

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

18 мая 2021 г. № 39

Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности

На основании пункта 4 статьи 21 Закона Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности», абзаца четвертого части третьей статьи 6 Закона Республики Беларусь от 30 июля 2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии», подпункта 7.4 пункта 7 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. № 756, Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить:

нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных электростанций» (прилагаются);

нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к системам аварийного электроснабжения атомных электростанций» (прилагаются).

2. Признать утратившими силу:

абзацы четвертый и пятый пункта 1 постановления Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 11 мая 2010 г. № 19 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности»;

постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 30 июня 2010 г. № 30 «Об утверждении норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных электростанций».

3. Настоящее постановление вступает в силу после его официального опубликования.

Министр

В.И.Синявский

СОГЛАСОВАНО

Комитет государственной безопасности
Республики Беларусь

Министерство внутренних дел
Республики Беларусь

Министерство здравоохранения
Республики Беларусь

Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды
Республики Беларусь

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
18.05.2021 № 39

Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных электростанций»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к управляющим системам, важным для безопасности атомных электростанций» (далее – Правила) устанавливают технические требования к безопасному обращению с источниками ионизирующего излучения и радиационными объектами в части управляющих систем, важных для безопасности (далее – УСВБ) атомных электростанций (далее – АЭС).

2. В настоящих Правилах используются следующие термины и их определения:

автоматизированное управление АЭС – управление, осуществляемое с участием персонала при помощи УСВБ;

автоматическое управление – управление, осуществляемое УСВБ, без участия персонала;

аппаратно-программные устройства – программируемые цифровые устройства, у которых программное обеспечение является неотделимой (неотъемлемой) частью аппаратного обеспечения (примером аппаратно-программного устройства является процессор, содержащий микрокод);

блокировка – управляющая функция, целью которой является предотвращение или прекращение действий персонала, УСВБ, или объекта управления;

ввод в работу защиты (блокировки) – предусмотренная проектом АЭС и указанная в эксплуатационной документации совокупность операций, переводящая УСВБ, в состояние, при котором защита (блокировка) будет введена в действие в случае наступления впоследствии условий, для которых в соответствии с проектом АЭС требуется ее работа;

верификация – подтверждение на основе представления объективных свидетельств того, что результат деятельности на стадии жизненного цикла управляющей системы АЭС, важной для безопасности, получен с соблюдением требований, предъявляемых к этой системе на данной стадии жизненного цикла системы;

вывод из работы защиты (блокировки) – предусмотренная проектом АЭС и указанная в эксплуатационной документации совокупность операций, переводящая УСВБ в состояние, при котором защита (блокировка) не будет введена в действие в случае наступления впоследствии условий, для которых в соответствии с проектом АЭС требуется ее работа;

жизненный цикл УСВБ – совокупность стадий развития, которые проходит УСВБ, за период своего существования, включая следующие стадии: разработку технического задания, проектирование, изготовление, испытания, приемку, монтаж, наладку и эксплуатацию;

защита – управляющая функция, целью которой является предотвращение повреждения, отказов, разрушения защищаемого оборудования или элементов управляющих систем, недопустимость использования в работе неисправного оборудования или элементов управляющих систем, недопущение нежелательных действий персонала по управлению;

измерительный канал (канал контроля) – функционально выделяемая часть системы, выполняющая законченную функцию, от восприятия измеряемой величины до получения результата ее измерений;

интерфейс «человек-машина» – совокупность предусмотренных в проекте АЭС технических мер по обеспечению оператора АЭС необходимой информацией и возможностями для контроля и управления системами и элементами АЭС;

информационная функция – совокупность действий УСВБ (функциональной группы), направленная на достижение определенной цели, указанной в проектной документации АЭС (за исключением действий, выполняемых для собственных нужд указанных систем (функциональной группы), реализующая представление информации персоналу АЭС о состоянии, характеристиках (параметрах) систем, элементов АЭС или АЭС в целом без непосредственного управления объектом;

канал (системы, функциональной группы) – часть системы (функциональной группы), выполняющая функцию системы (функциональной группы) в установленном проектом АЭС объеме;

комплексные испытания УСВБ – испытания УСВБ, в режимах ее работы, предусмотренных в проекте АЭС для нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации АЭС;

контролируемое безопасное состояние АЭС – состояние АЭС, поддерживаемое в течение неограниченного времени, при котором обеспечены основные функции безопасности АЭС;

несанкционированный доступ – не разрешенный в установленном порядке доступ к оборудованию (элементам) системы АЭС;

опытная эксплуатация УСВБ – эксплуатация УСВБ на АЭС с целью определения фактических характеристик УСВБ, подтверждения их соответствия требованиям проектной документации, оценки готовности персонала АЭС к эксплуатации УСВБ;

приемочные испытания УСВБ – испытания, проводимые после опытной эксплуатации УСВБ на АЭС для определения соответствия частей УСВБ техническому проекту (заданию), оценки качества опытной эксплуатации;

программируемые цифровые устройства – элементы управляющих систем, использующие программное обеспечение, включая аппаратно-программные устройства;

система единого времени – точная синхронизация часов всех вычислительных узлов, входящих в управляющие системы АЭС, важные для безопасности;

специальные технические средства для управления запроектными авариями – управляющие системы (элементы), предусмотренные в проекте АЭС для управления запроектными авариями;

управляющая система – система АЭС, осуществляющая управление объектом (объектами) по заданным целям, критериям и ограничениям;

УСВБ – управляющая система, являющаяся по влиянию на безопасность АЭС важной для безопасности;

управляющая функция – совокупность действий УСВБ (функциональной группы), направленная на достижение определенной цели, указанной в проектной документации АЭС реализующая управление объектом (системой или элементом АЭС) по заданным целям, критериям и ограничениям;

управляющие системы (элементы) безопасности – системы (элементы), предназначенные для инициирования действий систем безопасности, осуществления контроля и управления ими в процессе выполнения заданных функций;

управляющие системы (элементы) нормальной эксплуатации – системы (элементы), предназначенные для инициирования действий систем нормальной эксплуатации, осуществления контроля и управления ими в процессе выполнения заданных функций;

функциональная группа – совокупность элементов УСВБ, выполняющая управляющую или информационную функцию в установленном проектом АЭС объеме.

ГЛАВА 2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСВБ

3. Состав и функции УСВБ должны устанавливаться в проектной документации АЭС (далее – проект АЭС). Для каждого блока АЭС должны предусматриваться следующие УСВБ:

управляющая система нормальной эксплуатации, важная для безопасности (далее – УСНЭ ВБ);

управляющая система безопасности (далее – УСБ);

управляющие системы, относящиеся к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями.

УСНЭ ВБ выполняют функции, относящиеся к первому и второму уровням глубокоэшелонированной защиты; УСБ – к третьему уровню глубокоэшелонированной защиты; управляющие системы, относящиеся к важным для безопасности специальным техническим средствам по управлению запроектными авариями – к четвертому уровню глубокоэшелонированной защиты.

4. Требования к каждой из УСВБ должны указываться в техническом задании на разработку данной системы, которое входит в состав проекта АЭС.

Для каждой УСВБ в отчёте по оценке безопасности (далее – ООБ) должно подтверждаться соблюдение требований технического задания на разработку соответствующей УСВБ и требований проекта АЭС.

5. Все элементы УСВБ должны быть отнесены в проекте АЭС к функциональным группам.

6. Управляющим и информационным функциям, выполняемым функциональными группами, в проекте АЭС должна назначаться одна из категорий – А, В, С.

7. Категория А назначается управляющим и информационным функциям:

выполняемым УСБ (в том числе аварийной защиты реактора, управления системами аварийного охлаждения активной зоны, управления локализирующими системами безопасности);

предназначенным для предоставления персоналу АЭС информации и возможностей управления, необходимых при возникновении исходного события проектной аварии для выполнения действий, направленных на достижение контролируемого безопасного состояния АЭС.

8. Категория В назначается управляющим и информационным функциям:

управления системами, осуществляющими поддержание реактора в подкритическом состоянии после срабатывания аварийной защиты реактора;

управления системами отвода тепла от остановленного реактора и бассейна выдержки (других хранилищ отработавшего ядерного топлива);

невыполнение при нормальной эксплуатации АЭС которых потребует введения в действие управляющей или информационной функции категории А для предотвращения предаварийной ситуации или аварии;

предназначенным для предоставления персоналу АЭС информации и (или) возможностей управления, необходимых для выполнения действий, имеющих целью ограничение последствий аварии после достижения контролируемого безопасного состояния АЭС;

предназначенным для предоставления персоналу АЭС информации о соблюдении пределов и условий безопасной эксплуатации, а также информации о выполнении функций безопасности при авариях.

9. Категория С назначается управляющим и информационным функциям:

управления технологическим процессом АЭС в эксплуатационных пределах и предотвращения нарушения пределов безопасной эксплуатации;

обнаружения опасных событий (пожар, затопление) и (или) ограничения влияния этих событий на безопасность АЭС, включая управление системами пожаротушения, локализации затоплений;

выполняемым управляющими системами, относящимися к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями, радиационного контроля.

10. Если к одной управляющей или информационной функции применимы одновременно несколько классификационных критериев, перечисленных в пунктах 7–9 настоящих Правил, ее следует относить к более высокой категории из тех, что определяются этими критериями, при этом наиболее высокой считается категория А.

11. Организации, осуществляющие свою деятельность на какой-либо из стадий жизненного цикла УСВБ, должны вести эту деятельность в соответствии с разрабатываемыми в указанных организациях программами обеспечения качества.

12. В отношении результатов деятельности на стадиях жизненного цикла УСВБ должна выполняться верификация. Все несоответствия, выявленные во время верификации, должны быть задокументированы и устранены.

13. В проекте АЭС должны быть установлены требования к надежности выполнения управляющих и информационных функций УСВБ.

