

УТВЕРЖДЕНО
Постановление Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
06.12.2018 № 61

Нормы и правила по обеспечению
ядерной и радиационной безопасности
«Требования к программе по
управлению старением атомных
электростанций»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к программе по управлению старением атомных электростанций» (далее – Правила) устанавливают общие требования к программе по управлению старением атомных электростанций (далее – АЭС), эксплуатирующей организации по разработке, реализации и поддержанию в актуальном состоянии данной программы, а также к порядку предоставления отчетных документов по реализации программы по управлению старением АЭС в Департамент по ядерной и радиационной безопасности Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь (далее – Госатомнадзор).

2. Настоящие Правила предназначены для использования эксплуатирующей организацией при разработке, реализации и поддержанию в актуальном состоянии программы по управлению старением АЭС в процессе осуществления деятельности по управлению старением АЭС, которая должна обеспечивать требуемый уровень безопасности АЭС с учетом изменений, которые происходят во времени и по мере использования.

При разработке, реализации и поддержании в актуальном состоянии программы по управлению старением АЭС должны соблюдаться основные принципы и общие требования обеспечения безопасности, установленные нормативными правовыми актами (далее – НПА), в том числе обязательными для соблюдения требованиями технических нормативных правовых актов (далее – ТНПА), в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

3. Для целей настоящих Правил используются термины и их определения в значениях, установленных Законом Республики Беларусь

от 5 января 1998 года «О радиационной безопасности населения» (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1998 г., № 5, ст. 25) и Законом Республики Беларусь от 30 июля 2008 года «Об использовании атомной энергии» (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., № 187, 2/1523), законодательством в области использования атомной энергии, а также следующие термины и их определения:

деградационный отказ – отказ, обусловленный естественными процессами старения, износа, коррозии и усталости при соблюдении всех установленных правил и (или) норм проектирования, изготовления и эксплуатации;

деградация – необратимые изменения, ухудшающие способность изделия выполнять требуемую функцию, развивающиеся с течением времени. Деградация может наступить при применении или при хранении и быть вызвана внутренними процессами и (или) воздействием окружающей среды;

механизм старения – конкретный процесс, который постепенно изменяет характеристики систем, конструкций и элементов (далее – СКЭ) со временем или в результате использования;

мониторинг состояния – непрерывное или периодическое измерение параметров для определения состояния СКЭ;

надежность – свойство объекта сохранять во времени способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования;

назначенный срок службы – календарная продолжительность, при достижении которой эксплуатация объекта может быть продолжена только после принятия решения о возможности продления данного показателя;

неработоспособное состояние – состояние объекта, в котором он не способен выполнять хотя бы одну требуемую функцию по причинам, зависящим от него или из-за профилактического технического обслуживания. Неработоспособное состояние может быть определено как состояние, в котором значение хотя бы одного из параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям документации на этот объект. Объект может быть способен выполнять одни требуемые функции и одновременно не способен выполнять другие — в этом случае он находится в частично работоспособном состоянии. Исправный объект всегда работоспособен, неисправный объект может быть и работоспособным, и неработоспособным. Работоспособный объект может быть исправен и неисправен, неработоспособный объект всегда неисправен;

объект (технический) – предмет рассмотрения, на который распространяется терминология по надежности в технике. Объектом может быть сборочная единица, деталь, компонент, элемент, устройство, функциональная единица, оборудование, изделие, система, сооружение. Объект может включать в себя аппаратные средства, программное обеспечение, персонал или их комбинации. Термин «объект» может относиться к конкретному объекту и к одному из представителей группы однотипных объектов, в частности, к выбранному случайным образом элементу выборки, партии, серии, генеральной совокупности;

отказ – событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта. Отказ может быть полным или частичным. Полный отказ характеризуется переходом объекта в неработоспособное состояние. Частичный отказ характеризуется переходом объекта в частично неработоспособное состояние;

предельное состояние – состояние объекта, в котором его дальнейшая эксплуатация недопустима или нецелесообразна, либо восстановление его работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно;

работоспособное состояние – состояние объекта, в котором он способен выполнять требуемые функции. Работоспособное состояние может быть определено, например, как состояние объекта, в котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствует требованиям, установленным в документации на этот объект. Отсутствие необходимых внешних ресурсов может препятствовать работе объекта, но это не влияет на его пребывание в работоспособном состоянии;

ремонт – комплекс технических операций и организационных действий по восстановлению исправного или работоспособного состояния объекта и восстановлению ресурса объекта или его составных частей;

ресурс – суммарная наработка объекта от начала его эксплуатации или ее возобновления после ремонта до момента достижения предельного состояния;

