ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 58341.12— 2022

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Учет фактически выработанного и оценка остаточного ресурса

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 ноября 2022 г. № 1313-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2022

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Учет фактически выработанного и оценка остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений 3
6 Управление ресурсом (сроком службы) строительных конструкций зданий и сооружений 4
6.1 Порядок выполнения работ по оценке технического состояния и обоснованию остаточного ресурса при продлении срока службы строительных конструкций зданий и сооружений или отдельного здания и сооружения 4
6.2 Требования к анализу технической документации 5
6.3 Установление доминирующих механизмов старения элементов строительных конструкций зданий и сооружений 6
6.4 Установление определяющих параметров состояния строительных конструкций зданий и сооружений 6
6.5 Оценка технического состояния 8
6.6 Оценка остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений 8
Приложение А (справочное) Форма информационной карты. Сведения о строительных конструкциях зданий и сооружений 10
Приложение Б (справочное) Форма информационной карты. Сведения о результатах контроля и технических освидетельствований строительных конструкций зданий и сооружений 11
Приложение В (справочное) Форма информационной карты. Сведения о ремонтах, реконструкциях строительных конструкций зданий и сооружений 12
Приложение Г (справочное) Форма информационной карты. Сведения о ранее выполненных обследованиях строительных конструкций зданий и сооружений 13
Приложение Д (справочное) Форма информационной карты. Сведения об условиях и режимах эксплуатации строительных конструкций зданий и сооружений 14
Приложение Е (справочное) Форма информационной карты. Сведения о повреждениях и дефектах строительных конструкций зданий и сооружений 15
Приложение Ж (справочное) Форма информационной карты. Пример оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений 16
Библиография 18

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Учет фактически выработанного и оценка остаточного ресурса

Construction structures of buildings and structures of nuclear power plants.
Accounting actually worked out and assessment of the residual resource

Дата введения — 2023—01—15

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на строительные конструкции зданий и сооружений атомных станций с водо-водяным энергетическим реактором, реактором большой мощности канальным, реактором на быстрых нейтронах и реактором энергетическим графитовым петлевым, относящихся к классам безопасности 1, 2, 3 по классификации [1], и устанавливает требования к учету фактически выработанного и оценке остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений.

1.2 Требования настоящего стандарта не распространяются:

а) на металлоконструкции реакторов большой мощности канальных и энергетических гетерогенных петлевых;

б) гидротехнические сооружения (ограждающие и струенаправляющие дамбы пруда охладителя, подводящие и отводящие каналы, сбросные железобетонные цирквводоводы с сифонными колодцами, шламоотвалы), за исключением зданий береговых и блочных насосных станций;

в) расположенные на территории атомной станции:

- железнодорожные пути;
- автомобильные дороги;
- автодорожные мосты и путепроводы;
- сооружения линий электропередачи.

1.3 Настоящий стандарт предназначен для применения в составе комплекса стандартов «Учет фактически выработанного и оценка остаточного ресурса» при эксплуатации блоков атомной станции и устанавливает требования к учету выработанного и оценке остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений, в том числе при продлении проектного срока эксплуатации (службы), эксплуатации при подготовке к выводу из эксплуатации блока атомной станции.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 27751 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения

ГОСТ 31937—2011 Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния

ГОСТ Р 58341.1—2019 Элемент блока атомной станции. Порядок управления ресурсом

СП 11-105—97 Инженерно-геологические изыскания для строительства. Часть I. Общие правила производства работ

СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции»

СП 22.13330.2016 «СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений»

Издание официальное

СП 63.13330.2018 «СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»

СП 70.13330.2012 «СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения. Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 31937, ГОСТ Р 58341.1, ГОСТ 27751, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **генеральный проектировщик:** юридическое лицо, которое осуществляет подготовку проектной и рабочей документации с привлечением субподрядчиков.

3.2 **деградация:** Негативные структурные изменения конструкционных материалов или самих строительных конструкций зданий и сооружений под воздействием механических нагрузок, температуры и/или окружающей среды.

3.3

здание: Результат строительства, представляющий собой объемную строительную систему, имеющую надземную и/или подземную части, включающую в себя помещения, сети инженерно-технического обеспечения и системы инженерно-технического обеспечения, и предназначенную для проживания и/или деятельности людей, размещения производства, хранения продукции или содержания животных.

