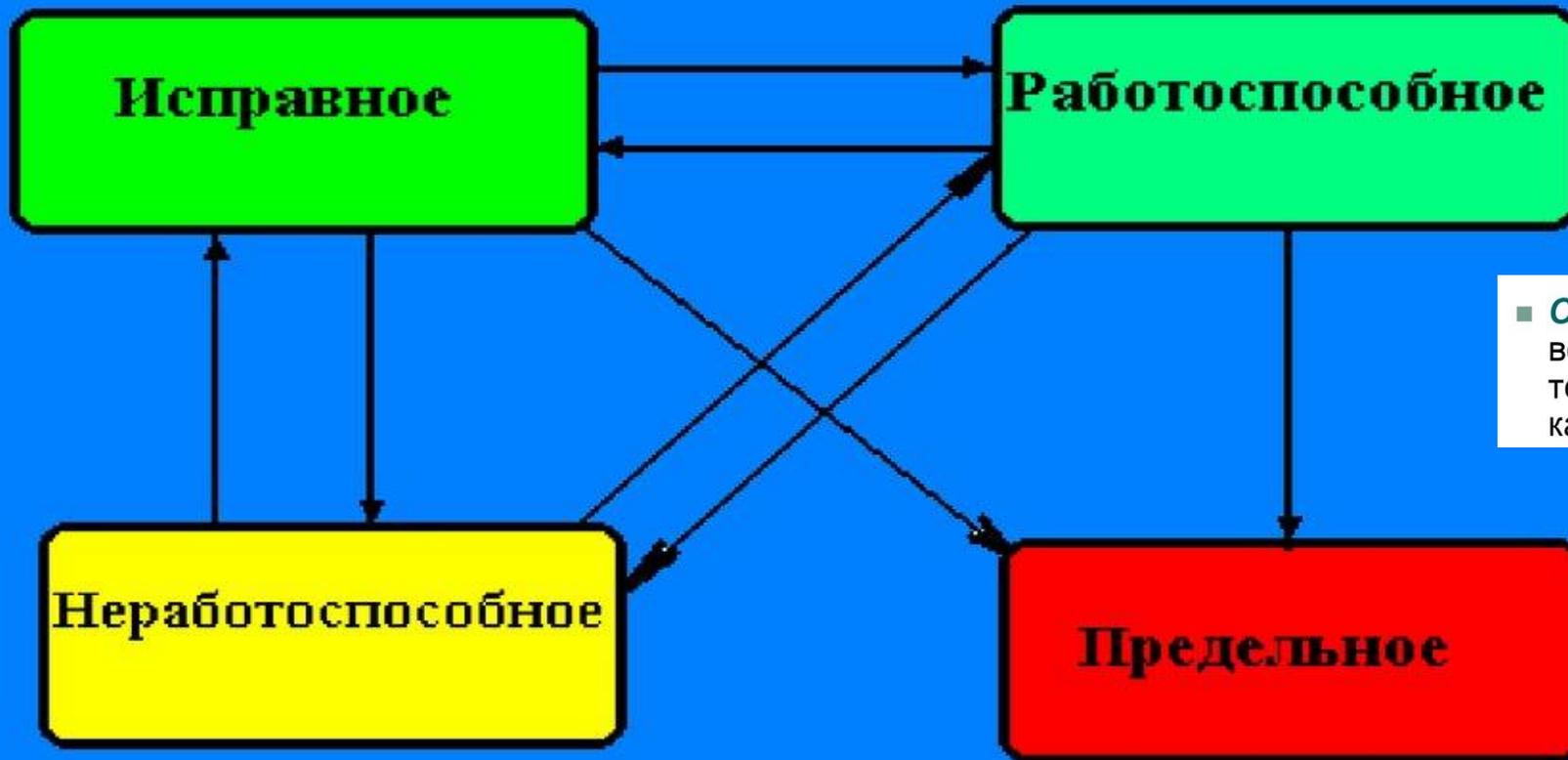
РАБОТОСПОСОБНОЕ СОСТОЯНИЕ (up state): Состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции

НЕРАБОТОСПОСОБНОЕ СОСТОЯНИЕ (down state): Состояние объекта, в котором он не способен выполнять хотя бы одну требуемую функцию по причинам, зависящим от него или из-за профилактического технического обслуживания

ПРЕДЕЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ (limiting state): Состояние объекта, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно

Состояние технических средств производства

Связь между техническими состояниями объекта

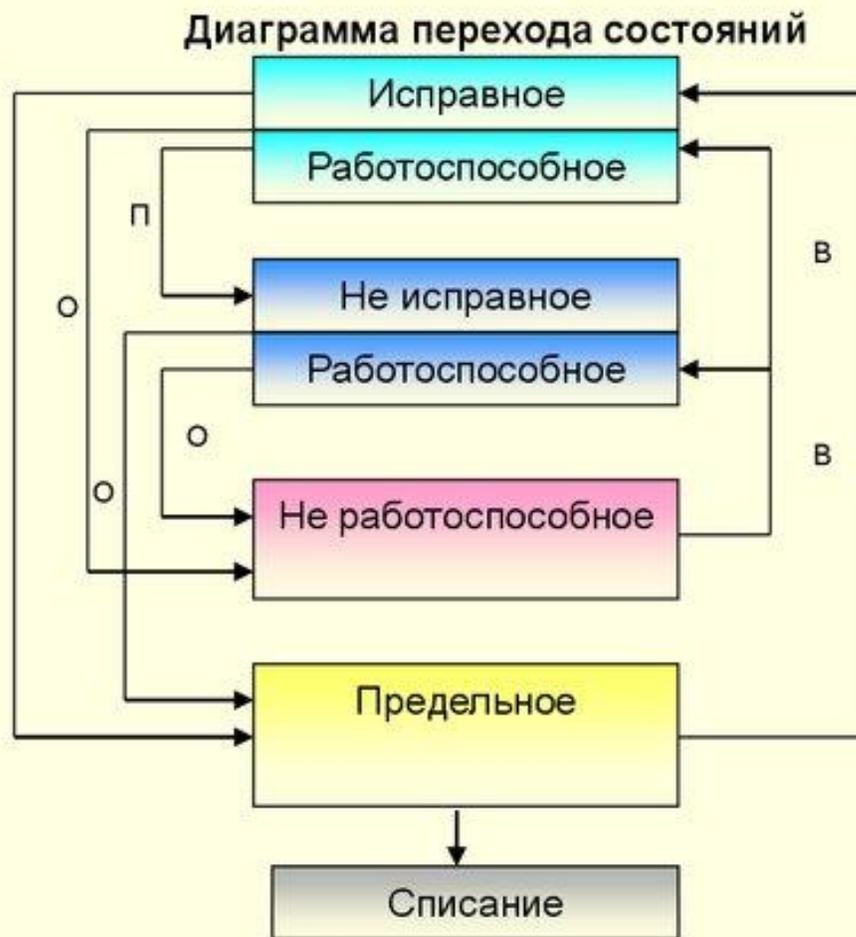


■ **Состояние объекта** – перечень всех возможных (статических) свойств объекта и текущими (динамическими) значениями каждого из этих свойств

Характеристика состояний технического

Отказ - событие, заключающееся в нарушении работоспособности объекта.

Повреждение - событие, характеризующее нарушение исправного состояния объекта.



Признаки технического состояния

- **Качественные признаки** – данные, полученные в виде информации о состоянии объекта.
- **Количественные признаки** – данные, полученные в количественном виде для дальнейшего анализа и расчета.

Авария – разрушение сооружений и (или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемые взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Катастрофа – если авария создает угрозу жизни или здоровья людей или вызывает человеческие жертвы.



Спасибо за внимание!