

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии

Утверждены приказом Федеральной службы  
по экологическому, технологическому  
и атомному надзору  
от 26 декабря 2022 г.  
№ 464

**Требования по безопасности  
к строительным конструкциям зданий  
и сооружений атомных станций  
НП-041-22**

Вступили в силу  
с 20 февраля 2023 г.

Москва 2023

## Требования по безопасности к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций (НП-041-22)

(НП-041-22)\* разработаны в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», в соответствии с которой федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии — нормативные правовые акты, устанавливающие требования к безопасному использованию атомной энергии, включая требования безопасности объектов использования атомной энергии, требования безопасности деятельности в области использования атомной энергии, в том числе цели, принципы и критерии безопасности, соблюдение которых обязательно при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии.

Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии разрабатываются и утверждаются в порядке, установленном Положением о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. № 1511 и Порядком разработки и утверждения федеральных норм и правил в области использования атомной энергии в Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору, утвержденным приказом Ростехнадзора от 7 июля 2015 г. № 267.

Перечень действующих федеральных норм и правил в области использования атомной энергии размещен на официальном сайте Ростехнадзора в сети «Интернет» по адресу: <https://www.gosnadzor.ru/nuclear/>.

НП-041-22 устанавливают требования по безопасности, связанные со спецификой атомной станции как источника радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, к важным для безопасности строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций.

Требования НП-041-22 обязательны для исполнения эксплуатирующими организациями, а также организациями, привлекаемыми эксплуатирующими организациями для выполнения работ и предоставления услуг при проектировании, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации атомных станций.

Выпускаются впервые.

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2022 г. № 464 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования по безопасности к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций» (НП-041-22)» зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2023 г., регистрационный № 72293, вступил в силу с 20 февраля 2023 г.

*\* Разработаны в ФБУ «НТЦ ЯРБ» при участии Р. Б. Шарафутдинова, А. В. Есенова, Л. М. Фихиевой, А. В. Белоусова (ФБУ «НТЦ ЯРБ»), М. И. Мирошниченко, Э. Ф. Мацуки (Ростехнадзор), С. С. Нефёдова (ФБУ «НТЦ Энергобезопасность»), Т. В. Рудневой (АО «Атомпроект»), И. В. Лазарева, Д. В. Иванова (АО «Атомэнергопроект»), И. С. Кузнецовой (АО НИЦ «Строительство»)*

## Оглавление

I. Назначение и область применения .....	5
II. Категорирование строительных конструкций зданий и сооружений атомных станций по уровню ответственности за радиационную и ядерную безопасность .....	5
III. Требования к строительным материалам и изделиям, используемым для изготовления строительных конструкций.....	6
IV. Требования к строительным конструкциям.....	8
Общие требования .....	8
Требования к строительным конструкциям герметичного ограждения.....	9
Требования к строительным конструкциям башенных градирен и циркуляционных водоводов.....	12
Требования к строительным конструкциям брызгальных бассейнов .....	13
Требования к строительным конструкциям вентиляционных труб и труб систем аварийного отвода тепла.....	13
V. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при сооружении и вводе в эксплуатацию атомных станций.....	14
VI. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при эксплуатации атомных станций.....	15
VII. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при выводе из эксплуатации блоков атомных станций .....	17
Приложение № 1 .....	19
Перечень сокращений.....	19
Приложение № 2 .....	20
Термины и определения .....	20
Приложение № 3 .....	22
Требования к расчетным обоснованиям строительных конструкций .....	22
Приложение № 4 .....	24
Требования к предварительно напряженным железобетонным конструкциям герметичного ограждения, выполняемым в виде защитной оболочки.....	24
Приложение № 5 .....	26

Требования к проведению геодезического мониторинга деформаций строительных конструкций зданий и сооружений атомных станций .....	26
Требования к программе геодезического мониторинга.....	28

## I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования по безопасности к строительным конструкциям зданий и сооружений атомных станций» (НП-041-22) (далее — Нормы и правила) устанавливают требования по безопасности, связанные со спецификой АС как источника радиационного воздействия на персонал, население и окружающую среду, к важным для безопасности строительным конструкциям зданий и сооружений АС (перечень сокращений приведен в приложении № 1, термины и определения — в приложении № 2 к настоящим Нормам и правилам).

2. Настоящие Нормы и правила распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации АС.

3. Настоящие Нормы и правила обязательны для исполнения эксплуатирующими организациями, а также организациями, привлекаемыми эксплуатирующими организациями для выполнения работ и предоставления услуг при проектировании, сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации АС.

4. Порядок приведения АС в соответствие с настоящими Нормами и правилами, в том числе сроки и объем необходимых мероприятий, определяется в каждом конкретном случае в условиях действия лицензии на сооружение, эксплуатацию или вывод из эксплуатации.

## II. Категорирование строительных конструкций зданий и сооружений атомных станций по уровню ответственности за радиационную и ядерную безопасность

5. Строительные конструкции зданий и сооружений АС (далее — строительные конструкции) должны категорироваться по уровню ответственности за радиационную и ядерную безопасность АС (далее — безопасность АС) в соответствии с признаками классификации элементов АС, установленными в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 2 февраля 2016 г., регистрационный № 40939) (далее — НП-001-15), на категории I, II и III.

6. Категория I по уровню ответственности за безопасность АС (далее — категория I) назначается строительным конструкциям, относящимся к:

а) элементам АС классов безопасности 1 и 2;

б) элементам систем безопасности АС;

в) элементам специальных технических средств для управления запроектными авариями;

г) элементам АС нормальной эксплуатации, разрушение или повреждение которых может привести:

к отказу элементов АС классов безопасности 1 и 2;

к отказу систем (элементов) безопасности АС;

к отказу систем (элементов) АС специальных технических средств для управления запроектными авариями;

к выходу радиоактивных веществ и (или) ионизирующего излучения за предусмотренные проектом АС границы в количествах, превышающих пределы безопасной эксплуатации.

7. Категория II по уровню ответственности за безопасность АС (далее — категория II) назначается строительным конструкциям, относящимся к элементам АС класса безопасности 3 и не отнесенным к категории I.

8. Категория III по уровню ответственности за безопасность АС (далее — категория III) назначается строительным конструкциям, не влияющим на безопасность и не отнесенным к категориям I и II.

9. Категории строительных конструкций по уровню ответственности за безопасность АС назначаются разработчиками проектов АС в соответствии с требованиями настоящих Норм и правил.

10. Принадлежность строительных конструкций к категориям I, II и III и распространение на них требований нормативных правовых актов, документов по стандартизации, обязательных к применению в строительстве в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2010, № 1, ст. 5) (далее — Федеральный закон № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»), и иных нормативных документов должны обосновываться и указываться в документации на проектирование и эксплуатацию и отражаться в ООБ АС.