Соответствие установленным в проекте АЭС требованиям по надежности должно подтверждаться посредством выполнения расчета показателей надежности для каждой управляющей и информационной функции (в том числе с учетом опыта эксплуатации), при этом должны учитываться возможность возникновения явных и скрытых отказов, ошибок в программном обеспечении (далее – ПО) и отказов устройств диагностирования, отказов по общим причинам, ошибок персонала, а также периодичность технического обслуживания, испытаний (проверок) и ремонтов.

14. В проекте АЭС должны быть установлены критерии и порядок оценки предельного состояния элементов УСВБ, а также данные об их назначенном ресурсе.

15. В проекте АЭС должен быть выполнен анализ последствий отказов элементов УСВБ (включая отказы по общим причинам, в том числе вследствие ошибок в ПО) и предусмотрены меры по обеспечению безопасности АЭС при указанных отказах.

16. В проекте АЭС для каждой из УСВБ должны быть установлены и обоснованы условия безопасной эксплуатации, порядок вывода из работы, выполнения периодических проверок, испытаний и порядок ввода в работу элементов (каналов) системы, требования к объему и периодичности проведения технического обслуживания и ремонта, к количеству и квалификации обслуживающего персонала.

17. В проекте АЭС должна предусматриваться выдача сигнала персоналу АЭС о выводе из работы каналов (элементов) УСВБ или функциональных групп.

18. В проекте АЭС должен предусматриваться непрерывный автоматический контроль (самодиагностика) работоспособности УСВБ.

Должны быть предусмотрены периодические проверки УСВБ для выявления скрытых отказов, которые не обнаруживаются при непрерывном автоматическом контроле в процессе эксплуатации.

19. В составе УСВБ должны быть предусмотрены средства архивирования и отображения (с обоснованной в проекте АЭС периодичностью) диагностической информации о техническом состоянии элементов УСВБ, смежных систем, включая данные об отказах, обнаруженных при непрерывном автоматическом контроле в процессе эксплуатации в предусмотренном проектом АЭС случае.

20. На блоке АЭС информация должна регистрироваться в системе единого времени.

21. В проекте АЭС для УСВБ должны предусматриваться меры для обеспечения того, чтобы выполнение управляющей или информационной функции и (или) отказ на выполнение управляющей или информационной функции более низкой категории не приводили к невыполнению управляющей или информационной функции более высокой категории.

22. В случае, когда управляющая или информационная функция выполняется с участием персонала АЭС, в проекте АЭС должно быть показано, что персоналу АЭС обеспечены условия для выполнения данной управляющей или информационной функции.

В проекте АЭС должны быть приведены и обоснованы меры по снижению вероятности ошибок персонала.

23. Функциональные группы, выполняющие управляющие или информационные функции категории А, должны соответствовать принципам резервирования, независимости и разнообразия. Выбор вида (видов) разнообразия должен производиться на основе анализа возможных причин отказов выполнения управляющей или информационной функции функциональной группы и ожидаемых последствий. При использовании в составе функциональной группы, выполняющей управляющую или информационную функции категории А, программируемых цифровых устройств для обеспечения соблюдения принципа разнообразия должны использоваться несколько видов разнообразия.

24. Функциональные группы, выполняющие управляющие или информационные функции категории В, должны соответствовать принципам резервирования, независимости и разнообразия. Необходимость применения или неприменения принципов независимости, резервирования и разнообразия должна быть обоснована в проекте АЭС.

25. Для подтверждения способности элементов УСВБ выполнять управляющие и информационные функции должно предусматриваться проведение их оценки соответствия техническим требованиям в соответствии с законодательством об оценке соответствия.

26. В группе каналов УСВБ, задействованных в выполнении одной и той же управляющей (информационной) функции категории А, резервирующих друг друга, каждый канал должен быть способен выполнить управляющую (информационную) функцию канала независимо от:

- неработоспособности (в том числе вследствие вывода из работы, испытаний, технического обслуживания) других каналов, относящихся к данной группе каналов;

- нарушения работоспособности линии передачи сигналов и данных между каналами данной группы;

- влияния на другие каналы данной группы внешних воздействий природного и техногенного характера, а также воздействий проектных аварий.

ГЛАВА 3

ТРЕБОВАНИЯ К УСНЭ ВБ

27. В проекте АЭС должно предусматриваться автоматическое и (или) автоматизированное управление технологическим оборудованием систем нормальной эксплуатации, важных для безопасности, посредством УСНЭ ВБ.

28. В проекте АЭС должна предусматриваться передача управляющих воздействий со стороны УСНЭ ВБ на объекты управления при отклонении от заданных значений технологических параметров АЭС, по которым определены пределы безопасной эксплуатации (нейтронная и тепловая мощности РУ, давление и температура теплоносителя первого контура и другие). Указанные управляющие воздействия должны быть направлены на возврат контролируемых параметров к значениям, установленным для нормальной эксплуатации, и передаваться на объекты управления, прежде чем управляющие системы безопасности инициируют действия защиты.

29. В проекте АЭС для УСНЭ ВБ должны быть определены и обоснованы:

- условия срабатывания защит;

- условия введения в действие блокировок;

- алгоритмы управления технологическим процессом;

номенклатура параметров контроля, необходимых для управления (в том числе автоматизированного);

количество измерительных каналов, достаточных для выполнения УСНЭ ВБ управляющих и информационных функций;

алгоритмы и критерии автоматизированного управления, исходя из совокупности значений параметров из разных измерительных каналов;

режим контроля параметров (непрерывный и периодический, периодичность контроля параметров должна быть обоснована);

параметры, которые контролируются в режиме индикации, прямого измерения и обработки результата измерения с использованием ПО.

30. Защиты и блокировки, реализованные в составе УСНЭ ВБ, должны выполняться с возможностью вывода указанных защит и блокировок из работы и ввода в работу при выполнении условий, установленных в проекте АЭС.

31. В проекте АЭС должна предусматриваться автоматизированная проверка защит, выполняемых УСНЭ ВБ.

32. Введенный в действие алгоритм защиты, выполняемой УСНЭ ВБ, должен осуществляться без прерывания до завершения этого алгоритма независимо от изменений инициирующего условия, вызвавшего срабатывание защиты.

33. Обоснование допустимости отступления от требования, указанного в пункте 32 настоящих Правил, должно приводиться в проекте АЭС.

34. Снятие команды на инициирование защиты, выполняемой УСНЭ ВБ после завершения работы алгоритма защиты, в случае если проектом АЭС предусмотрено, что такое снятие осуществляется персоналом АЭС, должно выполняться с принятием предусмотренных в проекте АЭС организационных и технических мер, препятствующих ошибочному снятию команды.

ГЛАВА 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСБ

35. УСБ должны обеспечивать автоматическое и автоматизированное управление системы безопасности (далее – СБ) в объеме, установленном и обоснованном в проекте АЭС.

36. Автоматическое введение в действие технологического оборудования СБ должно осуществляться по командам от УСБ при возникновении условий, установленных и обоснованных в проекте АЭС.

37. Автоматизированное введение в действие технологического оборудования СБ должно предусматриваться с блочного пункта управления (далее – БПУ), а также (при потере возможности управления с БПУ) с резервного пункта управления (далее – РПУ).

38. В проекте АЭС для УСБ должны быть определены и обоснованы:

условия автоматического запуска (введения в действие) СБ;

алгоритмы управления СБ.

39. УСБ должны быть спроектированы таким образом, чтобы в течение 10–30 минут после автоматического запуска СБ предотвращалась возможность вмешательства в их работу персонала АЭС, за исключением вмешательства, связанного с действиями персонала АЭС, предусмотренными технологическим регламентом эксплуатации блока АЭС, инструкциями

по эксплуатации блока АЭС, инструкцией по ликвидации аварий, руководством по управлению запроектными авариями.

40. УСБ, выполняющие функцию аварийной защиты, должны автоматически выполнять свои функции.

41. Формируемые УСБ команды автоматического управления СБ должны иметь приоритет по сравнению со всеми остальными командами управления.

42. В проекте АЭС должно быть определено время восстановления работоспособности каналов УСБ после возникновения отказа канала по каждой выполняемой этим каналом функции.

43. Перед включением в работу каналов УСБ должны быть проведены испытания по проверке выполнения каналами УСБ функций, установленных в проекте АЭС.

ГЛАВА 5

ТРЕБОВАНИЯ К УПРАВЛЯЮЩИМ СИСТЕМАМ, ОТНОСЯЩИМСЯ К ВАЖНЫМ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ, СПЕЦИАЛЬНЫМ ТЕХНИЧЕСКИМ СРЕДСТВАМ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПРОЕКТНЫМИ АВАРИЯМИ

44. Объем контроля, осуществляемого управляющими системами, относящимися к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями, должен быть достаточен для определения состояния основных функций безопасности АЭС в условиях запроектных аварий (в том числе тяжелых), а также для выполнения персоналом АЭС действий по управлению запроектными авариями (в том числе тяжелыми).

45. Достаточность объема контроля АЭС, осуществляемого управляющими системами, относящимися к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями (включая номенклатуру контролируемых параметров, диапазон и точность измерений, быстродействие, время автономной работы), должна быть обоснована в проекте АЭС.

46. Отображение контролируемых параметров РУ и АЭС управляющими системами, относящимися к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями, должно обеспечиваться в течение всего периода аварии и в послеаварийный период.

47. При проектировании управляющих систем, относящихся к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями, на многоблочной АЭС должна быть показана достаточность предусмотренных в указанных управляющих системах технических средств для случая возникновения запроектной (в том числе тяжелой) аварии одновременно на всех блоках АЭС.

48. Электроснабжение элементов управляющих систем, относящихся к важным для безопасности специальным техническим средствам для управления запроектными авариями, должно осуществляться таким образом, чтобы указанные системы сохраняли работоспособность в течение обоснованного в проекте АЭС времени при отказе источников электроснабжения нормальной эксплуатации, а также источников аварийного электроснабжения второй группы системы аварийного электроснабжения.

49. В проекте АЭС должны быть предусмотрены все достижимые меры по обеспечению независимости управляющих систем, относящихся к важным для безопасности специальным

техническим средствам для управления запроектными авариями, от управляющих систем нормальной эксплуатации и УСБ.

