

**НАДЁЖНОСТЬ
ОСНОВАНИЙ
И
СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ**

- Градостроительный кодекс Российской Федерации
- Федеральный закон от 25 декабря 2009 года № 384 – ФЗ: Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
- ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения
- РД 50-699-90. Методические указания. Надёжность в технике. Общие правила классификации отказов и предельных состояний
- ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчёту
- ГОСТ Р 54257-2010. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования
- ГОСТ Р 53778-2010. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния
- СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

Надёжность – 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

ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Надежность строительного объекта – способность объекта выполнять требуемые функции в течение расчетного срока эксплуатации

ГОСТ 27751-2014 Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения

Механическая безопасность - состояние строительных конструкций и основания здания или сооружения, при котором отсутствует недопустимый риск, связанный с причинением вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, вследствие разрушения или потери устойчивости здания, сооружения или их части

Федеральный закон от 25 декабря 2009 года № 384 – ФЗ
«Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

Надёжность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта **включает**

- *безотказность,*
- *долговечность,*
- *ремонтпригодность и*
- *сохраняемость*

ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять *работоспособное состояние* в течение некоторого времени

ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Долговечность – свойство объекта сохранять *работоспособное состояние* до наступления *предельного состояния* при установленной системе *технического обслуживания и ремонта*

ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Долговечность - способность строительного объекта сохранять прочностные, физические и другие свойства, устанавливаемые при проектировании и обеспечивающие его *нормальную эксплуатацию* в течение *расчетного срока службы*

ГОСТ 27751-2014 Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения

Ремонтопригодность – свойство объекта, заключающееся в приспособленности к поддержанию и восстановлению *работоспособного состояния путём 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

ГОСТ 27.002-89 Надёжность в технике. Основные понятия. Термины и определения

Категория технического состояния – степень эксплуатационной пригодности строительной конструкции или здания и сооружения в целом, установленная в зависимости от доли снижения несущей способности и эксплуатационных характеристик конструкций

ГОСТ Р 53778-2010 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений

Техническое состояние объекта
Категории технического состояния конструкций здания

Нормативный уровень технического состояния;

(ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003)

Исправное состояние; (СП 13-102-2003)

Работоспособное состояние; (ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003)

Ограниченно работоспособное состояние;

(ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003)

Недопустимое состояние; (СП 13-102-2003)

Аварийное состояние (ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003)



Техническое состояние объекта

Категории технического состояния конструкций здания

Нормативный уровень технического состояния
– *категория тех. состояния*, когда количественное и качественное значение параметров всех критериев оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений соответствует требованиям нормативных документов (ГОСТ, СП, ТУ, ...)

ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003



Техническое состояние объекта

Категории технического состояния конструкций здания

Исправное состояние – *категория технического состояния* строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся отсутствием *дефектов и повреждений*, влияющих на снижение несущей способности и эксплуатационной пригодности

СП 13-102-2003

Работоспособное состояние – *категория технического состояния*, при которой некоторые из численно оцениваемых контролируемых параметров не отвечают требованиям проекта, норм и стандартов, но имеющиеся нарушения требований, например, по деформативности, а в железобетоне и по трещиностойкости, в данных конкретных условиях эксплуатации, не приводят к нарушению работоспособности, и несущая способность конструкций с учётом влияния имеющихся *дефектов и повреждений*, обеспечивается



ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003

Техническое состояние объекта

Категории технического состояния конструкций здания

Ограниченно работоспособное состояние – категория технического состояния, при которой имеются дефекты и повреждения, приведшие к некоторому снижению несущей способности, но отсутствует опасность внезапного разрушения и функционирование конструкции возможно при контроле её состояния, продолжительности и условий эксплуатации

ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003

Недопустимое состояние – категория тех. состояния строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся снижением несущей способности и эксплуатационных характеристик, при котором существует опасность для пребывания людей и сохранности оборудования (необходимо проведение страховочных мероприятий и усиление конструкций)



СП 13-102-2003

Техническое состояние объекта

Категории технического состояния конструкций здания

Аварийное состояние – *категория технического состояния* строительной конструкции или здания и сооружения в целом, характеризующаяся *повреждениями и деформациями*, свидетельствующими об исчерпании несущей способности и опасности обрушения (необходимо проведение срочных противоаварийных мероприятий)