### III. Требования к строительным материалам и изделиям, используемым для изготовления строительных конструкций

11. Строительные материалы и изделия, используемые для изготовления строительных конструкций, должны соответствовать требованиям документов по стандартизации, обязательных к применению в строительстве в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений». Использование строительных материалов и изделий, ранее не применявшихся для изготовления строительных конструкций, а также новых строительных материалов и изделий, должно быть обосновано в проекте АС.

12. Выбор строительных материалов и изделий, используемых для изготовления строительных конструкций, выполняющих функции биологической защиты, должен быть обоснован в проекте АС с учетом вида ионизирующего излучения, его интенсивности и проникающей способности, а также с учетом компоновочных и конструктивных решений помещений АС.

13. Выбор строительных материалов и изделий, используемых для изготовления строительных конструкций, эксплуатируемых при нормальной эксплуатации в условиях воздействия нейтронного излучения, должен осуществляться с учетом их химического состава, в том числе концентрации изотопов химических элементов, образующих под воздействием нейтронного излучения долгоживущие продукты активации. Информация о химическом составе строительных материалов и изделий, эксплуатируемых при воздействии нейтронного излучения, должна быть отражена в ООБ АС.

14. Для железобетонных строительных конструкций, эксплуатация которых осуществляется при нормальной эксплуатации в условиях воздействия повышенных (от плюс 50 °С до плюс 200 °С) и высоких температур (выше плюс 200 °С), выбор типа (вида) бетона и арматуры должен быть обоснован в проекте АС с учетом изменения их свойств в зависимости от температурного воздействия в соответствии с разделом 5 свода правил СП 27.13330.2017 «Бетонные и железобетонные конструкции, предназначенные для работы в условиях воздействия повышенных и высоких температур. Актуализированная редакция СНиП 2.03.04-84», утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 мая 2017 г. № 786/пр (М., 2017), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 декабря 2020 г. № 788/пр (М., 2020)\*.

*\* Подпункт «б» пункта 7 и пункт 8 Положения о стандартизации в отношении продукции (работ, услуг), для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов и иных объектов стандартизации, связанных с такой продукцией, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12.07.2016 № 669 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2016, № 29, ст. 4839).*

15. Бетонные смеси, применяемые для изготовления бетонных и железобетонных строительных конструкций, не должны содержать химические и минеральные добавки, вызывающие коррозию арматуры, облицовок, закладных деталей, бетона или ухудшающие радиационную стойкость бетона.

16. Строительные материалы и изделия, применяемые для изготовления строительных конструкций, подвергающихся воздействию ионизирующего излучения в процессе эксплуатации, должны обладать радиационной стойкостью в течение всего срока эксплуатации АС. Для бетона железобетонных конструкций, работающих в условиях действия нейтронного излучения, в проекте АС должно быть установлено и обосновано значение интегрального потока нейтронов, при превышении которого в ООБ АС должна быть обоснована возможность дальнейшей безопасной эксплуатации данных железобетонных конструкций в связи с изменением их прочностных характеристик.

17. Защитные покрытия, применяемые для строительных конструкций помещений зоны контролируемого доступа, должны в течение всего срока эксплуатации АС при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, обладать адгезионной прочностью к поверхностям строительных конструкций, радиационной и термической стойкостью, прочностью к ударным воздействиям, химической стойкостью к дезактивирующим растворам.

18. Применение полимерных герметизирующих строительных материалов, используемых в строительных конструкциях, не должно приводить к снижению установленной и обоснованной в проекте АС герметичности помещений при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии.

19. Для железобетонных строительных конструкций, эксплуатируемых в среде водных растворов или служащих ограждением помещений, в которых возможны избыточное давление при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, или накопление жидких радиоактивных сред, а также для железобетонных конструкций хранилищ радиоактивных отходов, должен применяться бетон марки по водонепроницаемости не ниже W8, определяемой в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26633-2015 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия», введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию

и метрологии от 17 марта 2016 г. № 165-ст (М.: Стандартиформ, 2016) (далее — ГОСТ 26633-2015), в зависимости от степени агрессивности воздействия среды.

## IV. Требования к строительным конструкциям

### Общие требования

20. Строительные конструкции, относящиеся к категориям I и II, должны выполнять установленные в проекте АС функции для обеспечения безопасности персонала, населения и окружающей среды при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии, в соответствии с НП-001-15.

21. При расчетном обосновании строительных конструкций категорий I и II для построения расчетных моделей должны использоваться программы для электронных вычислительных машин, прошедшие экспертизу в соответствии с Порядком проведения экспертизы программ для электронных вычислительных машин, используемых в целях построения расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность объектов использования атомной энергии и (или) видов деятельности в области использования атомной энергии, утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 июля 2018 г. № 325 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 ноября 2018 г., регистрационный № 52650), в области применения, указанной в аттестационных паспортах программ для электронных вычислительных машин. Требования к расчетным обоснованиям строительных конструкций приведены в приложении № 3 к настоящим Нормам и правилам.

22. Строительные конструкции должны быть доступны для их контроля, технического обслуживания и ремонта при эксплуатации. При отсутствии доступа к строительным конструкциям для контроля, технического обслуживания и ремонта в проекте АС должно быть обосновано выполнение ими проектных функций в течение проектного срока эксплуатации АС.

23. Сроки службы строительных конструкций категорий I и II должны быть обоснованы и установлены в проекте АС и приведены в ООБ АС.

24. На участках строительных конструкций категории I, на которые проектом АС предусмотрено возможное непосредственное воздействие от падения самолета, не должны использоваться соединения рабочей арматуры внахлест без сварки. Перечень строительных конструкций категории I, на которые предусматривается возможное непосредственное воздействие от падения самолета, должен быть приведен и обоснован в проекте АС.

25. Строительные конструкции I и II категории, расположенные в грунтах, при расположении фундамента зданий и сооружений АС ниже прогнозируемого уровня грунтовых вод, должны быть изготовлены из бетона марки по водонепроницаемости не менее W8, определяемой в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26633-2015, в зависимости от степени агрессивности воздействия среды, защищены внешней гидроизоляцией. В проекте АС для защиты этих строительных конструкций должны быть предусмотрены меры, обеспечивающие водопонижение в соответствии с требованиями раздела 11 свода правил СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*», утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. № 970/пр (М.: 2016), с изменениями, внесенными приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Российской Федерации от 20 ноября 2018 г. № 736/пр (М., 2018), от 24 января 2019 г. № 43/пр (М., 2019), от 22 ноября 2019 г. № 722/пр (М., 2019), от 27 декабря 2021 г. № 1022/пр (М., 2021).