[[2], пункт 6, часть 2, статья 2]

3.4 **механизмы старения:** Процессы, приводящие к необратимым изменениям свойств конструкционных материалов при эксплуатации.

3.5 **назначенный срок службы:** Установленное и обоснованное в проекте атомной станции календарное время службы.

3.6 **остаточный ресурс:** Разность между установленным и выработанным ресурсами.

3.7

проектная документация: Документация, содержащая материалы в текстовой и графической формах и/или в форме информационной модели и определяющую архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения для обеспечения строительства, реконструкции объектов капитального строительства, их частей, капитального ремонта.

[[3], статья 48, пункт 2]

3.8

сооружение: Результат строительства, представляющий собой объемную, плоскостную или линейную строительную систему, имеющую наземную, надземную и (или) подземную части, состоящую из несущих, а в отдельных случаях и ограждающих строительных конструкций и предназначенную для выполнения производственных процессов различного вида, хранения продукции, временного пребывания людей, перемещения людей и грузов.

[[2], пункт 23, часть 2, статья 2]

3.9 **управление ресурсом:** Комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на сохранение или уменьшение темпов выработки ресурса строительной конструкции или зданий и сооружений в целом в процессе их эксплуатации.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АС — атомная станция;
КИА — контрольно-измерительная аппаратура;
КПР — контрольно-профилактические работы;
НДС — напряженно-деформированное состояние;
ПНР — пусконаладочные работы;
РХ — ресурсные характеристики;
СКЗиС — строительные конструкции зданий и сооружений;
СЛА — система локализации аварии;
СПЗО — система преднапряжения защитной оболочки;
ТОиР — техническое обслуживание и ремонт;
УР — управление ресурсом.

5 Учет фактически выработанного и оценка остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений

5.1 Процедуры УР проводят в соответствии с ГОСТ Р 58341.1.

5.2 В соответствии с требованиями [2] и ГОСТ Р 58341.1 эксплуатирующая организация разрабатывает специальный перечень.

5.3 В специальный перечень включают следующие СКЗиС:

- 1-го класса безопасности по [1] (при наличии);
- 2-го класса безопасности по [1];
- строительные конструкции локализующих систем безопасности;
- рекомендуемые генеральным проектировщиком с учетом опыта эксплуатации СКЗиС блоков АС (согласно пункту 5.5 ГОСТ Р 58341.1—2019);
- также могут быть включены СКЗиС 3-го класса безопасности по [1] исходя из их фактического состояния — СКЗиС, у которых в процессе эксплуатации выявлена деградация и назначены мероприятия по ее отслеживанию.

5.4 УР СКЗиС АС, включенных в специальный перечень, выполняют в соответствии с ГОСТ Р 58341.1.

5.5 Учет выработанного ресурса и оценку остаточного ресурса проводят в рамках выполнения работ, предусмотренных в специальном перечне в соответствии с ГОСТ Р 58341.1.

5.6 Сведения о результатах выполненных работ, предусмотренных в специальном перечне, а также результатах проведения осмотров и обследований (повреждения, их накопление и развитие, механизмы старения, отказы и нарушения в функционировании элементов АС) вносят в базу данных и используют для учета выработанного и контроля остаточного ресурсов, а также при выполнении работ по продлению срока эксплуатации блока АС (см. раздел 6) и в отчетах по обоснованию безопасности.

5.7 В целях контроля выработанного ресурса и оценки эффективности работ по УР для каждого блока АС выпускают годовой отчет с анализом интенсивности изменений параметров технического состояния и оценкой остаточного ресурса (РХ). Ответственным за разработку годового отчета является главный инженер АС.

5.8 Годовой отчет по УР блоков АС должен содержать (в части СКЗиС):

- результаты периодической оценки фактического технического состояния и остаточного ресурса СКЗиС, включенных в специальный перечень;
- результаты инструментальных измерений по всем видам наблюдений СКЗиС, осуществляемых на АС;
- сведения о КИА (при наличии), контролирующих состояние СКЗиС;
- сведения о результатах осмотров;