ГОСТ Р 53778-2010, СП 13-102-2003

Дефект – отдельное несоответствие конструкций какому-либо параметру, установленному проектом или нормативными документами

Повреждение – неисправность, полученная конструкцией при изготовлении, транспортировке, монтаже или эксплуатации

№ 384-ФЗ :

Предельное состояние строительных конструкций - состояние строительных конструкций здания или сооружения, за пределами которого дальнейшая эксплуатация здания или сооружения опасна, недопустима, затруднена или нецелесообразна либо восстановление *работоспособного состояния* здания или сооружения невозможно или нецелесообразно

ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения:

Предельное состояние строительного объекта - это состояние объекта, при превышении характерных параметров которого его эксплуатация недопустима, затруднена или нецелесообразна

ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения:

Расчетный срок службы: установленный в строительных нормах или в задании на проектирование период использования строительного объекта по назначению до *капитального ремонта* и (или) *реконструкции* с предусмотренным *техническим обслуживанием*. Расчетный срок службы отсчитывается от начала эксплуатации объекта или возобновления его эксплуатации после *капитального ремонта* или *реконструкции*

Срок службы: продолжительность *нормальной эксплуатации* строительного объекта с предусмотренным *техническим обслуживанием* и ремонтными работами (включая капитальный ремонт) до состояния, при котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна

ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения:

Нормальная эксплуатация – это эксплуатация строительного объекта в соответствии с условиями, предусмотренными в строительных нормах или задании на проектирование, включая соответствующее *техническое обслуживание, капитальный ремонт и реконструкцию*

Техническое обслуживание и текущий ремонт: Комплекс мероприятий, осуществляемых в период *расчетного срока службы* строительного объекта, обеспечивающих его *нормальную эксплуатацию*

СП 13-102-2003:

Текущий ремонт здания – комплекс строительных и организационно-технических мероприятий с целью устранения неисправностей (восстановления работоспособности) элементов здания и поддержания нормального уровня эксплуатационных показателей

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений:

Капитальный ремонт здания - комплекс строительных и организационно-технических мероприятий по устранению *физического* и *морального износа*, не предусматривающий изменение основных технико-экономических показателей здания, включающих, в случае необходимости, замену отдельных конструктивных элементов и систем инженерного оборудования



Капитальный ремонт - замена и (или) восстановление строительных конструкций или их элементов, за исключением несущих строительных конструкций, замена и (или) восстановление систем инженерно-технического обеспечения или их элементов, а также замена отдельных элементов несущих строительных конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановление указанных элементов

Физический износ здания – ухудшение физических и связанных с ними эксплуатационных показателей здания, вызванное объективными причинами

Моральный износ – постепенное во времени отклонение основных эксплуатационных показателей от современного уровня технических требований эксплуатации зданий и сооружений

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений:

Реконструкция – комплекс строительных работ и организационно-технических мероприятий, связанных с изменением основных технико-экономических показателей (нагрузок, планировки помещений, строительного объёма, общей площади здания, инженерной оснащённости) с целью изменения условий эксплуатации, максимального восполнения утраты от имеющего место *физического и морального износа*, достижения новых целей эксплуатации здания



Реконструкция объектов капитального строительства - изменение параметров объекта капитального строительства, его частей (высоты, количества этажей, площади, объема), в том числе надстройка, перестройка, расширение объекта капитального строительства, а также замена и (или) восстановление несущих строительных конструкций объекта капитального строительства, за исключением замены отдельных элементов таких конструкций на аналогичные или иные улучшающие показатели таких конструкций элементы и (или) восстановления указанных элементов

СП 13-102-2003 Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений:

Модернизация здания – частный случай *реконструкции*, предусматривающий изменение и обновление объёмно-планировочного и архитектурного решений существующего здания старой постройки и его морально устаревшего инженерного оборудования в соответствии с требованиями действующих норм к эстетике условий проживания и эксплуатационным параметрам жилых домов и производственных зданий