ГЛАВА 6

ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕРФЕЙСУ «ЧЕЛОВЕК-МАШИНА»

50. В составе УСВБ должны предусматриваться системы, обеспечивающие представление персоналу АЭС достоверной информации о состоянии систем и элементов АЭС, важных для безопасности.

51. В проекте АЭС должно быть показано, что интерфейс «человек-машина» обеспечивает сведение к минимуму возможности ошибочных действий персонала АЭС при управлении АЭС.

52. Перечень параметров АЭС, контролируемых с БПУ, должен содержать однозначную информацию о соблюдении пределов безопасной эксплуатации АЭС, о возникновении условий введения в действие СБ, а также об автоматическом срабатывании и функционировании систем безопасности. Перечень параметров АЭС, контролируемых с БПУ и РПУ, должен быть обоснован в проекте АЭС и представлен в ООБ АЭС.

53. В составе УСВБ, реализующих защиты, должны предусматриваться средства сигнализации о срабатывании защиты. При использовании для реализации защиты многоканальной структуры должна предусматриваться сигнализация персоналу АЭС о срабатывании отдельных каналов.

54. Условные обозначения (в том числе сокращения и аббревиатуры), применяемые в УСВБ для обозначения объектов управления, технологических параметров систем, важных для безопасности, параметров состояния УСВБ и её элементов, не должны требовать привлечения дополнительной справочной документации для понимания персоналом АЭС указанных условных обозначений.

ГЛАВА 7

ТРЕБОВАНИЯ К ВЗАИМОДЕЙСТВИЮ УСВБ СО СМЕЖНЫМИ СИСТЕМАМИ

55. Для каждой УСВБ в проекте АЭС должны быть определены и обоснованы:

перечень систем, с которыми должна взаимодействовать УСВБ (смежные системы) в каждом из режимов нормальной эксплуатации АЭС, а также при нарушениях нормальной эксплуатации АЭС;

данные, которые УСВБ должна получать от каждой из смежных систем и (или) выдавать в каждую из смежных систем;

требуемые периодичность, время обновления получаемых и выдаваемых данных и условия, инициализирующие обновление;

приоритетность выполнения команд, получаемых от смежных систем;

способы представления получаемых и выдаваемых данных, принятые в смежных системах;

интерфейс передачи (получения) данных.

56. Отсутствие ошибок при обмене данными между УСВБ и ее смежными системами должно проверяться автоматически во время работы данной УСВБ и периодически при эксплуатации АЭС в соответствии с порядком, установленным в проекте АЭС.

57. Для интеграции УСВБ со смежными системами проектом АЭС должны быть определены:

- помещения для размещения оборудования данной УСВБ;
- компоновочные ограничения, связанные с размещением данной УСВБ на АЭС;
- типы интерфейсов данной УСВБ со смежными системами;
- средства обнаружения ошибок и неисправностей интерфейсов и линий связи.

58. При интеграции УСВБ со смежными системами должны быть выполнены:

испытания данной УСВБ и смежных систем с целью подтверждения соответствия их функционирования требованиям проекта АЭС;

проверка аналоговых и цифровых сигналов обмена между данной УСВБ и смежными системами, подтверждающая, что при выполнении управляющих и информационных функций, относящихся к категориям А, В, С, обеспечиваются заданные в проекте АЭС значения сигналов и логические состояния.

59. Обмен информацией между УСВБ и системами нормальной эксплуатации, не влияющими на безопасность, должен осуществляться в одностороннем режиме (от УСВБ в системы нормальной эксплуатации, не влияющие на безопасность) через шлюзовые устройства из состава УСВБ.

ГЛАВА 8

ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИЩЕННОСТИ УСВБ ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

60. На АЭС должна быть обеспечена защищенность от несанкционированного доступа к элементам УСВБ, включая линии связи и данные.

61. Объектами, в отношении которых должна обеспечиваться защищенность от несанкционированного доступа, являются:

средства, с помощью которых производится изменение уставок защит, блокировок, предупредительной и аварийной сигнализации, задание настроек регуляторов;

коммутационные элементы для подключения внешних по отношению к УСВБ цепей;

сменные составные части, расположенные внутри элементов УСВБ;

органы ручного управления, включая выключатели электроснабжения, переключатели режимов работы, средства вывода из работы каналов УСВБ и другие;

средства ручного ввода и вывода данных, включая клавиатуру;

носители и ПО на носителях.

Конкретный перечень объектов, подлежащих обеспечению защищенности от несанкционированного доступа, должен указываться и обосновываться в проекте АЭС.

62. Для УСВБ, участвующей в выполнении управляющих или информационных функций категории А или В, должны быть предусмотрены меры по предотвращению несанкционированного доступа внутрь составных частей УСВБ, по обеспечению защищенности от изменения программ и данных, в том числе со стороны смежных систем, а также немедленное оповещение персонала АЭС о несанкционированном доступе. Проектом АЭС должны быть предусмотрены технические и административные меры ограничения доступа к элементам УСВБ.

ГЛАВА 9

ТРЕБОВАНИЯ К СОХРАНЕНИЮ РАБОТОСПОСОБНОСТИ УСВБ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ. ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

63. УСВБ должны сохранять работоспособность при допустимых изменениях параметров электроснабжения:

- напряжения;
- частоты;
- прерывании электроснабжения.

Значения допустимых изменений параметров электроснабжения устанавливаются в проекте АЭС.

Допустимые изменения параметров электроснабжения УСВБ не должны приводить к ошибкам при выполнении УСВБ управляющих или информационных функций, потере данных в памяти, выдаче ложных выходных сигналов, сбоям в работе УСВБ, требующим вмешательства персонала АЭС.

64. Проектом АЭС должно быть предусмотрено сохранение в УСВБ информации о положении арматуры, управление которой осуществляет УСВБ, после исчезновения электроснабжения приводов арматуры.

65. При отсутствии электроснабжения датчиков УСВБ, сигналы, использующиеся в УСВБ, должны расцениваться указанной системой как недостоверные.

66. Для УСВБ должны проводиться испытания на устойчивость к изменениям параметров электроснабжения. При проведении указанных испытаний испытательные воздействия должны определяться на основании установленных проектом АЭС исходных данных о возможных изменениях параметров сети электроснабжения собственных нужд АЭС. Параметры электрических воздействий, которые имитируются при испытаниях, должны определяться на основании экспериментальных и (или) расчетных данных о фактических или ожидаемых значениях этих параметров во всех помещениях, где размещается УСВБ.

67. В случае если проектом АЭС не обосновано отсутствие возможности потери электроснабжения элементов УСВБ, которое приведет к неспособности выполнения данной УСВБ управляющих или информационных функций категорий А и В, для такой УСВБ необходимо предусматривать наличие дополнительных собственных источников бесперебойного питания. Указанные источники должны проходить проверку работоспособности с обоснованной в проекте АЭС периодичностью.

ГЛАВА 10

ВОЗДЕЙСТВИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

68. Для каждой УСВБ должно обеспечиваться сохранение работоспособности ее элементов при условиях окружающей среды, характерных для нормальной эксплуатации АЭС (без ограничения времени воздействия), а также для нарушений нормальной эксплуатации АЭС, включая аварии (в течение времени, большего или равного ожидаемой максимальной продолжительности воздействия), при которых требуется функционирование данной УСВБ.

69. Условия окружающей среды, при которых должно обеспечиваться сохранение работоспособности УСВБ, должны приводиться в проекте АЭС и включать:

номинальные (рабочие), предельные допустимые нижнее и верхнее значения температуры окружающей среды;

скорость изменения температуры окружающей среды;

номинальное и максимальное значения влажности;

номинальное и максимальное значения барометрического давления;

предельные значения мощности поглощенной дозы ионизирующего γ -излучения и поглощенной дозы в течение регламентированного срока эксплуатации (для элементов УСВБ, размещаемых в зоне контролируемого доступа);

предельные значения концентрации коррозионно-активных и иных химических агентов;

предельное значение концентрации пыли;

предельное время внешнего воздействия, в течение которого должна сохранять работоспособность УСВБ.

70. Управляющие системы, важные для безопасности, должны быть устойчивыми к механическим воздействиям, характеризующимся установленными проектом АЭС параметрами синусоидальной вибрации и механических ударов, а также параметрами сейсмических воздействий.

ГЛАВА 11

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ

71. В проекте АЭС должны быть установлены требования электромагнитной совместимости, включающие:

требования невосприимчивости управляющих систем, важных для безопасности, к воздействию электромагнитных условий (помех) из сети электроснабжения, из контура заземления, по цепям передачи сигналов и команд, линиям связи, локальным сетям, а также по пространству помещений (далее – помехоустойчивость);

ограничение возможного неблагоприятного влияния элементов управляющих систем, важных для безопасности, на другие системы (элементы) по общим или электрически связанным цепям, а также по пространству помещений, вызванного электромагнитными процессами при включении, работе, нарушениях в работе и (или) отключении УСВБ (далее – помехоэмиссия).

72. При установлении в проекте АЭС требований к помехоустойчивости УСВБ должны указываться виды возможных помех, интенсивность помех каждого вида и критерии качества функционирования указанных систем при испытаниях на помехоустойчивость.

73. Требования помехоустойчивости УСВБ должны устанавливаться в проекте АЭС по отношению к следующим видам помех:

разрядам статического электричества на корпус, органы управления и внешние экраны кабелей;

микросекундным импульсным помехам в цепях электроснабжения;

наносекундным импульсным помехам, поступающим от внешних источников на информационные цепи и цепи питания;

излученным радиочастотным помехам;

динамическим изменениям напряжения электроснабжения;

магнитным полям промышленной частоты;

импульсным магнитным полям;

кратковременным синусоидальным помехам в цепях защитного и сигнального заземлений;

микросекундным импульсным помехам в цепях защитного и сигнального заземлений.

74. В проекте АЭС должны быть установлены требования к УСВБ в части допускаемой помехоэмиссии, в том числе в контуры электроснабжения и заземления.