- перечень дефектов, выявленных в СКЗиС в ходе осмотров и обследованиях за отчетный период;
- отчет о выполнении назначенных мероприятий по отслеживанию и/или сдерживанию деградации;
- результаты оценки и прогнозирования тенденций механизмов старения, деградации и развития дефектов;
- сведения о выполненных ремонтно-восстановительных работах в рамках ТОиР [включая результаты КПР на СПЗО (при наличии)];
- информацию о выявленных при обследовании не предусмотренных в проекте АС факторах, способных негативно повлиять на деградацию СКЗиС и материалов и привести к ускоренной выработке их остаточного ресурса;
- предложенные генеральным проектировщиком меры по исключению или снижению влияния не предусмотренных в проекте АС факторов, способных негативно повлиять на деградацию СКЗиС и их материалов и привести к ускоренной выработке их остаточного ресурса;
- информацию о сокращенных сроках службы СКЗиС, в случае если обнаружены не предусмотренные в проекте факторы, негативно влияющие на механизмы старения и деградацию;
- сведения о назначенных сроках службы СКЗиС.

5.9 Срок службы СКЗиС может быть сокращен:
- при выявлении ускоренной деградации по результатам эксплуатации и обследований, которая может привести к уменьшению остаточного ресурса и срока службы;
- при повреждениях СКЗиС, которые могут привести к уменьшению остаточного ресурса и срока службы;
- при выявлении ранее не учтенных механизмов старения и деградации, которые требуют уточнения РХ или введения дополнительных РХ.

5.10 Срок службы СКЗиС может быть увеличен, если по результатам эксплуатации и обследований выявлено, что остаточный ресурс на момент установленного срока службы не будет выработан. В этом случае срок службы СКЗиС может быть продлен. Процедуру продления срока службы проводят в соответствии с требованиями раздела 6. Решение (техническое решение) о продлении срока службы может быть оформлено только для СКЗиС, ресурс которых не исчерпан и остаточный ресурс позволяет продолжить безопасную эксплуатацию блока АС.

6 Управление ресурсом (сроком службы) строительных конструкций зданий и сооружений

6.1 Порядок выполнения работ по оценке технического состояния и обоснованию остаточного ресурса при продлении срока службы строительных конструкций зданий и сооружений или отдельного здания и сооружения

6.1.1 Работы по оценке технического состояния и обоснованию остаточного ресурса СКЗиС при продлении срока эксплуатации блока АС проводят в соответствии с ГОСТ Р 58341.1.

6.1.2 В ходе работ по оценке технического состояния и обоснованию остаточного ресурса СКЗиС должна быть разработана и оформлена следующая документация:
- программа обследования;
- рабочая программа контроля (при необходимости);
- технический отчет по результатам обследования;
- поверочный расчет;
- заключение о техническом состоянии, остаточном ресурсе и возможности продления срока службы СКЗиС;
- обоснование возможности продления срока службы (для СКЗиС, включенных в программу УР);
- решение (техническое решение) о продлении срока службы.

6.1.3 На основании решения (технического решения) на АС в установленном порядке вносят соответствующие изменения в паспорт СКЗиС в соответствии с требованиями пункта 5.1.19 ГОСТ 31937—2011.

6.2 Требования к анализу технической документации

6.2.1 Целью анализа технической документации (исполнительной, эксплуатационной) является:

- установление механизмов старения элементов СКЗиС (в том числе доминирующих);
- установление определяющих параметров состояния элементов СКЗиС;
- определение зон для выполнения обследования.

Результаты анализа технической документации являются исходными данными, необходимыми для составления программы обследования. По результатам анализа технической документации определяют объемы и методы контроля, устанавливают необходимость выполнения поверочных расчетов (расчетных обоснований).

6.2.2 Анализу в общем случае подлежат:

- требования, устанавливаемые документами по стандартизации (документация, устанавливающая комплекс норм, правил, положений, требований, обязательных при проектировании, инженерных изысканиях и строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий и сооружений, расширении и техническом перевооружении предприятий, а также при изготовлении строительных конструкций, изделий и материалов);
- проектная документация (комплект чертежей с указанием основных размеров СКЗиС и конструктивных особенностей; описание принятых при проектировании расчетных сочетаний нагрузок для всех проектных режимов; расчеты СКЗиС и их основных элементов и др.);
- исполнительная документация (заводские паспорта или сертификаты на использованные материалы; акты на выполнение скрытых работ; данные о фактических физико-механических характеристиках материалов, полученных по результатам испытаний образцов при строительстве СКЗиС; фактические геометрические размеры СКЗиС, измеренные в период строительства; акты и журналы бетонных работ, по преднапряжению (при наличии преднапряженных строительных конструкций); сведения по отступлениям от проектной документации, допущенные при строительстве; акты об окончании строительно-монтажных работ и готовности СКЗиС к испытаниям (при их проведении); акты приемо-сдаточных испытаний СКЗиС на прочность и герметичность (при их проведении) и др.);
- эксплуатационная документация (паспорт на СКЗиС; паспорт герметичной облицовки СЛА (при наличии СЛА); результаты ежегодных замеров осадок фундамента СКЗиС за весь эксплуатационный период; показания датчиков КИА автоматизированной системы контроля НДС, датчиков измерения усилий в арматурных канатах (при наличии); документы приемочных испытаний и контрольных испытаний в процессе эксплуатации; сведения о ремонтах, результаты КПР на СПЗО (при ее наличии); сведения по реконструкциям, сведения о результатах геодезических наблюдений за СКЗиС, результатах предыдущих обследований и др.);
- сведения об инженерно-геологических, сейсмических и гидрологических условиях площадки размещения СКЗиС.