старение – общий процесс, при котором характеристики СКЭ постепенно изменяются со временем или в результате использования. АЭС претерпевают два вида зависимых от времени изменений: физическое старение СКЭ, которое приводит к их деградации; моральное старение, то есть их устаревание в сравнении с современными знаниями, нормами и технологиями;

управление ресурсом – комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на сохранение или уменьшение темпов

выработки ресурса оборудования и трубопроводов в процессе их эксплуатации;

управление старением – система организационных, технических и эксплуатационных мероприятий, осуществляемых с целью выявления эффектов старения и удержания в приемлемых границах деградации СКЭ вследствие старения, что означает обеспечение готовности требуемых функций безопасности в течение всего срока службы АЭС с учетом изменений, которые происходят во времени и по мере использования. Это требует рассмотрения не только физического старения СКЭ, приводящего к ухудшению их характеристик, но и морального старения СКЭ;

управление моральным старением – часть общего процесса управления старением, которое обеспечивается приведением СКЭ в соответствие развитию знаний, технологий, изменениям требований и стандартов в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности путем их замены, реконструкции или модернизации;

элементы АЭС – строительные конструкции, оборудование, приборы, трубопроводы, средства измерения, контроля, управления и автоматики, кабели и другие изделия, обеспечивающие выполнение заданных функций самостоятельно или в составе систем и рассматриваемые в проекте АЭС в качестве структурных единиц при выполнении анализов надежности и безопасности;

эффекты старения – совокупные изменения характеристик СКЭ, которые возникают со временем или в результате использования и являются следствием действия механизмов старения (отрицательные эффекты – ухудшение свойств при старении; положительные эффекты – повышение прочности бетона в результате твердения, снижение вибрации вследствие приработки вращающихся деталей).

ГЛАВА 2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ СТАРЕНИЕМ АЭС

4. Управление старением основывается на системном подходе и предусматривает разработку, реализацию и поддержание в актуальном состоянии программы по управлению старением АЭС.

5. Эксплуатирующая организация на этапе ввода АЭС в эксплуатацию разрабатывает программу по управлению старением АЭС.

6. Программа по управлению старением АЭС – это набор политик, процессов, процедур и мероприятий, направленных на обеспечение требуемого уровня безопасности АЭС в течение всего срока эксплуатации.

7. При осуществлении деятельности по управлению старением эксплуатирующая организация устанавливает:

политику в области управления старением;

организационные и технические мероприятия по управлению старением, направленные на обеспечение необходимого уровня безопасности в соответствии с требованиями НПА и ТНПА в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности;

комплекс мероприятий для исследования механизмов старения, своевременного выявления и предупреждения деградации СКЭ вследствие старения;

меры для прогнозирования и поддержания в приемлемых пределах деградации СКЭ;

требования к программе по управлению старением энергоблока АЭС, программе по управлению старением отдельных конструкций и компонентов, программам по управлению отдельными механизмами старения;

требования к документированию и отчетности по результатам реализации программы по управлению старением АЭС.

8. В программе по управлению старением АЭС должны быть определены механизмы старения и виды деятельности, необходимые для поддержания работоспособности и надежности СКЭ. Программа по управлению старением АЭС должна быть скоординирована с другими соответствующими программами – повышения безопасности, эксплуатационного контроля, по управлению ресурсом оборудования, технического обслуживания и ремонта (далее – ТОиР), режима проверок и испытаний, периодической оценки безопасности и др.

9. С целью выявления всех механизмов старения, а также определения их возможных последствий для безопасности АЭС и необходимых действий для поддержания работоспособности и надежности систем и оборудования эксплуатирующая организация должна определить:

перечень систем и оборудования (далее – Перечень), попадающих под действие программы по управлению старением АЭС, а также принципы их группирования;

порядок систематизации, сбора и обработки информации о текущих и эксплуатационных данных ТОиР оборудования;

порядок использования проектной и технической документации при подготовке программы по управлению старением АЭС;

методы, которые используются для идентификаций систем и оборудования;

процессы и процедуры, применяемые для выявления механизмов старения и их возможных последствий;

способы продления ресурса систем и оборудования;

порядок использования внутреннего и внешнего опыта эксплуатации при пересмотре программы по управлению старением АЭС;

программы мониторинга состояния и параметров систем и оборудования;

методики использования результатов мониторинга, испытаний и инспекционной деятельности для пересмотра программы по управлению старением АЭС.

Эксплуатирующая организация поддерживает указанные сведения в актуальном состоянии. Объем этих сведений может изменяться в зависимости от СКЭ и от их конструкции.

10. Перечень СКЭ составляется отдельно для каждого энергоблока, общеблоковых и общестанционных систем. Допускается включение общеблоковых и общестанционных компонентов в Перечень первого энергоблока АЭС.