75. Для управляющих систем, важных для безопасности, должны проводиться испытания по помехоустойчивости. Условия испытаний, в том числе конфигурация оборудования и соединительных линий при испытаниях, должны быть максимально приближены к проектным условиям. Использование при испытаниях дополнительного заземления и устройств помехоподавления, не предусмотренных проектом АЭС, не допускается.

76. При вводе блока АЭС в эксплуатацию, а также после модернизации УСВБ и смежных систем должны проводиться испытания помехоэмиссии УСВБ и электромагнитной обстановки непосредственно на месте эксплуатации по требованию эксплуатирующей организации.

77. В проекте АЭС должна быть обоснована достаточность предусмотренных мер электромагнитной защиты.

ГЛАВА 12

ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ УСВБ

78. До начала эксплуатации для каждой из УСВБ должны быть выполнены:

автономные и комплексные испытания составных частей системы и приемосдаточные испытания системы вне АЭС с целью принятия решения о возможности поставки УСВБ на площадку АЭС;

пусконаладочные работы и автономные испытания на площадке АЭС;

комплексные испытания системы на площадке АЭС;

опытная эксплуатация системы;

приемочные испытания системы.

79. Автономные испытания составных частей УСВБ и комплексные испытания указанной системы должны проводиться вне АЭС, включая испытания на полигоне, предоставленном изготовителем (поставщиком) системы, в соответствии с программами испытаний, согласованными с эксплуатирующей организацией.

Приемо-сдаточные испытания составных частей УСВБ должны проводиться перед поставкой системы на АЭС. В случае раздельной поставки оборудования УСВБ на АЭС приемо-сдаточные испытания системы могут выполняться после поставки оборудования системы на АЭС по отдельному решению, согласованному с эксплуатирующей организацией.

80. Автономные испытания УСВБ на АЭС проводятся с целью проверки и наладки всех составных частей системы и определения готовности УСВБ для проведения комплексных испытаний. Комплексные испытания УСВБ проводятся с целью проверки и наладки совместной работы элементов указанной системы. Комплексные испытания УСВБ должны подтверждать, что каждая управляющая или информационная функция данной системы

выполняется в соответствии с требованиями проекта (задания). По результатам проведения комплексных испытаний определяется готовность УСВБ для проведения опытной эксплуатации.

81. Опытная эксплуатация УСВБ должна проводиться персоналом АЭС с целью подтверждения фактических количественных и качественных характеристик системы и их соответствия требованиям, установленным в техническом проекте (задании) на разработку системы, оценки готовности персонала АЭС к эксплуатации системы, оценки и корректировки эксплуатационной документации.

82. Приемочные испытания проводятся для определения соответствия УСВБ техническому проекту (заданию), а также для оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки УСВБ в эксплуатацию.

83. Для проведения приемочных испытаний УСВБ эксплуатирующей организацией должна быть назначена комиссия с участием разработчика проекта АС (системы) и изготовителя (поставщика) системы.

84. На этапах ввода блока АЭС в эксплуатацию должны быть проведены испытания УСВБ на устойчивость контуров автоматического регулирования по программам, предусматривающим реальные иницирующие сигналы с воздействием на объекты управления.

Сведения о результатах испытаний УСВБ, выполняемых до начала эксплуатации указанных систем, должны включаться в ООБ АЭС.

УСВБ должны проходить при эксплуатации проверку правильности функционирования.

ГЛАВА 13

ТРЕБОВАНИЯ К ЭКСПЛУАТАЦИИ, МОДИФИКАЦИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ УСВБ

85. До начала эксплуатации вновь разработанной, модифицированной или модернизированной УСВБ должны быть внесены необходимые изменения в эксплуатационную документацию АЭС.

Модификация или модернизация УСВБ и ее элементов осуществляются в соответствии с нормами и правилами по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к выполнению модификаций на атомных электростанциях и оценка их безопасности», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 27 июля 2017 г. № 34.

86. Для каждой из УСВБ в эксплуатационной документации АЭС должны быть представлены сведения о комплекте сервисного оборудования, а также о комплекте запасных частей, инструментов и приспособлений (далее – ЗИП), применяемых при монтаже, техническом обслуживании и восстановлении элементов системы. Перечень сервисного оборудования и ЗИП должен быть определен и обоснован в проекте АЭС.

87. Восстановление работоспособности УСВБ и ее элементов должно осуществляться путем замены отказавших сменных составных частей на работоспособные из состава комплекта ЗИП. Неисправные элементы, не имеющие сменных составных частей, следует заменять целиком.

После проведенной замены должна производиться проверка функционирования соответствующей УСВБ, а также поверка измерительных каналов, сигнализации, на характеристики которых проведенная замена могла повлиять.

88. УСВБ должны эксплуатироваться в соответствии с инструкциями по эксплуатации данных систем, а также в соответствии с технологическим регламентом эксплуатации блока АЭС.

89. При эксплуатации УСВБ следует проводить оперативное и регламентное техническое обслуживание их элементов.

90. Периодическая проверка технического состояния УСВБ должна проводиться во время регламентного технического обслуживания, а также при каждом планово-предупредительном ремонте блока АЭС. Периодическая проверка должна охватывать элементы систем, для которых не предусмотрена непрерывная автоматическая проверка (диагностика), а также те характеристики указанных систем, которые не могут контролироваться автоматически.

91. При модификации или модернизации УСВБ и ее элементов должна быть обеспечена совместимость вновь устанавливаемого оборудования с остающимся в эксплуатации оборудованием.

92. Оценка старения, остаточного ресурса оборудования и мероприятия по продлению проектного срока эксплуатации управляющих систем, важных для безопасности, и их элементов должны проводиться в рамках программы управления старением элементов энергоблока и программы управления ресурсными характеристиками оборудования АЭС при реализации норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Безопасность атомных электростанций. Требования к программе по управлению старением атомных электростанций», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 6 декабря 2018 г. № 61.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление
Министерства
по чрезвычайным ситуациям
Республики Беларусь
18.05.2021 № 39

Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к системам аварийного электроснабжения атомных электростанций»

ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Требования к системам аварийного электроснабжения атомных электростанций» (далее – Правила) устанавливают технические требования к безопасному обращению с источниками ионизирующего излучения и радиационными объектами в части систем аварийного электроснабжения (далее – САЭ) атомных электростанций (далее – АЭС), как к обеспечивающей системе безопасности.

2. Для целей настоящих Правил применяются термины и их определения в значениях, установленных Законом Республики Беларусь от 30 июля 2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии», нормами и правилами по обеспечению ядерной и радиационной

безопасности «Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций», утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 13 апреля 2020 г. № 15, а также следующие термины и их определения:

кабельная проходка – изделие или сборочная единица, предназначенные для прохода электрических цепей через стены и перекрытия, в состав которых входят уплотняющие устройства и устройство для проверки герметичности уплотнения после прокладки электрических кабелей;

герметичная кабельная проходка – проходка со встроенными загерметизированными токопроводящими элементами, в состав которой входит устройство для проверки герметичности;

обесточивание блока АЭС – потеря электроснабжения переменного тока от всех источников электроснабжения нормальной эксплуатации (рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд) блока АЭС;

система аварийного электроснабжения – обеспечивающая система безопасности, представляющая собой совокупность автономных источников, преобразовательных, распределительных и коммутационных устройств, осуществляющая электроснабжение потребителей во всех состояниях блока АЭС (включая аварии и обесточивание блока АЭС);

система электроснабжения собственных нужд блока АЭС – система нормальной эксплуатации, важная для безопасности, представляющая собой совокупность источников электроэнергии, преобразователей, распределительных и коммутационных устройств для осуществления электроснабжения потребителей собственных нужд блока АЭС при всех режимах эксплуатации и авариях.

ГЛАВА 2

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ

3. В составе системы электроснабжения собственных нужд АЭС должна быть предусмотрена САЭ.

4. САЭ по назначению и по характеру выполняемой функции является обеспечивающей системой безопасности.

5. САЭ предназначена для электроснабжения потребителей систем безопасности АЭС во всех режимах работы АЭС, а также авариях, включая переходные процессы и обесточивание блока АЭС.

6. По требованиям, предъявляемым к надежности электроснабжения, все потребители САЭ делятся на две группы:

первая группа – потребители переменного и постоянного тока, не допускающие по условиям безопасности перерыва питания более чем на доли секунды во всех режимах, включая режим полного исчезновения напряжения переменного тока от рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд (режим обесточивания), и требующие обязательного наличия питания после срабатывания аварийной защиты (далее – АЗ) реактора;

вторая группа – потребители переменного тока, допускающие перерывы питания на время, определяемое условиями безопасности, и требующие обязательного наличия питания после срабатывания АЗ реактора.

Перечни потребителей по группам устанавливаются в проекте АЭС.

7. Подключение к САЭ потребителей, которые не относятся к системе безопасности, не допускается.

В случае осуществления электроснабжения указанных потребителей от САЭ требуемая надежность выполнения САЭ функций безопасности, а также возможность проведения ее испытаний обосновываются в проекте АЭС.

8. По сигналу аварии потребители, не влияющие на безопасность, должны автоматически отключаться.

9. Проект САЭ должен предусматривать меры, препятствующие воздействию на САЭ и ее узлы со стороны узлов и оборудования систем, относящихся к более низкому классу по влиянию на безопасность. Если это требование невозможно реализовать, то в проекте САЭ необходимо обосновать, что такое воздействие не приводит к снижению надежности выполнения САЭ функций безопасности.

10. САЭ должна иметь в своем составе автономные источники электроснабжения, распределительные, преобразовательные и коммутационные устройства.

11. Для каждого блока многоблочной АЭС должна быть предусмотрена отдельная независимая САЭ.

Системы (элементы), обеспечивающие выполнение функций безопасности САЭ одного блока АЭС, должны быть независимы от систем (элементов), обеспечивающих выполнение функций безопасности САЭ других блоков АЭС.

12. Элементы АЭС, выполнение функций безопасности которыми при проектных авариях зависит от наличия электроснабжения, должны быть подключены к САЭ.