## Требования к строительным конструкциям герметичного ограждения

26. Строительные конструкции категорий I и II, выполняющие функции биологической защиты, должны обеспечивать снижение интенсивности ионизирующих излучений в помещениях АС до значений, установленных в главе V санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПин 2.6.1.24-03 «Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03)», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28 апреля 2003 г. № 69 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 26 мая 2003 г., регистрационный № 4593).

27. Температурные, деформационные, антисейсмические швы в строительных конструкциях, выполняющих функции биологической защиты, не должны снижать их защитные свойства от ионизирующего излучения. Не допускается применять указанные швы в строительных конструкциях герметичных ограждений и помещений, оснащенных оборудованием и трубопроводами с жидкометаллическим натриевым теплоносителем.

28. Принятая в проекте АС ширина температурных, деформационных, антисейсмических швов должна обеспечивать исключение силового взаимодействия (соударений) строительных конструкций при внешних динамических воздействиях при воздушной ударной волне, максимальном расчетном землетрясении.

29. Для строительных конструкций, входящих в состав ГО (далее — строительные конструкции ГО), должны соблюдаться требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и эксплуатации локализирующих систем безопасности атомных станций» (НП-010-16), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 24 февраля 2016 г. № 70 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 25 марта 2016 г., регистрационный № 41574), с изменениями, внесенными приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 января 2017 г. № 11 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 марта 2017 г., регистрационный № 46096) (далее — НП-010-16), а также требования настоящих Норм и правил.

30. Герметизирующая облицовка железобетонных конструкций ГО должна отвечать следующим требованиям:

материал, конструкция и толщина герметизирующей облицовки должны быть обоснованы в проекте АС и отражены в ООБ АС с учетом обеспечения герметичности облицовки при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии;

допустимость передачи сосредоточенных нагрузок на герметизирующую облицовку должна быть обоснована в проекте АС;

в проекте АС для герметизирующей облицовки должны быть предусмотрены технические меры, обеспечивающие защиту материала облицовки от температурного воздействия при пожаре.

31. Компонировочные решения строительных конструкций зоны локализации аварии должны обеспечивать формирование целостного вентилируемого внутреннего пространства и исключать формирование локальных образований (застойных зон) в зоне локализации аварии.

32. Требования к предварительно напряженным железобетонным конструкциям ГО, выполняемым в виде защитной оболочки, приведены в приложении № 4 к настоящим Нормам и правилам.

33. Строительные конструкции I категории помещений хранилищ отработавшего ядерного топлива при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, должны исключать возможность радиоактивного загрязнения смежных помещений и грунтов, а также поверхностных и грунтовых вод. В проекте АС должны быть предусмотрены технические меры по контролю герметичности помещений.

34. Строительные конструкции I категории, служащие ограждением помещений для хранения отработавшего ядерного топлива, должны изготавливаться из бетона марки по водонепроницаемости не менее W8, определяемой в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26633-2015, в зависимости от степени агрессивности воздействия среды. Марка бетона по водонепроницаемости этих строительных конструкций должна быть обоснована в проекте АС и приведена в ООБ АС.

35. По внутренним поверхностям железобетонных конструкций I категории бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива и бассейна перегрузки ядерного топлива, находящихся при нормальной эксплуатации под заливом жидкой радиоактивной среды, должна быть предусмотрена облицовка из стали аустенитного класса. При этом конструкция облицовки должна обеспечивать возможность сбора, организованного отвода, а также оперативного обнаружения протечек. Поверхность облицовки стен и днища должна быть доступна для периодического контроля и ремонта в процессе эксплуатации. Конструкция облицовки должна исключать наличие концентраторов напряжений или обеспечивать снижение их уровня.

36. Толщина стальных облицовок и закладных деталей железобетонных строительных конструкций I категории бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива и бассейна перегрузки ядерного топлива должна быть обоснована в проекте АС с учетом обеспечения их герметичности при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, и механическом воздействии при падении перемещаемых грузов в зонах, предусмотренных в проекте АС.

Использование стальной облицовки бассейна выдержки отработавшего ядерного топлива и бассейна перегрузки ядерного топлива (за исключением металлоконструкций облицовок, изготовленных в заводских условиях), испытывающей гидростатическое воздействие жидкой радиоактивной среды при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, в качестве несъемной опалубки при бетонировании железобетонных строительных конструкций не допускается.

37. Строительные конструкции I и II категории помещений хранилищ жидких радиоактивных отходов при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, должны исключать возможность радиоактивного

загрязнения смежных помещений и грунтов, а также поверхностных и грунтовых вод. В проекте АС должны быть предусмотрены технические меры по контролю герметичности помещений.

38. Строительные конструкции I и II категории, служащие ограждением помещений для хранения и переработки жидких радиоактивных сред, в том числе заглубленные ниже уровня грунтовых вод, должны изготавливаться из бетона марки по водонепроницаемости не менее W8, определяемой в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26633-2015, в зависимости от степени агрессивности воздействия среды. Марка бетона по водонепроницаемости этих строительных конструкций должна быть обоснована в проекте АС и приведена в ООБ АС. При этом наружные стены из указанной марки бетона должны выводиться не менее чем на 0,5 м выше уровня планировки для исключения попадания влаги в надземные стеновые строительные конструкции.

39. Строительные конструкции I и II категории, ограждающие помещения, в которых располагаются емкости с жидкими радиоактивными средами или возможны протечки жидких радиоактивных сред, должны иметь герметичный поддон (облицовку пола и нижней части стены) из стали аустенитного класса. Для обслуживаемых помещений применение углеродистой стали с нанесением антикоррозионного покрытия должно быть обосновано в проекте АС. При этом высота облицовки стены должна приниматься не менее чем на 200 мм выше уровня жидкости, который может установиться в помещении при опорожнении емкости или при протечке в случае нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные аварии. Состояние металла и сварных соединений облицовки должно подлежать периодической проверке неразрушающими методами контроля. Объем и периодичность проверки устанавливаются в проекте АС и в программе мониторинга строительных конструкций.

40. В строительных конструкциях I и II категории помещений, в которых возможны протечки жидкой радиоактивной среды, с целью своевременного обнаружения, идентификации и организованного сбора протечек, должны быть предусмотрены дренажные приемки. Полы помещений, в которых возможны протечки жидкой радиоактивной среды, должны иметь уклоны в сторону приемков и лотков спецканализации.

41. Для бетонных и железобетонных строительных конструкций I и II категории, облицованных с двух сторон сталью или другим герметизирующим материалом, которые подвергаются длительному нагреву с температурой 90 °С и выше, должны быть предусмотрены технические и организационные меры, исключающие образование водяных паров под облицовкой или обеспечивающие удаление водяных паров из-под облицовки в случае их образования.