11. При формировании Перечня должны быть рассмотрены:

11.1. системы, в состав которых входят конструкции и элементы, конкретные конструкции и элементы (отнесенные в проектах блоков АЭС в соответствии с нормами и правилами по обеспечению ядерной и радиационной безопасности к элементам 1, 2 и 3 классов безопасности), предназначенные для:

аварийной остановки реакторной установки и поддержания реактора в подкритическом состоянии;

аварийного отвода тепла;

предотвращения или ограничения распространения радиоактивных веществ, образующихся при авариях, за предусмотренные проектом пределы;

11.2. другие системы, в состав которых входят конструкции и элементы, конкретные конструкции и элементы, отказ или повреждение которых может привести к невыполнению требуемых функций безопасности СКЭ, указанных в подпункте 11.1 настоящего пункта.

12. При разработке Перечня должны быть определены СКЭ, отказы которых вследствие процессов старения, влияют на безопасность АЭС в целом. При определении таких СКЭ необходимо выполнить анализ:

механизмов старения с учетом нагрузок при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации и аварийных условиях, а также условий окружающей среды (то есть температурных условий, радиационных условий, эффектов коррозии или других

ухудшений, которые могут повлиять на надежность элементов или конструкций АЭС);

эффективности проекта АЭС, программ испытаний, ТОиР, периодических испытаний (мониторинга), опыта эксплуатации;

влияния на безопасность возможного отказа СКЭ.

13. Принцип группирования СКЭ в зависимости от возможности восстановления их работоспособности после отказа представлен на схеме, согласно приложению к настоящим Правилам.

14. Программа по управлению старением АЭС должна включать в себя мероприятия по смягчению эффектов старения. Если меры по смягчению эффектов старения не позволяют обеспечить требуемые функции безопасности, принимается решение об изменении пределов и условий безопасной эксплуатации реакторной установки с внесением соответствующих изменений в проект энергоблока или прекращении эксплуатации соответствующего элемента, конструкции.

15. При получении новых данных о механизмах деградации и эффектах старения, которые могут ограничить назначенный срок эксплуатации систем и оборудования, выполняется новый анализ старения и определяется срок службы СКЭ (независимо от результатов предварительного анализа). Результаты этого анализа являются основой для обоснования срока, в течение которого системы и оборудование будут выполнять свои проектные функции.

16. В отдельном разделе программы по управлению старением АЭС должны быть описаны требования к управлению моральным старением, в том числе, технологическим устареванием СКЭ, внедрению новых достижений науки и техники, подготовке предложений по внесению изменений в НПА, в том числе ТНПА, по обеспечению ядерной и радиационной безопасности (при необходимости).

17. При периодической оценке безопасности АЭС эксплуатирующей организацией должны быть проанализированы совокупные последствия эффектов старения станции, вопросы соответствия технической документации АЭС требованиям НПА, в том числе ТНПА, а так же уровню технического развития. Анализ должен основываться на консервативном подходе и опыте эксплуатации АЭС (для компенсации неопределенности входной информации).

ГЛАВА 3

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТИРУЮЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ, РЕАЛИЗАЦИИ И ПОДДЕРЖАНИЮ В АКТУАЛЬНОМ СОСТОЯНИИ ПРОГРАММЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ СТАРЕНИЕМ АЭС

18. Эксплуатирующая организация разрабатывает программу по управлению старением АЭС, обеспечивает ее внедрение, поддержание в актуальном состоянии и предоставление в Госатомнадзор программы по управлению старением АЭС.

19. Эксплуатирующая организация организует и осуществляет управление старением СКЭ на основе системного подхода с целью выполнения ими требуемых функций безопасности в соответствии с проектом АЭС и требованиями, установленными в НПА, в том числе обязательными для соблюдения требованиями ТНПА, в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

20. При осуществлении деятельности по управлению старением эксплуатирующая организация определяет порядок разработки, реализации и поддержания в актуальном состоянии программы по управлению старением АЭС с учетом требований настоящих Правил, который должен содержать, в том числе:

ответственность руководящих работников (персонала) АЭС при разработке, реализации и поддержании в актуальном состоянии программы по управлению старением АЭС;

требования к компетенции лиц, назначаемых к проведению работ по разработке, поддержанию в актуальном состоянии и инженерно-технической поддержке программы по управлению старением АЭС;

порядок и периодичность пересмотра программы по управлению старением АЭС;

объем предоставления в Госатомнадзор отчетных документов о результатах выполнения требований программы по управлению старением АЭС;

порядок привлечения сторонних организаций для оказания связанных со старением СКЭ услуг, проведения научных исследований, разработки соответствующих стандартов.

21. При изменении эксплуатационных параметров, непредвиденных отклонений эксплуатационных параметров от установленных в нормах и правилах по обеспечению ядерной и радиационной безопасности, а также в проектной документации, или выявления новых механизмов старения (эффектов деградации) в программы по управлению старением АЭС вносятся соответствующие изменения, которые направляются в Госатомнадзор.