13. Границы САЭ устанавливаются в проекте АЭС и должны проходить по входным зажимам выключателей секций САЭ, используемых для подключения САЭ к источникам (системе) электроснабжения собственных нужд нормальной эксплуатации, и по входным зажимам электроприемников потребителей САЭ.

14. К САЭ относятся следующие основные элементы:

комплектные распределительные устройства;

распределительные силовые сборки;

трансформаторы;

резервные дизель-генераторные электростанции;

аккумуляторные батареи;

распределительные щиты постоянного тока;

установки бесперебойного питания (включая отключающие и переключающие устройства);

герметичные вводы (электрические проходки герметичные) для силовых и контрольных кабелей;

кабельные изделия;

кабельные конструкции и сооружения.

В состав САЭ проектом АЭС могут быть включены и иные элементы.

15. САЭ должна быть способна выполнить заданные функции при нарушениях нормальной эксплуатации АЭС, включая проектные аварии, в том числе сопровождающиеся наложением обесточивания блока АЭС.

16. Для обеспечения способности САЭ выполнять свои функции она должна включать в свой состав автономные источники электроэнергии в виде дизель-генераторных электростанций и аккумуляторных батарей. Допускается применение в составе САЭ иных автономных источников электроснабжения при приведении соответствующего обоснования в отчете по обоснованию безопасности (далее – ООБ) АЭС.

17. Условия перехода электроснабжения потребителей систем безопасности от САЭ определяются и обосновываются в проекте АЭС.

18. САЭ проектируется с соблюдением следующих принципов:

- резервирования;
- разнообразия;
- независимости;
- единичного отказа.

Соблюдение этих принципов обосновывается в проекте САЭ.

19. В проекте САЭ и их обеспечивающих систем предусматриваются меры по защите оборудования от отказов по общим причинам, предотвращению возможных ошибочных действий персонала и ослаблению их последствий при испытаниях, техническом обслуживании и эксплуатации.

20. САЭ должна состоять из независимых каналов, число которых должно определяться по числу каналов систем безопасности, являющихся потребителями САЭ. Каналы САЭ должны быть физически отделены друг от друга за счет использования специальных конструкций, дистанционирования, защитных барьеров или комбинации этих способов в зависимости от необходимости защиты от всех постулируемых исходных событий, рассматриваемых в проекте, включая пожар, взрыв, летящие предметы.

Оценка достаточности физического разделения каналов САЭ должна быть обоснована в проекте и приведена в ООБ АЭС.

21. Потребители САЭ, предназначенные для обеспечения выполнения САЭ функций безопасности, в том числе, вентиляция, охлаждение, должны получать электроснабжение от того же канала САЭ, работоспособность которого они обеспечивают.

22. Элементы АЭС, обеспечивающие выполнение одним каналом САЭ своих функций, должны быть независимы от элементов, обеспечивающих выполнение функций другим каналом САЭ.

23. При нормальной эксплуатации потребители систем безопасности обеспечиваются электроэнергией от системы электроснабжения собственных нужд (далее – СЭСН) блока АЭС.

24. В случае исчезновения напряжения на секциях СЭСН на время, превышающее время срабатывания автоматического ввода резерва (далее – АВР), или отклонения электрических параметров (напряжения или частоты) от установленных в проекте значений секция САЭ наибольшего номинального напряжения автоматически отключается от источников электроснабжения нормальной эксплуатации и к ней автоматически подключается аварийный автономный источник электроснабжения – резервная дизельная электростанция (далее – РДЭС). Алгоритмы работы САЭ устанавливаются в проекте АЭС и обосновываются в ООБ. Для каждого канала САЭ предусмотрена отдельная РДЭС.

25. В пунктах управления (блочный пункт управления (далее – БПУ), резервный пункт управления (далее – РПУ), местные посты управления) аппаратура управления, контрольно-измерительные приборы, средства сигнализации, защит и блокировок, обеспечивающие включение, переключение, отключение элементов каналов САЭ, должны быть размещены на отдельных панелях (пультах) для каждого канала.

26. Панели (пульта) различных каналов САЭ в пределах пунктов управления (БПУ, РПУ, местные посты управления) размещаются с разнесением в пространстве.

27. Контрольно-измерительные приборы, аппаратура, цепи контроля, управления, сигнализации, защит и блокировок каналов САЭ, БПУ и РПУ разделяются физически и обеспечивают управление элементами САЭ с РПУ в том случае, если будет отсутствовать возможность управления и контроля из основного помещения управления – БПУ.

28. Объем контроля и управления САЭ с РПУ устанавливается в проекте АЭС и обосновывается в ООБ.

29. Управление САЭ при выполнении ею функции безопасности должно быть автоматическим (за исключением операций по восстановлению питания САЭ от рабочего источника). Применение ручного управления должно быть обосновано (должна быть показана достаточная надежность САЭ с учетом возможных ошибок персонала).

30. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура управления, требуемая для выполнения САЭ своих функций безопасности, должны относиться к элементам системы безопасности.

31. Для определения состояния элементов САЭ при нормальной эксплуатации и нарушениях нормальной эксплуатации АЭС в пунктах управления (БПУ, РПУ, местные посты управления) должно быть предусмотрено отображение необходимой информации.

32. Объем и точность регистрируемой информации по САЭ должны быть достаточными для последующего восстановления хода развития нарушения в работе АЭС и действий персонала.

33. Распределительные устройства САЭ обеспечиваются собственными средствами регистрации и передачи информации в централизованную систему сбора информации о состоянии оборудования блока АЭС. Объем информации, которая должна регистрироваться и передаваться, определяется в проекте САЭ.

34. Показатели надежности выполнения заданных функций САЭ должны быть такими, чтобы в совокупности с показателями надежности систем безопасности, электроснабжение которых обеспечивает САЭ, достигалась обоснованная в ООБ АЭС надежность функционирования этих систем. Для блока АЭС должен быть выполнен и приведен в ООБ АЭС анализ отказов элементов САЭ (в том числе являющихся следствием ошибок персонала при эксплуатации или техническом обслуживании) с оценкой их влияния на безопасность блока АЭС. Особое внимание должно быть уделено анализу отказов по общей причине, включая возможные пожары.

35. САЭ и входящие в нее элементы должны выполнять заданные функции в условиях воздействия природных явлений и техногенных событий, свойственных выбранной для сооружения АЭС площадке, в условиях возникновения отказов по общим причинам на основании норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций», утвержденными постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

от 13 апреля 2020 г. № 15, включая пожары, а также при тепловых, механических, химических и прочих воздействиях, возникающих в результате проектных аварий на АЭС. Соответствующее обоснование приводится в ООБ АЭС.

36. Элементы и каналы САЭ в целом должны проходить испытания и проверки на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока службы АЭС. Объем и периодичность испытаний и проверок устанавливаются в проекте АЭС.

37. В проекте должно быть показано, что испытание (проверка) САЭ не препятствует выполнению САЭ заданных функций безопасности в случае возникновения во время проведения испытания нарушения нормальной эксплуатации АЭС.

38. Испытания должны проводиться на основе типовых программ, утвержденных эксплуатирующей организацией и входящих в состав проекта. Изменения, вносимые в типовую программу, должны быть согласованы с организацией, разработавшей типовую программу, и генеральным проектировщиком АЭС.

Результаты испытаний должны быть проверены на соответствие проектным показателям и оформлены протоколами, в которых указывается обнаружение отклонений его рабочих характеристик от требований проекта и подтверждение способности указанного оборудования гарантированно выполнять свои функции.

39. В проекте АЭС должны быть установлены и обоснованы условия безопасной эксплуатации САЭ (в том числе условия допустимости неработоспособного состояния отдельных элементов и (или) каналов САЭ) применительно ко всем эксплуатационным состояниям АЭС.

40. При проектировании все узлы и оборудование САЭ выбирают с достаточным превышением номинальных значений их основных параметров над максимальными значениями этих параметров при работе во всех режимах и состояниях АЭС.

41. Достаточность проектных запасов, указанных в пункте 40 настоящих Правил, по основным параметрам должна быть подтверждена и представлена в проекте.

42. Для САЭ в проекте АЭС должен быть определен объем контрольных приборов, стендового, поверочного и ремонтного оборудования и средств диагностики, которые необходимы для проведения проверок и испытаний, подтверждающих соответствие технических характеристик и показателей САЭ проектным критериям.

43. В проекте САЭ, определяется и обосновывается объем контроля и диагностики состояния оборудования, релейной защиты и автоматики, а также средств регистрации.

44. Проект САЭ должен предусматривать самодиагностику отказов узлов и оборудования, кроме случаев, когда такой проект может привести к небезопасному состоянию или может привести к ложному срабатыванию систем безопасности.

45. Проектом АЭС должна быть предусмотрена возможность осуществления технического обслуживания и ремонта САЭ. Объем и периодичность технического обслуживания должны обеспечивать работоспособность и требуемую надежность САЭ и не должны приводить к нарушению установленных условий безопасной эксплуатации АЭС.

46. В проекте блока АЭС обосновывается достаточность мощности отдельных каналов САЭ для электропитания потребителей систем безопасности во время преодоления (уменьшения) последствий аварий, включая тяжелые аварии, на этом блоке АЭС и обеспечения перевода и удержания реакторной установки в безопасном состоянии.

47. В проекте АЭС должны быть обоснованы и приведены в ООБ АЭС требуемая продолжительность работы САЭ в условиях обесточивания блока АЭС, а также требуемая продолжительность автономной работы САЭ по электроснабжению потребителей первой группы в условиях обесточивания блока АЭС, сопровождающегося отказом аварийных автономных источников электроснабжения – дизель-генераторов.

48. Устройство и надежность САЭ и ее элементов, их эксплуатация, а также документация по САЭ являются объектами деятельности по обеспечению качества.

49. В проекте САЭ обосновываются обеспечение избирательности работы защитных устройств, а также тепловой и пожарной устойчивости кабелей.

50. Проектом САЭ предусматривается применение дополнительных средств электроснабжения переменным током с целью обеспечения энергией потребителей САЭ и восстановления аварийных источников, в том числе аккумуляторная батарея (далее – АБ), в случае возникновения аварий с обесточиванием блока АЭС и отказом САЭ.