42. Для строительных конструкций I и II категорий помещений, в которых расположены оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим натриевым теплоносителем, должны предусматриваться меры их защиты от теплового и химического воздействия при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии. Для защиты бетона полов, стен и потолка от высоких температур вследствие течи и горения жидкометаллического натриевого теплоносителя при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, между стальной облицовкой и бетоном строительных конструкций устанавливается теплоизолирующий слой. Конструктивное решение стальной облицовки и толщина теплоизолирующего слоя должны быть обоснованы в проекте АС и приведены в ООБ АС.

43. Для предотвращения контакта протечек жидкометаллического натриевого теплоносителя с водой компоновочные и конструктивные решения строительных

конструкций должны исключать попадание воды в помещения, в которых расположены оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим натриевым теплоносителем.

44. Для исключения контакта жидкометаллического натриевого теплоносителя с бетоном строительных конструкций полы помещений, в которых расположены оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим натриевым теплоносителем, должны иметь стальную облицовку с устройством отбортовки на стены на высоту не менее 500 мм над расчетным уровнем пролива натрия и не менее 500 мм над уровнем поддонов самотушения в случае их установки на полу.

45. Строительные конструкции I и II категории, служащие ограждением помещений, в которых расположено электротехническое оборудование, важное для безопасности, или элементы управляющих систем, важных для безопасности, должны быть защищены гидроизоляцией, предотвращающей попадание в эти помещения влаги из соседних помещений при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации.

## Требования к строительным конструкциям башенных градирен и циркуляционных водоводов

46. Проектные решения строительных конструкций башенных градирен и циркуляционных водоводов должны быть направлены на обеспечение безопасной работы АС при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации.

47. Принимаемые в проекте АС организационные и технические меры по обеспечению безопасной эксплуатации строительных конструкций башенных градирен должны учитывать:

- тепловую и гидравлическую нагрузку;
- температуру оборотной воды и атмосферного воздуха;
- характеристики оборотной и подпиточной воды, агрессивность оборотной воды и воздуха, проходящих через градирню, по отношению к строительным материалам;
- внутренние напряжения в зимнее время при замораживании строительных материалов и попеременном увлажнении и высушивании строительных конструкций в летнее время.

48. Для осуществления контроля технического состояния строительных конструкций башенных градирен на постоянной основе в проекте АС должна предусматриваться система инструментальной диагностики с использованием контрольно-измерительных приборов, устанавливаемая на градирне. Объем наблюдений и их состав должны быть определены в проекте АС и приведены в ООБ АС.

49. Проектирование железобетонных и бетонных конструкций градирен должно производиться с соблюдением требований раздела 6 свода правил СП 340.1325800.2017 «Конструкции железобетонные и бетонные градирен. Правила проектирования», утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23 октября 2017 г. № 1462/пр (М., 2017).

50. Циркуляционные водоводы, прокладываемые в земле и изготовленные из некоррозионностойких материалов, должны быть защищены от коррозии гидроизоляционными покрытиями. Технические решения по защите циркуляционных водоводов от коррозии должны быть обоснованы в проекте АС.

51. Циркуляционные водоводы диаметром 1 000 мм и более должны иметь не менее двух герметично закрываемых лазов для технического обслуживания. В проекте АС должны быть установлены количество герметично закрываемых лазов и расстояние между ними, а также предусмотрены технические меры по опорожнению циркуляционных водоводов.

52. Проектом АС должны быть предусмотрены технические меры, обеспечивающие при эксплуатации строительных конструкций напорных водоводов:

- работоспособность опор, уплотнений деформационных швов и компенсационных устройств;
- защиту от коррозии и абразивного износа;
- предотвращение раскрытия поверхностных трещин в бетоне сталебетонных и сталежелезобетонных водоводов.

## Требования к строительным конструкциям брызгальных бассейнов

53. Брызгальные бассейны должны иметь несущую железобетонную конструкцию ванны и наружный монолитный армированный слой бетонной подготовки толщиной не менее 200 мм. Несущая конструкция ванны и бетонная подготовка должны изготавливаться из бетона марок по морозостойкости не ниже F<sub>1300</sub> и по водонепроницаемости не менее W<sub>8</sub>, определяемым в соответствии с разделом 4 ГОСТ 26633-2015, в зависимости от степени агрессивности воздействия среды. Марки бетона по морозостойкости и водонепроницаемости этих строительных конструкций должны быть обоснованы в проекте АС и приведены в ООБ АС.

54. Для контроля водонепроницаемости между наружным армированным слоем бетонной подготовки и бетоном ванны должен быть предусмотрен противодиффузионный экран с дренажом. Величина допустимых протечек через наружный монолитный армированный слой бетонной подготовки должна быть обоснована в проекте АС и приведена в ООБ АС.

55. Для обеспечения возможности наблюдений и измерений расхода воды в брызгальном бассейне должно быть предусмотрено устройство контрольных дрен.

56. Вокруг брызгальных бассейнов должно быть предусмотрено покрытие с уклоном в сторону бассейнов. Ширина и материал покрытия должны быть обоснованы в проекте АС и приведены в ООБ АС.

## Требования к строительным конструкциям вентиляционных труб и труб систем аварийного отвода тепла

57. Конструктивные решения (выбор материала конструкции, материала покрытия) вентиляционных труб, принимаемые в проекте АС, должны предотвращать накопление радиоактивных веществ на внутренней поверхности вентиляционных труб.

58. Высота и диаметр вентиляционных труб должны быть обоснованы в проекте АС с учетом не превышения нормативов допустимых выбросов радиоактивных веществ

в атмосферный воздух, при котором уровень облучения персонала и населения в результате выброса не превышает допустимых пределов.

59. Высота и диаметр труб системы аварийного отвода тепла от реактора должны быть обоснованы в проекте АС с учетом обеспечения естественной тяги воздуха, необходимой для функционирования системы аварийного отвода тепла от реактора.

## V. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при сооружении и вводе в эксплуатацию атомных станций

60. Работы по возведению строительных конструкций должны выполняться в соответствии с проектом АС, рабочей и организационно-технологической документацией на производство строительно-монтажных работ. Проект АС должен быть утвержден в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности. Рабочая и организационно-технологическая документация не должны содержать влияющих на безопасность расхождений с проектом АС. Подтверждение соответствия рабочей документации проекту АС должно быть выполнено в соответствии с пунктом 5.8 раздела 5 свода правил СП 48.13330.2019 «Организация строительства. СНиП 12-01-2004», утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2019 г. № 861/пр (М., 2019), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. № 207/пр (М., 2022) (далее — СП 48.13330.2019), до начала работ.

61. При возведении строительных конструкций категорий I и II должен осуществляться авторский надзор за соблюдением требований проекта АС. Эксплуатирующая организация должна обеспечить осуществление строительного контроля строительно-монтажных работ в соответствии с требованиями раздела 9 свода правил СП 48.13330.2019.

