ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА
в области использования атомной энергии



ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

НП-087-11

gost.e-ecolog.ru

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ НОРМЫ И ПРАВИЛА В ОБЛАСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

УТВЕРЖДЕНЫ
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 30 ноября 2011 г. № 671

ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

НП-087-11

Введены в действие
с 16 августа 2013 г.

Москва 2013

Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций
(НП-087-11)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Москва, 2013

Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии «Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций» устанавливают основные требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций.

Выпускаются взамен документов:

- Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных станций (ПНАЭ Г-9-026-90);
- Правила проектирования систем аварийного электроснабжения атомных станций (ПНАЭ Г-9-027-91).

Разработаны на основании нормативных правовых актов Российской Федерации, федеральных норм и правил в области использования атомной энергии, а также с учетом рекомендаций МАГАТЭ [*].

Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2011 г. № 671 «Об утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии " Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций "» зарегистрирован в Минюсте России 3 февраля 2012 г. № 23123.

---

[*] В разработке принимали участие: Ланкин М.Ю., Голиневич Г.Е., Хренников Н.Н., Даничева И.А. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»), Кузьмин В.В. (Ростехнадзор).

I. Назначение и область применения

1. Настоящие федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии "Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций" разработаны в соответствии с Федеральным законом от 21 ноября 1995 г. N 170-ФЗ "Об использовании атомной энергии" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1995, N 48, ст. 4552; 1997, N 7, ст. 808; 2001, N 29, ст. 2949; 2002, N 1, ст. 2; N 13, ст. 1180; 2003, N 46, ст. 4436; 2004, N 35, ст. 3607; 2006, N 52, ст. 5498; 2007, N 7, ст. 834; N 49, ст. 6079; 2008, N 29, ст. 3418; N 30, ст. 3616; 2009, N 1, ст. 17; N 52, ст. 6450; 2011, N 29, ст. 4281; N 30, ст. 4590; N 30, ст. 4596; N 45, ст. 6333; N 48, ст. 6732), постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 1997 г. N 1511 "Об утверждении Положения о разработке и утверждении федеральных норм и правил в области использования атомной энергии и перечня федеральных норм и правил в области использования атомной энергии" (Собрание законодательства Российской Федерации, 1997, N 49, ст. 5600; 1999, N 27, ст. 3380; 2000, N 28, ст. 2981; 2002, N 4, ст. 325; N 44, ст. 4392; 2003, N 40, ст. 3899; 2005, N 23, ст. 2278; 2006, N 50, ст. 5346; 2007, N 14, ст. 1692; N 46, ст. 5583; 2008, N 15, ст. 1549).

2. Настоящие федеральные нормы и правила устанавливают основные требования, предъявляемые к системе аварийного электроснабжения (далее - САЭ) атомных станций (далее - АС) как к обеспечивающей системе безопасности.

3. Требования настоящих федеральных норм и правил распространяются на САЭ всех проектируемых, конструируемых, сооружаемых и эксплуатируемых АС. Используемые в настоящих Требованиях термины и определения приведены в приложении.

II. Общие требования

4. В составе системы электроснабжения собственных нужд АС должна быть предусмотрена САЭ.

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

6. САЭ предназначена для электроснабжения потребителей

систем безопасности АС во всех режимах работы АС, включая аварии и обесточивание энергоблока.

7. При осуществлении электроснабжения потребителей, не относящихся к элементам безопасности, от САЭ должно быть показано, что при этом обеспечивается требуемая надежность выполнения САЭ функций безопасности, а также возможность проведения ее испытаний.

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

9. Для каждого блока многоблочной АС должна быть предусмотрена отдельная независимая САЭ. Системы (элементы), обеспечивающие выполнение функций безопасности САЭ одного блока АС, должны быть независимы от систем (элементов), обеспечивающих выполнение функций безопасности САЭ других блоков АС.

10. Элементы АС, выполнение функций безопасности которыми при проектных авариях зависит от наличия электроснабжения, должны относиться к потребителям САЭ.

11. Границы САЭ устанавливаются в проекте АС 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.

12. 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 АС могут быть включены и иные элементы.

13. На вторичные цепи (цепи управления, сигнализации, контроля, автоматики и релейной защиты) оборудования САЭ распространяются требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии к управляющим системам, важным для безопасности.

14. САЭ должна быть способна выполнить заданные функции при нарушениях нормальной эксплуатации АС, включая проектные аварии, в том числе сопровождающиеся наложением обесточивания энергоблока.

15. 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 атомных станций (далее - ООБ АС).

16. 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, оценка достаточности физического разделения каналов САЭ должна быть обоснована в проекте и приведена в ООБ АС.

17. Потребители САЭ, предназначенные для обеспечения выполнения САЭ функций безопасности (например, вентиляция, охлаждение), должны получать электроснабжение от того же канала САЭ, работоспособность которого они обеспечивают.