51. В проекте АЭС выполняется анализ и определяются основные критерии влияния объединенной энергосистемы на надежность и безопасность эксплуатации блоков АЭС (вероятность обесточивания АЭС с отказом САЭ, отключения линий электропередачи, параметры переходных электрических процессов при системных авариях).

52. На основании проведенного анализа влияния объединенной энергосистемы на надежность и безопасность эксплуатации блоков АЭС в проекте АЭС (при необходимости) предусматриваются дополнительные организационные и технические мероприятия на площадке АЭС по обеспечению безопасной эксплуатации блоков АЭС (общемасштабные резервные источники электроснабжения, мероприятия по возможности подачи напряжения на схему собственных нужд от выделенного внешнего источника электроснабжения в случае обесточивания собственных нужд и потери внешнего электроснабжения от объединенной энергосистемы).

53. Изменения напряжения и частоты системы электроснабжения в любом режиме эксплуатации АЭС не должны ухудшать рабочие характеристики любого оборудования САЭ и ее потребителей.

54. Допустимые отклонения электрических параметров электроснабжения (напряжение, частота, продолжительность провала напряжения, коэффициент гармонических составляющих напряжения) от номинальных значений не должны приводить к нарушениям в работе или отказу потребителей САЭ. Значения допустимых отклонений электрических параметров электроснабжения от номинальных обосновываются и определяются в проекте АЭС.

55. Внешняя система электроснабжения АЭС должна быть стабильной и иметь высокий уровень надежности во всех режимах работы и условиях эксплуатации. При проектировании САЭ следует учитывать параметры внешней системы электроснабжения и ее возможное влияние на ядерную и радиационную безопасность АЭС.

56. Проект САЭ должен содержать меры, препятствующие неблагоприятному воздействию на потребителей САЭ со стороны оборудования, не влияющего на безопасность, в результате повреждений в системах электроснабжения станции.

57. В проекте САЭ следует учитывать переходные и квазистационарные колебания напряжения и частоты сетевого электроснабжения. Необходимо предусмотреть меры,

которые препятствуют влиянию этих параметров на работоспособность САЭ и компонентов АЭС, являющихся потребителями САЭ.

58. Повреждения оборудования и отказ функций рабочего источника электроснабжения АЭС не должны препятствовать выполнению САЭ и ее потребителями функций безопасности.

59. Проект САЭ должен минимизировать риски поражения персонала и повреждения оборудования, связанные с воздействием высоких температур, электрической дуги или механических напряжений, вызванных протеканием номинальных токов, перегрузкой по току или любыми внутренними механическими нагрузками на оборудование.

60. САЭ должна быть спроектирована и выполнена таким образом, чтобы ее оборудование могло выдержать напряжения, которые могут возникнуть в любом состоянии или в любом эксплуатационном режиме АЭС.

61. САЭ, их защитные устройства и автоматизированные функции должны быть спроектированы таким образом, чтобы после автоматического или дистанционного запуска функций безопасности требуемая последовательность защитных действий продолжалась до ее выполнения в полном объеме.

После устранения причины срабатывания защитных устройств и функций безопасности САЭ переводятся к нормальным условиям ожидания оператором путем выполнения определенных действий.

62. В проекте САЭ предусматриваются технические и организационные меры сохранения информации по результатам технического обслуживания, ремонта и проверок САЭ на соответствие проектным показателям в течение всего срока эксплуатации системы.

ГЛАВА 3

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО И ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПЕРВОЙ ГРУППЫ

63. В качестве автономных источников электроснабжения потребителей постоянного тока первой группы должны использоваться аккумуляторные батареи, работающие в режиме постоянного подзаряда, которые в комплекте с зарядным и подзарядным устройством и распределительным щитом объединяются в установки постоянного тока. Зарядное и подзарядное устройства могут быть совмещены в одном устройстве.

64. В каждом канале САЭ должны предусматриваться одна или несколько установок постоянного тока, в состав которых входят аккумуляторные батареи, зарядные и подзарядные устройства, распределительные щиты, инверторные агрегаты.

65. Каждая установка постоянного тока должна работать совместно с агрегатом бесперебойного питания (далее – АБП), который состоит из регулируемого подзарядно-зарядного выпрямителя, инверторных преобразователей и необходимого количества бесконтактных коммутационных устройств для распределительной сети, и быстродействующего автоматического включения резерва переменного тока на выходе инверторов.

66. Число отдельных установок постоянного тока (в комплекте с АБП) должно быть не менее принятого для блока АЭС числа каналов системы безопасности с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части. При этом в каждом канале могут предусматриваться несколько установок постоянного тока.

67. Постоянный подзаряд и заряд аккумуляторных батарей должны осуществляться через выпрямительные устройства, подключаемые к секции САЭ, предназначенной для электроснабжения потребителей второй группы. При ускоренном заряде допускается подключение аккумуляторной батареи к системе электроснабжения нормальной эксплуатации (на время указанного подключения канал САЭ, к которому относится аккумуляторная батарея, полагается неработоспособным, по окончании ускоренного заряда электрическая цепь должна быть надежно отсоединена от системы электроснабжения нормальной эксплуатации).

68. Мощность подзарядного выпрямительного устройства должна быть достаточной для обеспечения работоспособности всех потребителей, подключенных к данной установке постоянного тока. Мощность зарядного выпрямительного устройства должна быть достаточной для перевода батареи из разряженного состояния в полностью заряженное в течение определенного в проекте времени.

69. Электроснабжение переменным током потребителей первой группы должно осуществляться преимущественно от инверторов.

70. В случае, если для потребителей переменного тока первой группы в пределах канала САЭ предусматривается автоматическое быстродействующее резервирование электроснабжения по структуре инвертор – сеть или инвертор – инвертор, быстродействие автоматического ввода резерва должно обеспечивать сохранение работоспособности потребителей первой группы.

71. Характеристики инверторов САЭ и потребителей переменного тока САЭ первой группы должны быть взаимно согласованы и обеспечивать возможность длительной работы САЭ.

72. Проектом АЭС подтверждается способность аккумуляторных батарей и системы постоянного тока выполнять возложенные на них функции во время и после воздействия максимального пикового тока.

ГЛАВА 4

ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЮ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ВТОРОЙ ГРУППЫ

73. В каждом канале САЭ должны быть предусмотрены одна или несколько секций для электроснабжения потребителей второй группы.

74. Секции наибольшего номинального напряжения САЭ должны подключаться к рабочему источнику (секции нормальной эксплуатации того же номинального напряжения) таким образом, чтобы было обеспечено их надежное отключение от рабочего источника при потере ими электроснабжения, а также при выдаче команды на отключение.

75. Не относящиеся к секциям наибольшего номинального напряжения секции САЭ, предназначенные для электроснабжения потребителей второй группы, должны присоединяться к отдельному понижающему трансформатору, подключенному к соответствующей секции САЭ наибольшего номинального напряжения. При этом минимальное число секций должно соответствовать числу каналов системы безопасности с наибольшим числом каналов, принятых в технологической части.

76. Резервирование электроснабжения секций (силовых сборок) САЭ, предназначенных для электроснабжения потребителей второй группы, от элементов САЭ, относящихся к другому каналу САЭ, не допускается.

77. Резервирование электроснабжения секций (силовых сборок) САЭ, предназначенных для электроснабжения потребителей второй группы, от источников электроснабжения нормальной эксплуатации не допускается.

78. При потере электроснабжения (отклонении напряжения или частоты за установленные в проекте значения) секции САЭ наибольшего номинального напряжения на время, превышающее время автоматического ввода резерва (резервного электроснабжения), она должна автоматически отключаться от источников электроснабжения нормальной эксплуатации, а к ней должен автоматически подключаться аварийный автономный источник электроснабжения – дизель-генератор(ы). Для каждого канала САЭ должен быть предусмотрен отдельный(е) дизель-генератор(ы).

79. Допускается одновременное применение дизель-генераторов с различным номинальным напряжением и включение их на секции САЭ соответствующего напряжения.

80. Необходимость электроснабжения секций (силовых распределительных шкафов) САЭ, предназначенных для электроснабжения потребителей второй группы, от общешлюпочной РДЭС в случае аварии на блоке АЭС устанавливается в проекте АЭС и обосновывается в ООБ.

ГЛАВА 5

ТРЕБОВАНИЯ К КОМПОНОВКЕ

81. Для предотвращения негативного влияния отказов электрооборудования и обеспечения эффективности защиты необходимо обеспечить обособленность и независимость САЭ от средств электроснабжения, которые отнесены к другим уровням глубокоэшелонированной защиты.

82. Комплектные распределительные устройства, а также распределительные силовые сборки САЭ должны располагаться в зоне свободного доступа.

83. Оборудование САЭ должно быть расположено и защищено таким образом, чтобы отказ оборудования одного канала САЭ не мог вывести из строя оборудование и цепи управления, относящиеся к другому каналу САЭ.

84. Элементы САЭ, относящиеся к разным каналам, следует располагать в отдельных помещениях (разных пожарных зонах).

85. Помещения разных каналов САЭ должны быть отделены друг от друга и от помещений, не относящихся к САЭ.

86. Двери из помещений разных каналов систем безопасности могут выходить в один общий коридор или лестничную клетку, а из пожароопасных помещений – через тамбур.

87. Ограждающие и несущие строительные конструкции помещения канала САЭ должны:

выполняться из негорючих материалов;

обеспечивать нераспространение пожара за пределы пожарной зоны в течение расчетного времени свободного выгорания всей пожарной нагрузки (без учета наличия средств пожаротушения);

иметь предел огнестойкости (независимо от результатов расчета продолжительности пожара) не менее 1,5 ч.

88. Необходимые пределы огнестойкости вышеуказанных строительных конструкций должны быть обоснованы.

89. Для сокращения продолжительности пожара и снижения температурного воздействия на строительные конструкции протяженные кабельные сооружения должны быть разделены противопожарными преградами на отсеки.