Все отклонения (отсутствие тех или иных вышеперечисленных документов) от общих правил по ведению документации отражают в заключении о техническом состоянии, остаточном ресурсе и возможности продления срока службы СКЗиС.

6.2.3 Сбору и анализу подлежит техническая документация всех этапов жизненного цикла АС (проектирование (конструирование), производство конструкционных элементов, сооружение (включая монтаж, ввод в эксплуатацию), эксплуатация (в том числе и при продлении срока службы), реконструкция (восстановление и усиление), ремонт, консервация, предшествующие началу работ, включая анализ выполнения программ УР, результаты работ по обследованию, оценке технического состояния СКЗиС.

6.2.4 При анализе технической документации уточняют условия эксплуатации (эксплуатационные режимы), фиксируют все повреждения, дефекты и отказы за период эксплуатации, а также данные о количестве, периодичности и характере ремонтов.

6.2.5 Анализ проектной и эксплуатационной документации выполняют с целью определения зон конструкции, для которых требуется выполнение визуального, инструментального контроля и отбор проб для лабораторных исследований.

6.2.6 Систематизированные сведения о СКЗиС рекомендуется свести в таблицы (приложения А—Е).

6.3 Установление доминирующих механизмов старения элементов строительных конструкций зданий и сооружений

По результатам работ по анализу технической документации, конструктивных особенностей и условий эксплуатации устанавливают доминирующие (с наибольшей степенью влияния) механизмы старения элементов СКЗиС, определяющие техническое состояние и остаточный ресурс (представлены в таблице 1).

Таблица 1 — Основные механизмы старения элементов СКЗиС

Условия, способствующие старению	Доминирующий механизм старения материала
Реологические процессы в грунтовых основаниях	Механическая и химическая суффозия, первичная и вторичная консолидация
Карбонатная коррозия бетона. Температурно-влажностные воздействия. Изменение структуры бетона под действием силовых факторов. Изменение прочностных характеристик бетона с течением времени от физико-механических и химических процессов, протекающих в цементном камне.	Естественное старение бетона с уменьшением прочности.
Коррозия арматуры	Карбонизация бетона
Изменение механических свойств металла конструкций.	Малоцикловая усталость.
Коррозия металла конструкций	Коррозия
Образование трещин сварных швов и основного металла конструкций	Малоцикловая усталость
Просачивание водной среды сквозь бетон	Выщелачивание
Неравномерное уплотнение или движение грунтового основания	Неравномерная осадка

6.4 Установление определяющих параметров состояния строительных конструкций зданий и сооружений

Определяющие параметры состояния железобетонных конструкций приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Определяющие параметры состояния железобетонных конструкций

Контролируемый эффект старения железобетонных конструкций	Определяющие параметры состояния железобетонных конструкций
Изменение физико-механических свойств бетона	Прочность бетона при сжатии, в случае необходимости — модуль упругости бетона
Изменение механических свойств арматуры	Прочность арматуры на растяжение. При воздействии высоких температур или при наличии слоистой коррозии прочность арматуры на растяжение определяется на выпиленных из конструкции образцах
Состояние защитного слоя бетона	Толщина защитного слоя бетона. Наличие/отсутствие дефектов в защитном слое бетона
Трещинообразование в железобетонных конструкциях	Ширина раскрытия трещины; место расположения, расстояние (шаг) между трещинами
Состояние поверхности бетона и защитного покрытия	Плотность; однородность; сцепление цементного камня с заполнителем; наличие дефектов в виде увлажнений, высолов, пропитки маслом
Наличие прогибов и деформаций	Величина прогиба. Отклонения от вертикали и искривления
Наличие коррозии бетона	Глубина проникновения коррозии; место расположения дефектного участка