Таблица - Рекомендуемые сроки службы зданий и сооружений

ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и оснований.
Основные положения

Наименование объектов	Примерный срок службы
Временные здания и сооружения (бытовки строительных рабочих и вахтового персонала, временные склады, летние павильоны и т.п.)	10 лет
Сооружения, эксплуатируемые в условиях сильноагрессивных сред (сосуды и резервуары, трубопроводы предприятий нефтеперерабатывающей, газовой и химической промышленности, сооружения в условиях морской среды и т.п.)	Не менее 25 лет
Здания и сооружения массового строительства в обычных условиях эксплуатации (здания жилищно-гражданского и производственного строительства)	Не менее 50 лет
Уникальные здания и сооружения (здания основных музеев, хранилищ национальных и культурных ценностей, произведения монументального искусства, стадионы, театры, здания высотой более 75 м, большепролетные сооружения и т.п.)	100 лет и более

Основным условием надежности строительных объектов является невозможность превышения в них предельных состояний при действии наиболее неблагоприятных сочетаний расчетных нагрузок в течение расчетного срока службы.

Надежность строительных конструкций и оснований следует обеспечивать на стадии разработки общей концепции сооружения, при его проектировании, изготовлении его конструктивных элементов, строительстве и эксплуатации

При расчете конструкций должны быть рассмотрены следующие **расчетные ситуации**:

- **установившаяся** - ситуация, имеющая продолжительность, близкую к сроку службы строительного объекта (например, эксплуатация между двумя капитальными ремонтами или изменениями технологического процесса);

- **переходная** - ситуация, имеющая небольшую по сравнению со сроком службы строительного объекта продолжительность (например, изготовление, транспортирование, монтаж, капитальный ремонт и реконструкция строительного объекта);

- **аварийная** - ситуация, соответствующая исключительным условиям работы сооружения (в том числе и при особых воздействиях), которые могут привести к существенным социальным, экологическим и экономическим потерям.

Расчетная ситуация: учитываемый при расчете сооружений комплекс наиболее неблагоприятных условий, которые могут возникнуть при его эксплуатации и возведении

Для каждой учитываемой *расчетной ситуации* надежность строительных конструкций должна быть обеспечена за счет:

- **расчета** сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов по всем учитываемым предельным состояниям;
- **выбора** и контроля исполнения оптимальных конструктивных решений, материалов, технологических процессов изготовления и монтажа, строительных конструкций;
- **создания условий**, гарантирующих нормальную эксплуатацию строительных объектов;
- **контроля технического состояния** сооружения в целом и его отдельных конструктивных элементов;

Три **группы** предельных состояний:

- **первая группа** предельных состояний - состояния строительных объектов, превышение которых ведет к потере несущей способности строительных конструкций;

- **вторая группа** предельных состояний - состояния, при превышении которых нарушается *нормальная эксплуатация* строительных конструкций, исчерпывается ресурс их *долговечности* или *нарушаются условия комфортности*;

- особые предельные состояния - состояния, возникающие при особых воздействиях и ситуациях и превышение которых приводит к разрушению зданий и сооружений с катастрофическими последствиями.

Первая группа предельных состояний:

- разрушение любого характера (например, пластическое, хрупкое, усталостное);
 - потерю устойчивости;
 - явления, при которых возникает необходимость прекращения эксплуатации (например, чрезмерные деформации в результате деградации свойств материала, пластичности, сдвига в соединениях, а также чрезмерное раскрытие трещин)

Вторая группа предельных состояний:

- достижение предельных деформаций конструкций (например, предельных прогибов, углов поворота) или предельных деформаций оснований, устанавливаемых исходя из технологических, конструктивных или эстетико-психологических требований;
- достижение предельных уровней колебаний конструкций или оснований, вызывающих вредные для здоровья людей физиологические воздействия;
- образование трещин, не нарушающих нормальную эксплуатацию строительного объекта;
- достижение предельной ширины раскрытия трещин;
- другие явления, при которых возникает необходимость ограничения во времени эксплуатации здания или сооружения из-за неприемлемого снижения их эксплуатационных качеств или расчетного срока службы (например, коррозионные повреждения).