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

19. В пунктах управления (блочный пункт управления (далее - БПУ), резервный пункт управления (далее - РПУ), местные посты управления) командные аппараты, обеспечивающие включение, переключение, отключение элементов каналов САЭ, должны быть размещены на отдельных панелях (пультах) для каждого канала.

20. Управление САЭ при выполнении ею функции безопас-

ности 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).

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

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

23. 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 АС надежность функционирования этих систем. Для блока АС должен быть выполнен и приведен в ООБ АС анализ отказов элементов САЭ (в том числе являющихся следствием ошибок персонала при эксплуатации или техническом обслуживании) с оценкой их влияния на безопасность блока АС. Особое внимание должно быть уделено анализу отказов по общей причине, включая возможные пожары.

24. САЭ и входящие в нее элементы должны выполнять заданные функции в условиях воздействия природных явлений и техногенных событий, свойственных выбранной для сооружения АС площадке, а также при тепловых, механических, химических и прочих воздействиях, возникающих в результате проектных аварий на АС.

25. Элементы САЭ и каналы системы аварийного электроснабжения в целом должны проходить испытания и проверки на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока службы АС. Объем и периодичность испытаний и проверок устанавливаются в проекте АС. Испытание (проверка) САЭ не должно препятствовать выполнению САЭ заданных функций безопасности в случае

возникновения во время проведения испытания нарушения нормальной эксплуатации АС.

26. В проекте АС 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 АС.

27. Для САЭ в проекте АС должен быть определен объем стендового, поверочного и ремонтного оборудования и средств диагностики.

28. Проектом АС 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 АС.

29. Помещения САЭ взрывопожароопасных и пожароопасных категорий А, В1 - В3, установленных в соответствии с нормами пожарной безопасности, а также машинные залы резервной дизельной электростанции (далее - РДЭС) должны быть оборудованы системами (установками) автоматического пожаротушения.

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

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

III. Электроснабжение потребителей второй группы

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

33. Секции наибольшего номинального напряжения САЭ должны подключаться к рабочему источнику (секции нормаль-

ной 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.

34. 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.

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

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

37. 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 дизель-генератор(ы).

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

IV. Электроснабжение потребителей постоянного и переменного тока первой группы

39. 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 уста-

новки постоянного тока. Зарядное и подзарядное устройства могут быть совмещены в одном устройстве.

40. В каждом канале САЭ должны предусматриваться одна или несколько установок постоянного тока.

41. 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).

42. 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.

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

44. 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.

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

V. Требования к компоновке

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

47. 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.

48. Элементы САЭ, относящиеся к разным каналам, следует располагать в отдельных помещениях (разных пожарных зонах). Помещения разных каналов САЭ должны быть отделены друг от друга и от помещений, не относящихся к САЭ.

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.

Необходимые пределы огнестойкости вышеуказанных строительных конструкций должны быть обоснованы.

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

50. 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.

VI. Кабельное хозяйство

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

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

53. 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.

54. 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.

55. 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.

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

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

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

59. 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.

60. 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.

61. 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 АС.

62. 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 АС внешних воздействий.

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

64. 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 (например, отсечная арматура на трубопроводах, датчики); при этом должны быть приняты указанные в пункте 65 меры, исключающие повреждения кабелей разных каналов САЭ; транзитная прокладка других кабелей САЭ в этих помещениях не допускается.

65. Кабельные трассы разных каналов САЭ, находящиеся в общем помещении в пределах герметичного ограждения реакторной установки, должны быть проложены в металлических ко-

робах. При прокладке кабелей, не распространяющих горение, короба должны покрываться по наружной поверхности огнезащитным составом огнестойкостью не менее 1,5 ч каждый. Участки кабелей от основной трассы до потребителя должны быть проложены в металлических трубах или гибких металлорукавах, силовые кабели больших сечений - в металлических коробах.

66. Кабели САЭ, проходящие вблизи маслобаков и маслостанций (на расстоянии до 10 м) и в местах возможных механических повреждений, должны прокладываться в металлических коробах. В помещениях, предназначенных специально для маслонасосов, силовые кабели прокладываются в стальных трубах.

67. 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.

68. Для помещений натриевых контуров АС с реакторами на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем должны применяться кабели с изоляцией, стойкой к воздействию натрия.

69. Выход кабелей из помещения аккумуляторной батареи должен осуществляться через заложенные в стене трубы или специальные проходные изоляторы. Трубы после прокладки кабелей должны быть уплотнены от перетока газов. Кабели от аккумуляторной батареи до щита постоянного тока должны быть проложены вне кабельных помещений. В случае пересечения указанными кабелями кабельного помещения они должны прокладываться в стальных трубах.