90. Техническими и организационными мерами должен быть исключен несанкционированный доступ в помещения, в которых размещены элементы САЭ. Должна быть предусмотрена возможность немедленного доступа, при необходимости, в помещения САЭ. Каждый факт посещения помещения САЭ должен обязательно фиксироваться и регистрироваться.

ГЛАВА 6

ТРЕБОВАНИЯ К КАБЕЛЬНОМУ ХОЗЯЙСТВУ

91. В САЭ должно быть предусмотрено физическое разделение кабелей каждого канала от других каналов, чтобы отказы по общей причине (обусловленные пожарами или иными факторами) в одном канале САЭ не распространялись на другие каналы.

92. В САЭ должно быть предусмотрено пространственное разнесение кабелей высокого и низкого напряжения, а также обеспечена их помехозащищенность.

93. Кабельные каналы и кабели должны быть обозначены по всей длине через равные промежутки (исключая кабели в закрытых каналах) и на каждом конце в соответствии с их классификацией.

94. Контрольно-измерительные и контрольные кабели, кабели низкого напряжения, кабели высокого напряжения должны размещаться в различных кабельных каналах.

95. Конструкции кабелей, прокладываемых в герметичных помещениях АЭС, должны соответствовать условиям окружающей среды в нормальных и аварийных режимах работы кабелей с учетом необходимости сохранения их работоспособности в указанных режимах.

96. Использование кабельных соединений в кабельных каналах должно быть запрещено. Если это требование невозможно реализовать, то в проекте САЭ необходимо обосновать, что такое соединение не приводит к снижению надежности выполнения САЭ функций безопасности.

97. Кабели САЭ должны быть огнестойкими, предел распространения горения кабельных линий САЭ должен быть ограничен зоной действия источника возгорания, предел огнестойкости указанных кабельных линий должен быть не менее 1,5 ч.

98. Несущие конструкции кабельных сооружений САЭ, а также ограждающие конструкции, отделяющие кабельные сооружения различных каналов САЭ друг от друга и от аналогичных сооружений и устройств нормальной эксплуатации, должны выполняться из несгораемых материалов с пределом огнестойкости не менее 1,5 ч.

99. При прокладке силовых кабелей, не относящихся к САЭ, по кабельным сооружениям САЭ к указанным кабелям по всей трассе их прокладки должны предъявляться такие же требования, как к кабелям САЭ. В этом случае в пределах одного канала САЭ указанные кабели прокладываются совместно с кабелями САЭ без разделения, а в помещениях других каналов САЭ они должны быть отделены от других кабелей ограждающими конструкциями с пределом огнестойкости не менее 1,5 ч.

100. Все места прохода кабелей (независимо от их конструктивного исполнения) сквозь стены, перегородки и перекрытия между помещениями одного канала системы безопасности должны иметь предел огнестойкости более 0,75 ч.

101. Противопожарные перегородки, двери, люки, разделяющие кабельные сооружения одного канала САЭ на отсеки, должны выполняться с пределом огнестойкости не менее 0,75 ч.

102. По территории АЭС кабели, относящиеся к разным каналам САЭ, должны прокладываться в сейсмостойких туннелях или каналах с учетом требований по физическому разделению каналов САЭ.

103. Не допускается наличие дверей между смежными кабельными сооружениями разных каналов САЭ.

104. Двери и люки в кабельных сооружениях САЭ, а также огнезадерживающие клапаны, устанавливаемые в вентиляционных системах, должны иметь предел огнестойкости не ниже предела огнестойкости строительных конструкций этих сооружений.

105. В местах прохождения кабельных каналов, коробов, кабелей и проводов через строительные конструкции с нормируемым пределом огнестойкости должны быть предусмотрены кабельные проходки с пределом огнестойкости не ниже предела огнестойкости строительных конструкций.

106. В металлических коробах и железобетонных непроходных каналах кроме уплотнений мест прохода кабелей сквозь стены и перекрытия должны быть предусмотрены огнепреградительные пояса из несгораемых материалов огнестойкостью не менее 0,75 ч. Огнепреградительные пояса должны устанавливаться на горизонтальных трассах через 30 м, вертикальных – через 20 м, а также на концах трассы и в местах ответвлений кабельных потоков. Состав и тип огнепреградительных заделок, материал огнепреградительных поясов и их ширина должны быть обоснованы в проекте АЭС.

107. Конструкции кабельных лотков, коробов и проходок должны выдерживать механические нагрузки от кабелей и соответствующей арматуры с учетом возможных механических, химических, тепловых и прочих воздействий, возникающих в результате проектных аварий, свойственных району расположения АЭС внешних воздействий.

108. Выход кабелей из помещений герметичного ограждения реакторной установки должен выполняться через герметичные кабельные проходки, требования к которым устанавливаются в документах, регламентирующих устройство и эксплуатацию локализирующих систем безопасности.

109. Не допускается прокладка кабелей разных каналов САЭ в пределах одного помещения, за исключением следующих случаев:

в помещениях БПУ, РПУ, щита системы управления и защиты и кабельных помещениях, расположенных под ними (при этом должны быть приняты меры, исключающие нарушения работоспособности систем безопасности из-за отказов по общей причине и распространение пожара по кабелям в смежные помещения);

в герметичных помещениях в пределах герметичного ограждения реакторной установки и в помещениях, где технологическое оборудование имеет электропривод или контроль, принадлежащие разным каналам систем безопасности, в том числе отсекая арматура на трубопроводах, датчики (при этом должны быть приняты меры, исключающие повреждения кабелей разных каналов САЭ в соответствии с пунктом 50 настоящих Правил);

транзитной прокладки других кабелей САЭ в указанных ранее помещениях.

110. Кабельные трассы разных каналов САЭ, находящиеся в общем помещении в пределах герметичного ограждения реакторной установки, должны быть проложены в металлических коробах. При прокладке кабелей, не распространяющих горение, короба должны покрываться по наружной поверхности огнезащитным составом огнестойкостью не менее 1,5 ч каждый.

111. Участки кабелей от основной трассы до потребителя должны быть проложены в металлических трубах или гибких металлорукавах, силовые кабели больших сечений – в металлических коробах.

112. Кабели САЭ, проходящие вблизи маслобаков и маслостанций (на расстоянии до 10 м) и в местах возможных механических повреждений, также должны прокладываться в металлических коробах.

113. В помещениях, предназначенных специально для маслonaсосов, силовые кабели прокладываются в стальных трубах.

114. Для подключения к питающей сети электродвигателей напряжением до 1 кВ, установленных на амортизаторах, а также в случаях, когда сечение жил питающих кабелей не соответствует сечению контактных выводов электроприемников, должны предусматриваться переходные коробки (ящики) с силовыми зажимами, устанавливаемыми вблизи электродвигателей, и кабельные перемычки с гибкими жилами, к которым предъявляются те же требования, что и к силовым кабелям.

115. Выход кабелей из помещения АБ должен осуществляться через заложенные в стене трубы или специальные проходные изоляторы. Трубы после прокладки кабелей должны быть уплотнены от перетока газов.

116. Кабели от АБ до щита постоянного тока должны быть проложены вне кабельных помещений. В случае пересечения указанными кабелями кабельного помещения они должны прокладываться в стальных трубах.

117. Длина кабеля от помещения АБ до щита постоянного тока должна быть не более 50 м.

118. «Плюс» и «минус» от АБ до щита постоянного тока прокладываются разными кабелями.

ГЛАВА 7

ТРЕБОВАНИЯ К АККУМУЛЯТОРНЫМ БАТАРЕЯМ

119. Типы АБ САЭ выбираются исходя из условия их автономной работы в режиме обесточивания блока АЭС, сопровождающегося отказом аварийных автономных источников электроснабжения – дизель-генераторов, по допустимому уровню напряжения на шинах при максимальной толчковой нагрузке, включая суммарную инверторную нагрузку сети электроснабжения потребителей первой группы.

120. АБ должны быть установлены на конструкциях, исключающих перемещение элементов батареи при сейсмических воздействиях.

121. Защитные аппараты между АБ и вводным автоматом на щите постоянного тока не устанавливаются.

122. АБ при нормальной эксплуатации должны быть полностью заряжены и эксплуатироваться в режиме постоянного подзаряда от выпрямительного устройства (каждая АБ – от отдельного выпрямительного устройства). Время функционирования АБ в аварийном режиме без подзарядки должно быть максимально возможным и обосновывается в проекте АЭС.

123. В проекте АЭС устанавливаются и обосновываются емкость АБ САЭ и повышенная емкость критических аккумуляторных батарей САЭ, которые обеспечивают выполнение функций безопасности в течение не менее 72 часов, с учетом работы дополнительных средств электроснабжения в условиях обесточивания блока АЭС и отказа РДЭС. АБ обеспечиваются возможностью подзарядки от дополнительных средств электроснабжения.

124. Не допускается подключение к АБ САЭ потребителей, не относящихся к системам безопасности (за исключением аварийного освещения).

125. Питание потребителей постоянного тока внутри герметично огражденной реакторной установки осуществляется только выпрямленным током, цепями, которые гальванически отделены от цепей аккумуляторных батарей САЭ.

126. В помещениях АБ САЭ, классифицированных как взрывопожароопасные, должна быть предусмотрена вентиляция для поддержания безопасных значений концентрации газов, образующих взрывоопасную смесь. Активные элементы системы вентиляции помещений аккумуляторных батарей САЭ должны обеспечиваться электроснабжением от САЭ.

127. При использовании принудительной вентиляции в качестве меры предосторожности необходимо осуществлять контроль содержания водорода в помещениях АБ.

128. Необходимо проводить периодические испытания АБ для подтверждения их работоспособности и обнаружения деградации. Периодичность испытаний и перечень контролируемых параметров определяются в соответствии с руководством по эксплуатации на конкретный тип АБ. Испытания проводятся с интервалом от одного до пяти лет.