22. Эксплуатирующая организация обеспечивает подготовку работников (персонала), ответственных (ответственного) за реализацию программы по управлению старением АЭС.

23. Эксплуатирующая организация осуществляет периодическую (не реже одного раза в год) оценку эффективности программы по управлению

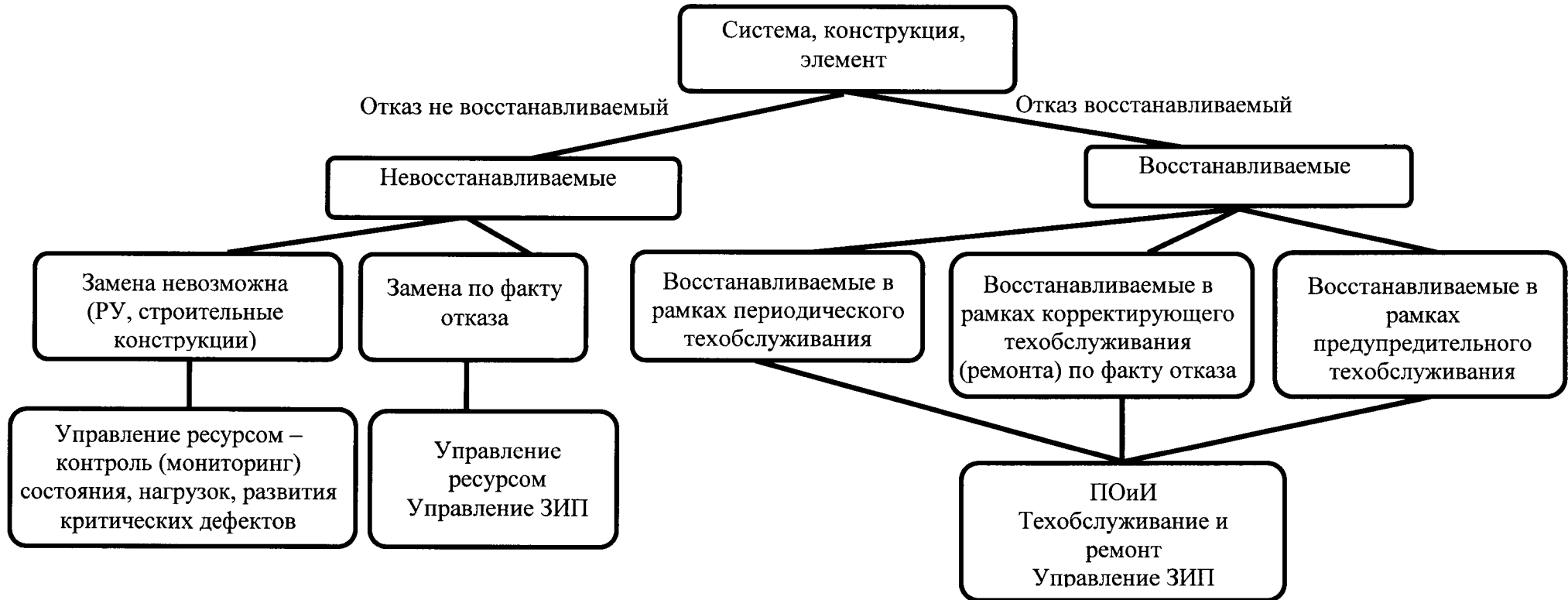
старением АЭС, по результатам которой принимает решение о пересмотре программы по управлению старением АЭС, разрабатывает и внедряет дополнительные программы контроля, испытаний и оценки технического состояния СКЭ.

24. Отдельным разделом в ежегодный отчет по оценке текущего состояния безопасности блока АЭС эксплуатирующая организация должна включать анализ совокупных последствий эффектов старения станции, соответствия технической документации АЭС НПА, в том числе ТНПА, а также соответствие их современному уровню технического развития.

25. Отчеты об оценке эффективности программы по управлению старением АЭС и периодическом пересмотре программы по управлению старением АЭС, направляются в Госатомнадзор.

26. Эксплуатирующая организация должна подтвердить Госатомнадзору, что эффекты старения СКЭ АЭС учтены должным образом при разработке программы по управлению старением АЭС и контролируются в течение всего срока ее службы.

Приложение
к нормам и правилам по обеспечению
ядерной и радиационной безопасности
«Требования к программе по
управлению старением атомных
электростанций»



Примечание. На данной схеме использованы следующие сокращения:
ЗИП – запасные части, инструменты и принадлежности;
ПОиИ – периодическое обслуживание и испытания;
РУ – реакторная установка.