70. Длина кабеля от помещения аккумуляторной батареи до щита постоянного тока должна быть не более 50 м.

VII. Аккумуляторные батареи системы аварийного электроснабжения

71. Типы аккумуляторных батарей САЭ выбираются исходя из условия их автономной работы в режиме обесточивания энергоблока, 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.

72. Защитные аппараты между аккумуляторной батареей и вводным автоматом на щите постоянного тока не устанавливаются.

73. Аккумуляторные батареи при нормальной эксплуатации должны быть полностью заряжены и эксплуатироваться в режиме постоянного подзаряда от выпрямительного устройства (каждая аккумуляторная батарея - от отдельного выпрямительного устройства).

74. Не допускается подключение к аккумуляторным батареям САЭ потребителей, не относящихся к системам безопасности (за исключением аварийного освещения).

75. В помещениях аккумуляторных батарей 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.

VIII. Резервные дизельные электростанции систем аварийного электроснабжения

76. 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 энергоблока. Характеристики дизель-генераторов САЭ должны соответствовать пусковым нагрузкам и перегрузкам в течение установленного в проекте допустимого интервала времени, а также номинальным нагрузкам.

77. 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.

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

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

80. 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.

81. Дизель-генератор, элементы его технологических систем (например, охладители, подогреватели, насосы, сепараторы, фильтры, компрессоры, воздухосборники), а также относящаяся к ним арматура не должны размещаться в одном помещении с топливоперекачивающим оборудованием.

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

83. 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 АС и приведенное в ООБ АС.

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

85. В проекте АС 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 АС и приведенных в ООБ АС) значений как при подключении, так и при отключении самой большой нагрузки.

86. Системы РДЭС должны обеспечивать необслуживаемую

работу дизель-генератора в течение обоснованного в ООБ АС времени.

87. Должна быть определена периодичность и предусмотрены методики проверки работоспособности дизель-генераторов (включение, нагружение, отключение) на работающем и остановленном блоках АС.

88. 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 АС.

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

IX. Освещение

90. 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.

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.

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

аварийное освещение - линиями от секций (силовых сборок) САЭ;

рабочее освещение - линиями от секций (силовых сборок) нормальной эксплуатации.

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

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

X. Требования к пусконаладочным работам и эксплуатации системы аварийного электроснабжения

94. До начала физического пуска АС необходимо завершить пусконаладочные 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 АС, в том числе и режиме обесточивания энергоблока.

95. При освоении мощности блока АС должны проводиться комплексные испытания САЭ в режимах:

обесточивания энергоблока;

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

отключения турбогенератора от сети (при наличии турбогенератора в составе АС).

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

96. Эксплуатация САЭ должна осуществляться в соответствии с Технологическим регламентом блока АС, регламентами технического обслуживания и ремонта, инструкциями по эксплуатации.

97. 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 АС, 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 АС.

98. 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.

Приложение
к Требованиям к системам аварийного
электроснабжения атомных станций,
утвержденным приказом Федеральной
службы по экологическому,
технологическому и атомному надзору
от 30 ноября 2011 г. N 671

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1. **Обесточивание энергоблока** - потеря электроснабжения переменного тока от всех источников электроснабжения нормальной эксплуатации (рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд) блока АС.

2. **Потребители системы аварийного электроснабжения первой группы** - потребители САЭ переменного и постоянного тока, не допускающие (по условиям обеспечения безопасности АС) перерыв электроснабжения более чем на время работы автоматических переключающих устройств при нормальной эксплуатации АС, а также при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии и обесточивание энергоблока.

3. **Потребители системы аварийного электроснабжения второй группы** - потребители переменного тока САЭ, допускающие перерыв электроснабжения при переходе на аварийный автономный источник на время запуска этого источника, которое не превышает обоснованное значение, исходя из необходимости обеспечения безопасности АС.

4. **Секции системы аварийного электроснабжения наибольшего номинального напряжения** - секции, имеющие наибольшее проектное значение номинального напряжения среди секций САЭ переменного тока, предназначенных для электроснабжения потребителей второй группы, входящих в данный канал САЭ.

5. **Система аварийного электроснабжения** - обеспечивающая система безопасности, представляющая собой совокупность автономных источников, преобразовательных, распределительных и коммутационных устройств, осуществляющая электроснабжение потребителей во всех состояниях блока АС (включая аварии и обесточивание энергоблока).

Требования к системам аварийного электроснабжения атомных станций

НП-087-11

Официальное издание

Ответственный за выпуск Синицына Т.В.

Верстка выполнена в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в полном соответствии с приложением к приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 30 ноября 2011 г. N 671

Подписано в печать 20.09.2013

ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») является официальным издателем и распространителем нормативных актов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.04.06 № 384)

Тираж 100 экз.
Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»
Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5
Телефон редакции: 8-499-264-28-53

gost.e-ecolog.ru