62. До начала работ по возведению строительных конструкций категорий I и II на площадке АС должна быть определена геодезическая разбивочная основа в виде сети закрепленных знаков геодезических пунктов, позволяющих с необходимой точностью определять плановые и высотные положения на местности зданий и сооружений АС с привязкой к пунктам государственной геодезической сети.

Геодезические наблюдения за деформациями грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений на этапе сооружения АС должны проводиться в соответствии с программой геодезического мониторинга. Требования к проведению геодезического мониторинга деформаций строительных конструкций зданий и сооружений АС приведены в приложении № 5 к настоящим Нормам и правилам.

63. Контроль и оценка прочности бетона при контроле качества бетонных смесей, бетонных и железобетонных изделий и конструкций, в том числе монолитных и сборно-монолитных, должны осуществляться в соответствии с требованиями разделов 4–8 ГОСТ 18105-2018 «Бетоны. Правила контроля и оценки прочности», введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 апреля 2019 г. № 130-ст (М.: Стандартинформ, 2019).

64. Контроль качества механических соединений арматурных стержней должен осуществляться в соответствии с требованиями разделов 4–6 ГОСТ 34278-2017 «Соединения арматуры механические для железобетонных конструкций. Технические условия»,

введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 октября 2017 г. № 1364-ст (М.: Стандартиформ, 2017), и требованиями разделов 5–7 ГОСТ 34227-2017 «Соединения арматуры механические для железобетонных конструкций. Методы испытаний», введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2017 г. № 1406-ст (М.: Стандартиформ, 2017).

65. Технология бетонирования массивных железобетонных конструкций должна предусматривать технические и организационные меры по предотвращению появления в них недопустимых температурно-усадочных трещин при твердении бетона.

66. В случае принятия в проекте АС ранее не применявшихся технологий возведения строительных конструкций категорий I и II, до начала работ должны быть проведены макетные испытания для подтверждения возможности реализации принятой проектом АС технологии возведения строительных конструкций. Результаты проведения макетных испытаний должны быть отражены в ООБ АС.

67. До начала бетонирования железобетонной защитной оболочки эксплуатирующей организацией должна быть утверждена и согласована разработчиком проекта АС программа мониторинга технического состояния, включающая контроль НДС и температуры бетона защитной оболочки при сооружении АС. В программе мониторинга технического состояния защитной оболочки должны быть приведены установленные и обоснованные в проекте АС места и зоны установки контрольно-измерительных приборов. Программой мониторинга должно быть предусмотрено создание и поддержание в актуальном состоянии базы данных по СПЗО, содержащей информацию по результатам измерений фактических значений контролируемых параметров защитной оболочки при сооружении и эксплуатации АС.

68. Предварительное напряжение железобетонных строительных конструкций защитных оболочек должно осуществляться после достижения бетоном установленной в проекте АС прочности.

69. При испытаниях ГО на прочность в соответствии с пунктом 152 НП-010-16, проводимых при подготовке к вводу АС в эксплуатацию, должны быть соблюдены критерии, установленные в проекте АС в соответствии с пунктом 157 НП-010-16. Ширина раскрытия трещин железобетонных конструкций ГО не должна превышать предельных значений, установленных в проекте АС в соответствии с требованиями подраздела 8.2 раздела 8 и подраздела 9.3 раздела 9 свода правил СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. СНиП 52-01-2003», утвержденного приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19 декабря 2018 г. № 832/пр (М.: Минстрой России, 2018), с изменениями, внесенными приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 22 ноября 2019 г. № 717/пр (М., 2019), от 20 декабря 2021 г. № 965/пр (М., 2021).

## VI. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при эксплуатации атомных станций

70. При эксплуатации АС должен осуществляться контроль параметров технического состояния строительных конструкций, условий эксплуатации, величин эксплуатационных нагрузок и схем их приложения посредством проведения:

- периодических технических осмотров;

- плановых периодических обследований строительных конструкций;
- внеплановых специализированных обследований строительных конструкций;
- мониторинга технического состояния строительных конструкций.

При эксплуатации АС должно быть обеспечено соответствие параметров технического состояния строительных конструкций, условий их эксплуатации, величин эксплуатационных нагрузок и схем их приложения требованиям проекта АС и рабочей документации АС.

71. Периодические технические осмотры строительных конструкций должны осуществляться с установленной в проекте АС периодичностью по графикам, утвержденным эксплуатирующей организацией, но не реже двух раз в год (в осенний и весенний периоды). Периодичность технических осмотров строительных конструкций должна устанавливаться с учетом выявленных дефектов. Результаты периодических осмотров должны быть отражены в журналах и актах технических осмотров.

72. Плановое периодическое обследование строительных конструкций должно производиться в соответствии с разделом 4 и пунктами 5.1–5.3 раздела 5 ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния», введенного в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2012 г. № 1984-ст (М.: Стандартинформ, 2014) (далее — ГОСТ 31937-2011), по программе, утвержденной эксплуатирующей организацией и согласованной с разработчиком проекта АС. Первичное плановое обследование технического состояния строительных конструкций должно проводиться не позднее чем через четыре года после начала их эксплуатации. Плановые периодические обследования технического состояния строительных конструкций категорий I и II должны производиться не реже одного раза в четыре года, а для строительных конструкций категории III — не реже одного раза в десять лет. Частота плановых периодических обследований здания или сооружения АС должна быть увеличена, если по результатам обследований обнаружены дефекты, повреждения и деформации в строительных конструкциях, которые оказывают влияние на технологический процесс и (или) несущую способность зданий и сооружений АС.

73. Мониторинг технического состояния строительных конструкций должен производиться в соответствии с программой мониторинга, утвержденной эксплуатирующей организацией и согласованной с разработчиком проекта АС. Программа мониторинга должна содержать перечень подлежащих контролю строительных конструкций, перечень контролируемых параметров, места и методы инструментальных измерений и испытаний.

74. В процессе мониторинга технического состояния строительных конструкций должны выполняться:

- геодезический мониторинг деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) зданий и сооружений АС в соответствии с требованиями приложения № 5 к настоящим Нормам и правилам;
- контроль и регистрация параметров НДС и температуры строительных конструкций, входящих в состав ГО;
- контроль натяжения напрягаемых элементов СПЗО;
- наблюдения за изменением состояния дефектов, выявленных при периодических осмотрах и обследованиях строительных конструкций, с фиксацией результатов наблюдений;
- другие наблюдения, обоснованные проектом АС и установленные в программе проведения мониторинга.

75. Внеплановое специализированное обследование технического состояния строительных конструкций должно проводиться в соответствии с разделом 4 и пунктами 5.1–5.3 раздела 5 ГОСТ 31937-2011 по специальной программе, утвержденной эксплуатирующей организацией и согласованной с разработчиком проекта АС, в следующих случаях:

- при обнаружении по результатам технических осмотров или обследований дефектов, повреждений и деформаций в строительных конструкциях, которые оказывают влияние на технологический процесс и (или) несущую способность зданий и сооружений АС;
- по результатам последствий внутренних воздействий в результате внешних воздействий природного и техногенного происхождения или аварий;
- перед реконструкцией зданий и сооружений АС;
- при обнаружении по результатам технических осмотров или обследований увеличения действующих эксплуатационных нагрузок и воздействий на строительные конструкции зданий и сооружений АС и (или) изменении схем их приложения;
- перед консервацией зданий и сооружений АС, строительство которых не завершено, с целью оценки необходимости и объема мероприятий по сохранению технических характеристик конструкций на срок консервации.

76. Выявленные дефекты и повреждения строительных конструкций должны быть устранены. При этом решения о реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений АС принимаются и реализуются эксплуатирующей организацией в порядке, установленном законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности.

77. При продлении срока эксплуатации блока АС сверх проектного обоснование остаточного ресурса строительных конструкций категорий I и II должно быть выполнено с учетом:

- результатов обследования их технического состояния в рамках комплексного обследования АС, проводимого в соответствии с требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции» (НП-017-18), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 5 апреля 2018 г. № 162 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 мая 2018 г., регистрационный № 50977);
- результатов всех ранее проведенных обследований строительных конструкций;
- выполненных ремонтов и реконструкций зданий и сооружений АС.

78. Остаточный ресурс строительных конструкций категорий I и II должен определяться на основе результатов обследования и поверочных расчетов с учетом возможного достижения предельных значений параметров их технического состояния в течение времени.

## VII. Требования к строительным конструкциям, учитываемые при выводе из эксплуатации блоков атомных станций

79. Отнесение строительных конструкций блока АС, выводимого из эксплуатации, к категории по уровню ответственности за безопасность АС осуществляется разработчиком проекта вывода из эксплуатации блока АС в соответствии с главой II настоящих Норм и правил с учетом его эксплуатационной конфигурации, представленной в концепции вывода из эксплуатации блока АС в соответствии с пунктом 8 федеральных норм и правил в области

использования атомной энергии «Правила обеспечения безопасности при выводе из эксплуатации блока атомной станции» (НП-012-16), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 января 2017 г. № 5 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 февраля 2017 г., регистрационный № 45740) (далее — НП-012-16).

80. В проекте вывода из эксплуатации блока АС должны быть предусмотрены технические и организационные меры, направленные на обеспечение несущей способности строительных конструкций, эксплуатируемых в процессе вывода из эксплуатации блока АС, с учетом фактических характеристик строительных конструкций, возможного изменения нагрузок и условий эксплуатации строительных конструкций в процессе вывода из эксплуатации блока АС.

81. При выводе из эксплуатации блока АС необходимо выполнять мониторинг технического состояния строительных конструкций до завершения вывода блока АС из эксплуатации в соответствии с программой мониторинга, утвержденной эксплуатирующей организацией и согласованной с разработчиком проекта вывода из эксплуатации блока АС. Программа мониторинга должна содержать перечень подлежащих контролю строительных конструкций, перечень контролируемых параметров, места и методы инструментальных измерений и испытаний.

82. При выводе блока АС из эксплуатации обоснование остаточного ресурса строительных конструкций должно быть выполнено с учетом результатов обследования их технического состояния в рамках комплексного инженерного и радиационного обследования АС, проводимого в соответствии с требованиями пункта 16 НП-012-16.

83. В случае если выбранный вариант вывода из эксплуатации блока АС предусматривает демонтаж строительных конструкций АС, то в проекте вывода из эксплуатации блока АС должны быть обоснованы:

- очередность демонтажа несущих строительных конструкций;
- методы и технические средства для проведения работ по демонтажу строительных конструкций;
- другие технические и организационные меры, обеспечивающие радиационную безопасность персонала, населения и окружающей среды.

## Приложение № 1

к федеральным нормам и правилам  
в области использования атомной энергии  
«Требования по безопасности к строительным  
конструкциям зданий и сооружений  
атомных станций», утвержденных приказом  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «26» декабря 2022 г.  
№ 464

### Перечень сокращений

*АС* — атомная станция;

*ГО* — герметичное ограждение;

*НДС* — напряженно-деформированное состояние;

*ООБ* — отчет по обоснованию безопасности;

*СПЗО* — система предварительного напряжения защитной оболочки.

## Приложение № 2

к федеральным нормам и правилам  
в области использования атомной энергии  
«Требования по безопасности к строительным  
конструкциям зданий и сооружений  
атомных станций», утвержденных приказом  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «26» декабря 2022 г.  
№ 464

### Термины и определения

В настоящих Нормах и правилах используются следующие термины и определения:

1. *Геодезический мониторинг деформаций строительных конструкций зданий и сооружений АС* — система наблюдения и контроля за деформациями строительных конструкций зданий и сооружений, проводимая на основе геодезических измерений деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов и общих деформаций строительных конструкций зданий и сооружений.

2. *Мониторинг строительных конструкций зданий и сооружений АС* — система наблюдения и контроля изменения параметров технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений во времени.

3. *Обследование строительных конструкций зданий и сооружений АС* — комплекс работ по сбору данных о техническом состоянии строительных конструкций зданий и сооружений АС, необходимых для оценки их технического состояния и остаточного ресурса.

4. *Обследование специализированное строительных конструкций зданий и сооружений АС* — комплекс мероприятий, направленный на уточнение и (или) оценку фактических значений контролируемых параметров технического состояния строительных конструкций, на выявление причин образования дефектов и повреждений, приведших к снижению несущей способности и переходу строительных конструкций в ограниченно работоспособное состояние, а также на разработку мероприятий по восстановлению или усилению поврежденных строительных конструкций.

5. *Система предварительного напряжения защитной оболочки* — система напрягаемых и других, входящих в систему, элементов, предназначенных для контролируемого формирования начального НДС железобетонной защитной оболочки.

6. *Строительное изделие* — изделие, предназначенное для применения в качестве строительной конструкции или ее составной части.

7. *Строительная конструкция зданий и сооружений АС* — элемент АС, являющийся частью здания или сооружения АС, выполняющий несущие, ограждающие и (или) иные функции, определенные в проекте АС, самостоятельно или в совокупности с другими элементами АС и рассматриваемый в качестве структурной единицы при выполнении анализов надежности и безопасности.

8. *Технический осмотр* — комиссионный осмотр, проводимый с целью выявления дефектов и повреждений строительных конструкций зданий и сооружений АС в ходе их эксплуатации.

## Приложение № 3

к федеральным нормам и правилам  
в области использования атомной энергии  
«Требования по безопасности к строительным  
конструкциям зданий и сооружений  
атомных станций», утвержденных приказом  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «26» декабря 2022 г.  
№ 464

### Требования к расчетным обоснованиям строительных конструкций

1. Расчетное обоснование строительных конструкций категорий I и II необходимо выполнять в соответствии с требованиями настоящего приложения к Нормам и правилам и документов по стандартизации, обязательных к применению в строительстве в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

2. Расчетное обоснование строительных конструкций категории III необходимо выполнять в соответствии с требованиями документов по стандартизации, обязательных к применению в строительстве в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

3. В проекте АС для строительных конструкций категорий I и II должны устанавливаться и обосновываться перечень предельных состояний и соответствующих им критериев для нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии.

4. В проекте АС результаты расчетного обоснования строительных конструкций категорий I и II должны содержать обоснования выполнения критериев предельных состояний, установленных для нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии, при действии постоянных и временных (длительных, кратковременных и особых) нагрузок и воздействий, и их сочетаний в течение всего срока эксплуатации АС.

5. При расчетном обосновании строительных конструкций категории I в качестве особых нагрузок и воздействий должны учитываться:

- внешние нагрузки и воздействия природного и техногенного происхождения, учет которых регламентируется требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Учет внешних воздействий природного и техногенного происхождения на объекты использования атомной энергии» (НП-064-17), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2017 г. № 514 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 26 декабря 2017 г., регистрационный № 49461) (далее — НП-064-17);
- внешние нагрузки и воздействия с частотой реализации ниже критериев, установленных в пункте 2.7 НП-064-17, которые могут стать исходным событием

запроектных аварий, учет которых предусмотрен требованиями федеральных норм и правил в области использования атомной энергии;

- внутренние нагрузки и воздействия, возникающие внутри зданий или сооружений АС в режимах нарушения нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии.

6. При расчетном обосновании строительных конструкций категории II в качестве особых нагрузок и воздействий должны учитываться сейсмические нагрузки и воздействия проектного землетрясения.

7. Для строительных конструкций категорий I и II вновь проектируемых АС необходимо выполнять расчет на прогрессирующее обрушение после постулируемого отказа одной из несущих строительных конструкций (с выбором наиболее неблагоприятного варианта). При этом должно быть обосновано отсутствие последовательного (цепного, каскадного) разрушения несущих строительных конструкций, приводящего к обрушению всего здания или его значительной части.

8. Особые нагрузки и воздействия должны учитываться при расчете как действующие одновременно, за исключением случаев, определенных в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии.

9. Расчетное обоснование строительных конструкций категории I при действии нагрузок и воздействий, возникающих при запроектной аварии, необходимо выполнять на основе реалистического (неконсервативного) подхода с учетом неупругой работы конструкций и материалов. При реалистическом (неконсервативном) подходе в отношении строительных конструкций допустимость применения в расчете нормативных значений нагрузок, нормативных характеристик прочности материалов, повышенных значений демпфирования в материалах должна быть обоснована в ООБ АС. Результаты расчетного обоснования должны учитываться при анализе запроектных аварий, выполняемом в соответствии с пунктом 1.2.16 НП-001-15.

## Приложение № 4

к федеральным нормам и правилам  
в области использования атомной энергии  
«Требования по безопасности к строительным  
конструкциям зданий и сооружений  
атомных станций», утвержденных приказом  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «26» декабря 2022 г.  
№ 464

### Требования к предварительно напряженным железобетонным конструкциям герметичного ограждения, выполняемым в виде защитной оболочки

1. Для предварительно напряженных железобетонных конструкций ГО, выполняемых в виде защитной оболочки (далее — предварительно напряженная защитная оболочка), в течение всего срока эксплуатации АС должно быть обеспечено предварительное напряжение защитной оболочки, необходимое для обеспечения прочности, устойчивости и герметичности при нормальной эксплуатации, нарушении нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии. Минимально допустимая средняя величина усилий натяжения напрягаемой арматуры СПЗО должна быть определена в проекте АС и приведена в ООБ АС.

2. В качестве напрягаемой арматуры СПЗО необходимо применять отдельные арматурные канаты или пучки арматурных канатов.

3. СПЗО должна отвечать следующим требованиям:

- схема расположения напрягаемой арматуры СПЗО должна обеспечивать равномерное обжатие бетона предварительно напряженной защитной оболочки в меридиональном и кольцевом направлениях и обеспечивать снижение концентрации напряжений в зонах шлюзов и других технологических проходов;
- прочность напрягаемой арматуры СПЗО должна обеспечиваться в процессе натяжения, испытаний, нормальной эксплуатации, нарушений нормальной эксплуатации, включая проектные и запроектные аварии;
- при применении в качестве напрягаемой арматуры СПЗО пучков арматурных канатов должно быть учтено снижение прочности пучка арматурных канатов вследствие неравномерности распределения напряжений между отдельными арматурными канатами пучка и концентрации напряжений в анкерной зоне;
- установленные в проекте АС расстояния между слоями каналобразователей и расположение поперечной арматуры должны обеспечивать предотвращение расслоения стенки предварительно напряженной защитной оболочки и выкалывание бетона при предварительном напряжении и при ее эксплуатации. Шаг каналобразователей должен быть обоснован в проекте АС и представлен в ООБ АС;
- конструкция секций каналобразователя должна обеспечивать герметичность стыков. В проекте АС должны быть предусмотрены меры, исключающие повреждение каналобразователя в процессе сооружения и эксплуатации АС;

- в проекте АС должны быть предусмотрены меры, предотвращающие в период эксплуатации АС потерю прочности напрягаемой арматуры СПЗО вследствие нагрева при пожаре;
- анкерные устройства напрягаемой арматуры СПЗО должны быть защищены от механических повреждений.

4. Для каждой напрягаемой арматуры СПЗО, работающей без связи с бетоном, должно проводиться прямое измерение усилий натяжения на соответствие проектным характеристикам при их вводе в эксплуатацию, после замены и периодически в течение всего срока службы АС.

5. В проекте АС должны быть предусмотрены средства контроля и регистрации параметров НДС и температуры предварительно напряженной защитной оболочки как в период сооружения, так и при эксплуатации АС, перечень контролируемых параметров, типы измерительных приборов и схемы их размещения, а также резервирование средств контроля.

## Приложение № 5

к федеральным нормам и правилам  
в области использования атомной энергии  
«Требования по безопасности к строительным  
конструкциям зданий и сооружений  
атомных станций», утвержденных приказом  
Федеральной службы по экологическому,  
технологическому и атомному надзору  
от «26» декабря 2022 г.  
№ 464

### Требования к проведению геодезического мониторинга деформаций строительных конструкций зданий и сооружений атомных станций

1. При сооружении, эксплуатации и выводе из эксплуатации АС необходимо выполнять геодезический мониторинг деформаций строительных конструкций зданий и сооружений АС. Программа геодезического мониторинга должна быть разработана на стадии проектирования АС и включать перечень подлежащих наблюдению зданий и сооружений АС, схемы установки осадочных марок, перечни и критериальные значения геодезических параметров с учетом конструктивных решений фундаментов зданий и сооружений АС.

2. В процессе геодезического мониторинга деформаций строительных конструкций зданий и сооружений АС должны производиться периодические измерения деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений в контролируемых точках строительных конструкций в соответствии с программой геодезического мониторинга.

Определение деформаций грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений проводится путем измерения вертикальных и горизонтальных смещений контролируемых точек строительных конструкций зданий и сооружений АС в соответствующих плоскостях по системе деформационных марок, установленных на строительных конструкциях зданий и сооружений АС, с точностью 0,01 мм или выше.

Сохранность деформационных марок должна быть обеспечена на протяжении всего жизненного цикла зданий и сооружений АС. Утраченные марки подлежат восстановлению.

3. Начальный цикл геодезического мониторинга деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений должен быть произведен после завершения возведения фундамента до начала возведения последующих строительных конструкций здания или сооружения АС.

4. Перед вводом в эксплуатацию АС акт о завершении геодезического мониторинга деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений АС и действующая наблюдательная сеть геодезического мониторинга передаются эксплуатирующей организации для продолжения геодезического мониторинга.

5. В акте о завершении геодезического мониторинга деформаций грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений АС приводятся фактические значения осадки и кренов фундаментов зданий и сооружений АС при 10, 25, 50 и 100 % нагрузке на фундаменты зданий и сооружений АС.

6. Периодичность проведения геодезических наблюдений за деформациями грунтов оснований (осадок и кренов) фундаментов зданий и сооружений на этапе эксплуатации АС должна назначаться в соответствии с таблицей № 1 настоящего приложения к Нормам и правилам. Периодичность геодезических наблюдений может быть изменена в процессе эксплуатации зданий и сооружений при условии стабилизации осадок.

7. Для зданий и сооружений АС не должны быть превышены проектные расчетные и предельно допустимые нормативные значения осадок и кренов. Предельно допустимые нормативные значения осадок и кренов фундаментов здания реактора приведены в таблице № 2 настоящего приложения к Нормам и правилам. В случае превышения проектных расчетных и предельно допустимых нормативных значений осадок и кренов здания реактора должна быть обоснована работоспособность строительных конструкций и оборудования АС.

Проектные расчетные и предельно допустимые нормативные значения осадок и кренов прочих зданий и сооружений АС должны приниматься на основании положений документов по стандартизации, обязательных к применению в строительстве в соответствии с частью 1 статьи 6 Федерального закона № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

8. При проведении текущих геодезических наблюдений за деформациями грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений на стадии эксплуатации АС должны учитываться деформации, накопленные на этапе сооружения и эксплуатации АС. По результатам геодезических наблюдений за соответствующий период оформляется технический отчет.

9. Эксплуатирующая организация должна обеспечить сбор, хранение и документирование данных по деформациям оснований фундаментов зданий и сооружений АС и результатов геодезического мониторинга при сооружении и эксплуатации АС.

Таблица № 1. Периодичность проведения геодезических наблюдений

Этап наблюдений	Категория по уровню ответственности за безопасность АС фундаментов зданий и сооружений АС		
	I	II	III
в период сооружения АС	в соответствии с программой геодезического мониторинга		
в первый год эксплуатации	4 раза в год	4 раза в год	1 раз в год
в последующие годы до стабилизации осадок	3 раза в год	2 раза в год	1 раз в год
после стабилизации осадок (осадка фундаментов зданий и сооружений АС является стабилизировавшейся, если по результатам трех последних циклов наблюдений скорость осадки составляет 1 мм/год и менее)	1 раз в год	1 раз в 2 года	1 раз в 5 лет

Таблица № 2. Предельные нормативные значения осадок и кренов фундаментов здания реактора

№	Вид перемещения, деформации	Предельное значение
1	Осадка	30 см
	в том числе в период эксплуатации	10 см
2	Крен здания	0,001
3	Крен при учете особых динамических воздействий (во время воздействия)	0,003

## Требования к программе геодезического мониторинга

10. В программе геодезического мониторинга устанавливаются:

- перечень объектов наблюдения;
- перечни контролируемых параметров геодезических наблюдений для каждого объекта, их критериальные значения (предельно допустимые нормативные или расчетные проектные) и периодичность проведения геодезических наблюдений;
- план-схемы расположения исходных базовых опорных (глубинных, грунтовых, скальных) реперов с их привязкой к государственной нивелирной сети или к знакам местного геодезического обоснования, допускаемого проектом АС;
- схемы размещения деформационных марок;
- методология проведения геодезических измерений и обработки результатов;
- сведения о достаточности и работоспособности исходных опорных реперов и деформационных марок, сведения об установке дополнительных реперов и марок);
- исходные данные для последующих циклов наблюдений;
- требования к приборному обеспечению;
- характеристика грунтов оснований под объектами геодезических наблюдений.

11. В программе мониторинга при составлении проекта размещения деформационных марок учитываются конструкции фундаментов, распределение нагрузок, геологические и гидрогеологические условия основания. Количество деформационных марок рассчитывается из условий определения неравномерности деформаций (осадки, кренов, прогибов). Конструкции деформационных марок должны обеспечивать долговременную сохранность, устойчивость, а в случае высокоточного нивелирования иметь полусферическую головку для точного фиксирования положения рейки.

12. Исходные реперы закладываются не позднее, чем за 2 месяца до начала наблюдений за деформациями грунтов оснований фундаментов зданий и сооружений АС. После установки на реперы должна быть передана высотная отметка от ближайших пунктов государственной нивелирной сети или от знаков местного геодезического обоснования, использованных при сооружении АС.

13. Результаты геодезического мониторинга после завершения строительства зданий и сооружений при переходе к стадии ввода АС в эксплуатацию должны включать:

- исходные (глубинные, грунтовые) реперы и деформационные марки;

- каталоги отметок и осадки реперов и марок от нулевого цикла;
- базу данных геодезического мониторинга;
- абсолютные и относительные значения деформаций оснований фундаментов зданий и сооружений и сравнения их с допустимыми (расчетными) на момент завершения строительства;
- результаты уточнения расчетных данных физико-механических характеристик грунтов основания;
- результаты контроля состояния зданий и сооружений в процессе их возведения;
- данные разработки и проведения мероприятий по предупреждению опасных деформаций грунтов оснований фундаментов в период строительства.