Окончание таблицы 2

Контролируемый эффект старения железобетонных конструкций	Определяющие параметры состояния железобетонных конструкций
Наличие коррозии арматуры	Вид коррозии; степень; глубина (рабочий диаметр арматуры); процент карбонизации и кислотность
Наличие защитных покрытий и гидроизоляции	Наличие защитного покрытия или гидроизоляции; степень их сохранности
Состояние стыков между конструкциями и наличие закладных деталей в железобетонных конструкциях	Соответствие стыков проектным решениям; наличие и качество сварных швов закладных деталей; наличие и сохранность бетонировки стыков
Изменение геометрических размеров железобетонных конструкций	Соответствие фактических и проектных геометрических размеров
Условия эксплуатации железобетонных конструкций (температурно-влажностные воздействия, агрессивные среды, радиационные нагрузки)	Параметры эксплуатационных температур и влажности. Наличие агрессивных сред (жидких, газообразных, их природы и т. п.). Значения мощности потока в активных зонах
Действующие эксплуатационные нагрузки и технологические воздействия	Сведения об изменении величин нагрузок (в том числе действующих статических, динамических и циклических) в период эксплуатации. Изменение величин нагрузок на кровлю после капитального ремонта, в случае замены кровельного гидроизоляционного покрытия

Определяющие параметры состояния металлических конструкций приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Определяющие параметры состояния металлических конструкций

Контролируемый эффект	Определяющий параметр состояния элементов несущих металлических конструкций
Соответствие металлических конструкций проектным решениям	Выборочный контроль геометрических параметров
Изменение механических свойств	Предел прочности по твердомеру; напряжения, определяемые расчетом или методом «разгрузки»
Потеря устойчивости	Осадка, сдвиг, крен
Наличие повреждений, деформаций металлических конструкций под влиянием нагрузок и воздействий окружающей среды	Изменение формы и размеров, тип и параметры повреждения, тип и параметры деформации
Коррозия	Площадь поражения, количество поражений на единицу площади, глубина местных поражений
Наличие прогибов и деформаций	Величина прогиба. Отклонения от вертикали и искривления
Повреждение антикоррозионного покрытия	Размеры повреждения
Состояние узлов сопряжения элементов металлических конструкций	Контроль сварных и болтовых соединений и т. п.
Несущая способность	Результаты поверочного расчета
Наличие динамических и циклических нагрузок	Характеристики динамических и циклических нагрузок
Условия эксплуатации металлических конструкций	Эксплуатационные температура, влажность, наличие и типы агрессивных сред

6.5 Оценка технического состояния

6.5.1 Обследование технического состояния зданий и сооружений выполняют в соответствии с ГОСТ 31937.

6.5.2 Оценку категорий технического состояния несущих конструкций, зданий (сооружений), включая грунтовое основание, рекомендуется проводить на основании результатов обследования и поверочных расчетов, которые в зависимости от типа объекта осуществляют в соответствии с [4], [5], СП 11-105-97, СП 16.13330.2017, СП 63.13330.2018. По этой оценке СКЗиС, включая грунтовое основание, подразделяют на находящиеся:

- в нормативном техническом состоянии;
- работоспособном состоянии;
- ограниченно работоспособном состоянии;
- аварийном состоянии.

6.5.3 Рекомендации по определению данных категорий технического состояния СКЗиС «нормативное техническое состояние», «работоспособное состояние», «ограниченно работоспособное состояние», «аварийное», по внешним признакам даны в приложениях 3—6 [6].

6.5.4 Для конструкций, зданий (сооружений), включая грунтовое основание, находящихся в нормативном техническом состоянии и работоспособном состоянии, эксплуатация при фактических нагрузках и воздействиях возможна без ограничений. При этом для конструкций, зданий (сооружений), включая грунтовое основание, находящихся в работоспособном состоянии, может быть установлено требование более частых периодических обследований в процессе эксплуатации.

При ограниченно работоспособном состоянии конструкций зданий (сооружений), включая грунтовое основание, контролируют их состояние, проводят мероприятия по восстановлению или усилению конструкций и/или грунтового основания и последующий мониторинг (при необходимости).