ГЛАВА 8

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗЕРВНЫМ ДИЗЕЛЬНЫМ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМ

129. Число и тип дизель-генераторов РДЭС в канале САЭ выбираются исходя из требуемой мощности, необходимой для запуска и работы потребителей канала САЭ при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, в том числе сопровождающиеся наложением обесточивания блока АЭС. Характеристики дизель-генераторов САЭ должны соответствовать пусковым нагрузкам и перегрузкам в течение установленного в проекте допустимого интервала времени, а также номинальным нагрузкам.

130. При нахождении РДЭС в режиме «ожидание» электроснабжение электроприемников ее собственных нужд должно обеспечиваться от секций (силовых сборок) САЭ. При этом электроприемники РДЭС канала САЭ должны получать электроснабжение от секций (силовых сборок) того же канала САЭ.

131. Для возможности опробования дизель-генераторов САЭ на полной нагрузке должна предусматриваться параллельная работа с сетью. Включение в параллельную работу предусматривается методом ручной или автоматической точной синхронизации.

132. РДЭС каждого канала САЭ должна размещаться в отдельно стоящем здании первой категории сейсмостойкости. Допускается размещение РДЭС в обстройках, пристройках реакторного отделения или других зданиях первой категории сейсмостойкости.

133. Ячейки РДЭС разных каналов системы безопасности блока АЭС, проектируемого с учетом падения самолета, должны размещаться так, чтобы по общей причине не могло быть повреждения РДЭС всех каналов.

134. Дизель-генераторы одного канала САЭ должны устанавливаться в изолированной ячейке и оборудоваться автономными системами топлива, смазки, охлаждения, пускового воздуха, управления, защиты, сигнализации и другими системами, обеспечивающими их работоспособность. Объединение цепей и коммуникаций, принадлежащих к разным каналам САЭ, не допускается.

135. Дизель-генератор, элементы его технологических систем, в том числе, охладители, подогреватели, насосы, сепараторы, фильтры, компрессоры, воздухохборники, а также относящаяся к ним арматура не должны размещаться в одном помещении с топливоперекачивающим оборудованием.

136. Компоновка оборудования в помещениях РДЭС не должна затруднять монтаж, демонтаж, а также выемку отдельных агрегатов, узлов и сборочных единиц для их технического обслуживания.

137. РДЭС должна быть рассчитана на работу без постоянного присутствия оперативного персонала.

138. Оборудование, системы и устройства, а также здание РДЭС должны быть рассчитаны на все возможные воздействия, возникающие в результате проектных аварий, на местные природные явления, свойственные данному району, а также на внешнюю ударную волну с избыточным давлением в соответствии с требованиями законодательства.

139. РДЭС должна обеспечивать постоянную готовность дизель-генератора к пуску. Время от подачи команды на пуск до готовности принятия нагрузки не должно превышать время, обоснованное в проекте АЭС и приведенное в ООБ АЭС.

140. Питание систем контроля и управления дизель-генератора обеспечивается в режиме нормальной эксплуатации от независимого выпрямительного устройства постоянного тока, а в режиме обесточивания блока АЭС – от аккумуляторных батарей соответствующего напряжения, которые до обесточивания находились в режиме постоянной подзарядки от выпрямительных устройств.

141. В проекте АЭС должен быть определен перечень потребителей, автоматически отключающихся от осуществляющих их электроснабжение секций (силовых сборок) САЭ перед подключением дизель-генератора к секции САЭ.

142. В проекте АЭС должна быть установлена последовательность набора нагрузки дизель-генератором. Электроснабжение потребителей САЭ при ступенчатом наборе нагрузки должно обеспечиваться без снижения параметров сети (напряжение, частота) ниже допустимых (обоснованных в проекте АЭС и приведенных в ООБ АЭС) значений как при подключении, так и при отключении самой большой нагрузки.

143. Системы РДЭС должны обеспечивать необслуживаемую работу дизель-генератора в течение обоснованного в ООБ АЭС времени.

144. Проектом АЭС должны быть предусмотрены достаточные запасы расходных материалов для обеспечения работы дизель-генераторов в течение определенного в проекте АЭС времени и процедуры их пополнения.

145. Проектом АЭС должна быть определена периодичность и предусмотрены методики проверки работоспособности дизель-генераторов (включение, нагружение, отключение) на работающем и остановленном блоках АЭС.

146. Должен быть предусмотрен приоритет выполнения РДЭС функции безопасности над действием собственных защит и блокировок, выводящих РДЭС из работы. Данное требование не распространяется на защиты и блокировки, для которых установление такого приоритета приводит к негативному влиянию на безопасность АЭС.

147. Восстановление штатного питания САЭ (переход от электроснабжения от РДЭС на электроснабжение от источника нормальной эксплуатации) должно осуществляться поканально персоналом.

ГЛАВА 9

ТРЕБОВАНИЯ К ОСВЕЩЕНИЮ

148. Электроснабжение осветительных установок основных проходов, коридоров, лестниц, служащих для прохода и эвакуации персонала, находящихся вне герметичного ограждения реакторной установки, помещений систем безопасности, а также, при наличии соответствующего обоснования, и других помещений осуществляется:

рабочее освещение – линиями от секций (силовых сборок) САЭ второй группы;

аварийное освещение – от панели аварийного освещения.

149. В помещениях внутри герметичного ограждения реакторной установки электроснабжение осветительных установок осуществляется следующим образом:

рабочее освещение – линиями от секций (силовых сборок) нормальной эксплуатации;

аварийное освещение – линиями от секций (силовых сборок) САЭ.

150. Электроснабжение каждой панели аварийного освещения осуществляется от секции (силовой сборки) САЭ второй группы и автоматически резервируется от секции САЭ первой группы того же канала САЭ.

151. Электроснабжение рабочего и аварийного (переменного тока) освещения БПУ и РПУ осуществляется от секций второй группы двух разных каналов САЭ.

152. Постоянно горящие лампы на БПУ и РПУ должны получать электроснабжение от щитов постоянного тока одного из каналов САЭ.

ГЛАВА 10

ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, ПРЕДПУСКОВЫМ НАЛАДОЧНЫМ РАБОТАМ И ЭКСПЛУАТАЦИИ

153. Проведение монтажных и предпусковых наладочных работ по САЭ должно осуществляться в соответствии с технической документацией по САЭ и разработанными программами обеспечения качества.

На этапе монтажа проводится входной, текущий, приемочный, инспекционный и завершающий контроль.

154. Окончание монтажа САЭ и передача ее в наладку должны оформляться соответствующим актом с приложением:

комплекта рабочих чертежей;

комплекта заводской документации;

актов и протоколов по электромонтажным работам;

актов и протоколов по строительным работам, связанным с монтажом электротехнических устройств.

155. До начала физического пуска АЭС необходимо завершить предпусковые наладочные работы по САЭ, включая:

автономную наладку комплексов электротехнического оборудования каналов САЭ;

индивидуальные испытания каналов САЭ (в том числе индивидуальные испытания дизель-генераторов с автоматикой ступенчатого пуска и проектным подключением потребителей);

комплексное опробование системы аварийного электроснабжения с проектными потребителями второй группы;

индивидуальные испытания с проектными потребителями первой группы при работе на штатную нагрузку в нормальном режиме и режимах, связанных с возможными нарушениями в электроснабжении собственных нужд блока АЭС, в том числе и режиме обесточивания блока АЭС.

156. При освоении мощности блока АЭС должны проводиться комплексные испытания САЭ в режимах:

обесточивания блока АЭС;

разгрузки блока АЭС до нагрузки собственных нужд или до минимального уровня мощности, при котором разрешена работа реакторной установки на мощности;

отключения турбогенератора от сети.

Последние два вида испытаний проводятся на всех этапах освоения мощности, включая номинальную. Результаты испытаний оформляются протоколами и актами.

157. В программах проверок САЭ должны четко указываться критерии приемки и действия, которые должны быть предприняты в случае несоблюдения указанных критериев и при отступлении от проекта:

необходимые меры со стороны эксплуатационного персонала;

уведомление лиц, ответственных за эксплуатацию САЭ;

ремонтные работы;

консультации с разработчиками и проектантами.

158. По результатам проверок и комплексных испытаний САЭ оформляется отчетная документация и обеспечивается ее хранение в течение всего срока эксплуатации блока АЭС.

159. Эксплуатация САЭ должна осуществляться в соответствии с технологическим регламентом безопасной эксплуатации блока АЭС, порядком организации и проведения технического обслуживания и ремонта, инструкциями по эксплуатации.

160. При эксплуатации САЭ должен осуществляться комплекс технических и организационных мероприятий по поддержанию САЭ в работоспособном состоянии:

осмотры персоналом находящегося в работе оборудования, контроль его состояния с помощью штатных средств диагностики и измерений;

периодическое освидетельствование с использованием специальных систем диагностики, предусмотренных проектом;

периодические испытания работы оборудования САЭ в режимах, максимально имитирующих работу САЭ при нарушениях нормальной эксплуатации АЭС, если требования безопасности ограничивают возможности проведения прямых и полных проверок САЭ;

профилактическое и предупредительное техническое обслуживание, восстановительные и другие регламентные работы.

Периодичность контроля, освидетельствования, технического обслуживания устанавливается в проекте АЭС.

161. Для всех случаев отказов, связанных с остановкой блока АЭС, должна даваться однозначная оценка работе узлов, оборудования САЭ и системы в целом, а также оперативно-ремонтному и оперативному персоналу.

162. Для анализа состояния оборудования САЭ на АЭС должны фиксироваться:

случаи возникновения аварийных ситуаций, связанных с повреждением, выходом из строя и нарушениями в работе САЭ;

случаи отказов при эксплуатации оборудования САЭ, сопровождающиеся нарушением требований технологического регламента безопасной эксплуатации, инструкций по эксплуатации, условий безопасной эксплуатации АЭС;

ресурс оборудования САЭ.

163. По результатам анализа отказов оборудования САЭ эксплуатирующей организацией разрабатываются мероприятия по их предупреждению.

164. Оборудование различных каналов САЭ должно иметь отличительное обозначение (маркировку или цветовую схему) для снижения вероятности непреднамеренного выполнения переключений, технического обслуживания, ремонта или испытаний на ненадлежащем канале САЭ.