Эксплуатация зданий (сооружений) при аварийном состоянии конструкций, включая грунтовое основание, не допускается. Устанавливают обязательный режим мониторинга.

6.5.5 При обследовании СКЗиС получаемая информация должна быть достаточной для принятия обоснованного решения о возможности его дальнейшей безаварийной эксплуатации (случай нормативного и работоспособного технического состояния).

В случае ограниченно работоспособного и аварийного состояния здания и сооружения получаемая информация должна быть достаточной для вариантного проектирования восстановления или усиления конструкций.

6.6 Оценка остаточного ресурса строительных конструкций зданий и сооружений

6.6.1 При оценке остаточного ресурса СКЗиС на основе совокупности имеющейся информации прогнозируют изменение их технического состояния по определяющим параметрам до достижения предельного состояния.

6.6.2 Методики оценки остаточного ресурса СКЗиС приведены в [6].

6.6.3 При непрерывном (или дискретном) контроле технического состояния могут допускаться упрощенные методы, при которых прогнозирование осуществляют по одному параметру технического состояния. Упрощенные методы прогнозирования могут использоваться, например при прогнозировании остаточного ресурса:

- объекта, работающего в условиях статического нагружения и коррозионной среды и снижающего несущую способность вследствие уменьшения толщины, когда основной повреждающий фактор — общая коррозия;
- объекта, работающего в условиях циклического нагружения при отсутствии коррозионной среды, несущая способность которого снижается вследствие малоцикловой усталости;
- объектов по функциональным параметрам, когда имеется объем информации по параметрам за период эксплуатации, достаточный для экстраполяции этих значений на последующий период эксплуатации, при выполнении условий его безопасной эксплуатации.

6.6.4 В случае, если за период эксплуатации СКЗиС (по результатам обследований), накоплен достаточный объем данных для определения тенденций изменения (тренда) РХ (см. приложение Ж), их графического или аналитического представления на период дальнейшей эксплуатации, могут быть использованы экстраполяционные модели (линейные, степенные и др.) изменения состояния конструкции. Вид функции выбирают, исходя из обеспечения требований к точности прогноза параметров состояния на период дополнительного срока эксплуатации.

6.6.5 В качестве основного показателя остаточного ресурса в результате прогноза должен быть определен гамма-процентный ресурс, задаваемый двумя численными значениями: наработкой и выраженной в процентах вероятностью того, что в течение этой наработки предельное состояние не будет достигнуто.

6.6.6 При расчете остаточного ресурса по нескольким критериям ресурс рекомендуется назначать по минимальному значению.

Приложение А
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения о строительных конструкциях зданий и сооружений

Таблица А.1

Наименование	Данные о СКЗиС
АС	
Номер блока	
Цех-владелец	
Конструкторская организация	
Строительная организация	
Класс по [1]	
Категория по [5]	
Сейсмостойкость по [4]	
Техническая позиция по проекту	
Станционное обозначение	
Дата ввода в эксплуатацию	
Характеристики материалов строительных конструкций	
Площадь помещений, $м^2$	
Этажность производственной части (наличие подвала, отметки перекрытий)	
Площадь застройки, $м^2$, в том числе производственная часть	
Строительный объем, $м^3$, в том числе производственная часть	
Паспорт (номер по архиву)	
Данные о геологическом строении основания в пределах здания	
РХ по проектной документации	
Замечания по дефектам при сдаче в эксплуатацию строительных конструкций	

Приложение Б
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения о результатах контроля и технических освидетельствований строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица Б.1

Дата контроля		Метод контроля	Результаты контроля	Мероприятия по результатам контроля
Начало	Окончание			

Приложение В
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения о ремонтах, реконструкциях строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица В.1

Дата выполнения работ		Вид работ	Краткое описание и место ремонта, реконструкции	Исполнитель
Начало	Окончание			

Приложение Г
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения о ранее выполненных обследованиях строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица Г.1

Дата обследования	Наименование работ	Наименование организации исполнителя	№ договора, дата

Приложение Д
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения об условиях и режимах эксплуатации строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица Д.1

Эксплуатационные режимы	Количество по проекту	Фактическое количество

Приложение Е
(справочное)

Форма информационной карты

Сведения о повреждениях и дефектах строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица Е.1

Дата обнаружения повреждения, дефекта	Описание дефекта, повреждения	Мероприятия по устранению	Отчетная документация, обозначение

Приложение Ж
(справочное)

Форма информационной карты

Пример оценки технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений

Таблица Ж.1 — Параметры оценки технического состояния железобетонной конструкции

Параметры оценки технического состояния железобетонной конструкции	Критерий оценки технического состояния
Срок службы	Предельное значение, установленное в проектной документации и/или по результатам расчетов НДС с учетом результатов прогноза длительной прочности бетона
Прочность бетона	Предельное значение, установленное в проектной документации либо значение ниже проектного, для которого выполняются все требования к строительной конструкции в соответствии с нормативными правовыми актами и документами по стандартизации по результатам расчетов НДС с учетом результатов прогноза длительной прочности бетона
Марка бетона по водонепроницаемости	
Прогибы и деформации	Предельное значение, установленное в проектной документации и/или по результатам расчетов НДС с учетом результатов прогноза длительной прочности бетона
Глубина карбонизации бетона и толщина защитного слоя бетона	Глубина карбонизации бетона должна быть меньше толщины защитного слоя бетона на период конца срока эксплуатации
Ширина раскрытия трещин в бетоне	Меньше предельных значений, установленных нормативными документами и документами по стандартизации (СП 70.13330.2012, СП 63.13330.2018)
Крены и осадки	Меньше предельных значений, установленных нормативными документами и документами по стандартизации ([7], СП 22.13330.2016)
Для преднапряженных конструкций:	
Площадь поперечного сечения каната	Значения установленные в проектной (конструкторской) документации и/или по результатам расчетов НДС
Площадь арматурного пучка	
Максимальное растяжение в канатах, МПа	
Максимально-допустимое значение усилия растяжения в арматурных канатах, МН	

Таблица Ж.2 — Ресурсные характеристики металлических конструкций

Параметры оценки технического состояния железобетонной конструкции	Критерий оценки технического состояния
Срок службы (облицовки)	Предельное значение, установленное в проектной документации и/или по результатам расчетов
Остаточный ресурс металлических конструкций (в том числе остаточный ресурс металлических конструкций с облицовкой)	Принимается по наименьшему значению, полученному по интенсивности нарастания прогибов, по скорости коррозии, по усталостной прочности (для металлических конструкций с облицовкой — по напряжению в облицовке, по скорости коррозии, по усталостной прочности)

Окончание таблицы Ж.2

Параметры оценки технического состояния железобетонной конструкции	Критерий оценки технического состояния
Соответствие металлических конструкций проектным решениям (контроль геометрических параметров, включая толщину элемента)	Предельное значение, установленное в проектной документации либо значение ниже проектного, для которого выполняются все требования к строительной конструкции в соответствии с нормативными правовыми актами и документами по стандартизации по результатам расчетов НДС с учетом результатов прогноза
Механические свойства основного металла и сварного шва (предел прочности, предел текучести, относительное удлинение)	
Прогибы и деформации	Предельное значение, установленное в проектной документации и/или по результатам расчетов НДС
Химический состав металла (основной металл, сварные швы, болтовые соединения)	Предельное значение, установленное нормативными правовыми актами и документами по стандартизации либо значение ниже проектного, для которого выполняются все требования к строительной конструкции в соответствии с нормативной документацией
Результаты испытаний на герметичность (для облицовки): - проектная величина интегральной неплотности в процентах от объема атмосферы оболочки в сутки при расчетном давлении; - значение утечки, полученное во время предэксплуатационных испытаний пониженным давлением в период ПНР, процент в сутки; - критерий оценки результатов испытаний герметичного объема на герметичность во время эксплуатации, процент в сутки	Предельное значение, установленное нормативными правовыми актами и документами по стандартизации
Крены и осадки	Меньше предельных значений, установленных нормативными правовыми актами и документами по стандартизации

Библиография

[1] НП-001-15 Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии. Общие положения обеспечения безопасности атомных станций

[2] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»

[3] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»

[4] НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

[5] ПиН АЭ-5.6 Нормы строительного проектирования АС с реакторами различного типа

[6] РБ-167-20 Рекомендации к обоснованию остаточного ресурса строительных конструкций объектов использования атомной энергии

[7] ПиН АЭ-5.10-87 Основания реакторных отделений атомных станций

УДК 621.039:006.354 ОКС 27.120

Ключевые слова: строительные конструкции, здания, сооружении, ресурс, обследование

Редактор *Н.А. Аргунова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 18.11.2022. Подписано в печать 02.12.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru