

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ  
БЕЛАРУСЬ**

**11 мая 2010 г. N 19**

**ОБ УТВЕРЖДЕНИИ НОРМ И ПРАВИЛ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ**

На основании подпункта 7.4 пункта 7 Положения о Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 29 декабря 2006 г. N 756 "О некоторых вопросах Министерства по чрезвычайным ситуациям", Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Утвердить прилагаемые нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности:

"Правила устройства и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности атомных электростанций";

"Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомных электростанциях с реакторами типа ВВЭР";

"Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных электростанций";

"Правила проектирования систем аварийного электроснабжения атомных электростанций".

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 июня 2010 г.

Министр Э.Р.Бариев

СОГЛАСОВАНО

Министр природных ресурсов  
и охраны окружающей среды  
Республики Беларусь

В.Г.Цалко

30.03.2010

СОГЛАСОВАНО

Министр внутренних дел  
Республики Беларусь

А.Н.Кулешов

23.03.2010

СОГЛАСОВАНО

Министр архитектуры  
и строительства  
Республики Беларусь

А.И.Селезнев

25.03.2010

СОГЛАСОВАНО

Председатель Комитета  
государственной безопасности  
Республики Беларусь

В.Ю.Зайцев

25.03.2010

СОГЛАСОВАНО

Министр здравоохранения  
Республики Беларусь

В.И.Жарко

30.03.2010

УТВЕРЖДЕНО

Постановление

Министерства

по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь

11.05.2010 N 19

**НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
"ПРАВИЛА УСТРОЙСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВАЖНЫХ ДЛЯ  
БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ"**

**ГЛАВА 1  
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности "Правила устройства и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности атомных электростанций" (далее - нормы и правила) устанавливают основные требования:

к системам вентиляции нормальной эксплуатации, важным для безопасности;

к системам вентиляции, являющимся обеспечивающими или локализирующими системами безопасности.

2. Настоящие нормы и правила распространяются на проектируемые, сооружаемые, эксплуатируемые, реконструируемые и выводимые из эксплуатации блоки атомных электростанций (далее - АЭС) и устанавливают специфические требования, связанные с работой систем вентиляции.

3. Настоящие нормы и правила не распространяются на системы вентиляции АЭС, не влияющие на безопасность, которые должны разрабатываться и сооружаться в соответствии с нормами и правилами, регулирующими строительство и эксплуатацию АЭС.

## ГЛАВА 2

### ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВАЖНЫМ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС

4. В проекте АЭС должны быть определены системы вентиляции и их элементы, относящиеся к системам, важным для безопасности (далее - системы вентиляции). Отнесение систем вентиляции к системам, важным для безопасности, должно проводиться в соответствии с требованиями ТКП 170-2009 (02230) "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС)", утвержденного приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 17 февраля 2009 г. N 14.

5. Классификации систем вентиляции по назначению, характеру выполняемых ими функций безопасности, категориям сейсмостойкости и требованиям к категориям электроснабжения должны устанавливаться и обосновываться в проекте АЭС в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области использования атомной энергии и отражаться в Отчете по обоснованию безопасности атомной электростанции (далее - ООБ АЭС).

6. В проекте АЭС должны быть определены системы вентиляции нормальной эксплуатации, важные для безопасности.

7. В проекте АЭС должны быть определены системы вентиляции, выполняющие функции безопасности при авариях на АЭС.

8. Характеристики систем вентиляции нормальной эксплуатации, важных для безопасности, и систем вентиляции, выполняющих функции безопасности при авариях на АЭС, должны быть обоснованы в проекте АЭС и отражены в ООБ АЭС.

9. Допускается использование систем и элементов вентиляции, выполняющих функции обеспечивающих или локализирующих систем безопасности, при нормальной эксплуатации АЭС, если это не приводит к нарушению требований обеспечения безопасности АЭС и снижению требуемой надежности систем и элементов, выполняющих функции безопасности.

## ГЛАВА 3

### ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

10. Для приточных, вытяжных и рециркуляционных систем вентиляции, работающих в режимах нормальной эксплуатации и (или) выполняющих функции безопасности при авариях на АЭС, в проекте АЭС должны быть определены:

проектные характеристики;

показатели надежности;

тип и класс фильтров для очистки воздуха, исходя из критерия не превышения допустимого выброса радиоактивных веществ;

средства и методы контроля за работой систем вентиляции;

периодичность ремонта и замены элементов систем вентиляции.

Проектные характеристики и показатели надежности приточных, вытяжных и рециркуляционных систем вентиляции должны быть обоснованы в проекте АЭС и отражены в ООБ АЭС.

11. В проекте АЭС должны быть указаны:

рабочие характеристики элементов систем вентиляции (производительность, напор, коэффициент очистки, сопротивление, температура, допустимая влажность фильтруемой среды и т.д.);

требования к объему и методам проверки рабочих характеристик систем вентиляции;

периодичность проверки систем вентиляции с учетом ресурсных характеристик вентиляционных агрегатов, аэрозольных и йодных фильтров.

12. В проекте АЭС должны быть предусмотрены технические средства и организационные мероприятия по обеспечению стабильности параметров, влияющих на эффективность очистки воздуха аэрозольными и йодными фильтрами.

13. Для каждой системы вентиляции в проекте АЭС должен быть определен регламент ее работы, содержащий данные, устанавливающие:

условия готовности системы вентиляции при вводе в эксплуатацию АЭС;

возможность и максимальную продолжительность вывода в ремонт оборудования систем вентиляции при работе ядерного реактора на мощности;

минимальное время пуска систем вентиляции.

14. Системы вентиляции должны проходить проверку на соответствие проектным показателям при вводе в эксплуатацию, после ремонта и периодически в течение всего срока эксплуатации АЭС.

15. Должны быть предусмотрены помещения или вентилируемые участки для ремонта, технического обслуживания и временного хранения оборудования систем вентиляции (фильтров).

16. Число приточных и вытяжных систем вентиляции должно определяться проектом АЭС с учетом деления помещений согласно зональной планировке, расположению в помещениях оборудования систем безопасности, категории пожароопасности помещений и категории помещений зоны контролируемого доступа.

17. Воздухообмен в помещениях зоны контролируемого доступа должен определяться из условий поддержания допустимых разрежений и температур при нормальной эксплуатации и при ремонте (из условия создания скорости воздуха в дверном проеме в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области использования атомной энергии и радиационной безопасности).

18. В проекте АЭС подсоединение трубопроводов систем газовых сдувок к сборному вентиляционному коробу вентиляционной трубы должно быть предусмотрено только после очистки газовых сдувок системами фильтрации.

19. Материалы элементов систем вентиляции или их покрытий должны определяться с учетом воздействия следующих факторов:

влаги;

температуры;

коррозии;

избыточного давления;

динамического воздействия потока среды при заданных режимах работы;

применяемых дезактивирующих растворов;

ионизирующего излучения (материалы не должны разрушаться или терять стойкость при воздействии ионизирующего излучения в пределах дозы, определяемой проектом АЭС).

20. Конструкция элементов систем вентиляции помещений зоны контролируемого доступа должна позволять проводить их дезактивацию.

21. Системы вентиляции АЭС, относящиеся к системам безопасности, должны:

создавать необходимые микроклиматические условия для нормального функционирования других систем (элементов) безопасности;

создавать санитарно-гигиенические условия для работников (персонала) в помещениях, где расположены системы безопасности и где присутствие персонала необходимо;

ограничивать распространение радиоактивных веществ и их выход в окружающую среду;

выполнять свои функции при принятых в проекте АЭС внешних воздействиях природного и техногенного происхождения;

иметь построение, соответствующее структуре системы безопасности, принятой в проекте АЭС (в части канальности, резервирования и т.д.).

22. В проекте АЭС должно быть определено и обосновано, а в ООБ АЭС отражено допустимое время запаздывания автоматического включения резервных элементов систем вентиляции, относящихся к системам безопасности, от момента отказа основных.

23. Вентиляционные агрегаты систем вентиляции (газодувки, вентиляторы), относящиеся к системам безопасности, должны быть обеспечены надежным электроснабжением. Категория надежности подсоединения элементов системы вентиляции к системам надежного электроснабжения должна быть обоснована в проекте АЭС и отражена в ООБ АЭС.

#### ГЛАВА 4

#### ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ПРИТОЧНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

24. Воздухозаборы систем приточной вентиляции должны быть защищены от попадания в них атмосферных осадков. Размещать воздухозаборы следует так, чтобы в них не попадали

выбросы систем вытяжной вентиляции, газы резервной дизельной электростанции, пар, взрывоопасные смеси и токсические вещества.

25. Для блочных и резервных пунктов управления должны быть предусмотрены самостоятельные системы жизнеобеспечения персонала с очисткой воздуха от радионуклидов и меры по предотвращению попадания токсических веществ и газов в помещения.

26. Система приточной вентиляции должна отключаться автоматически при отключении соответствующей ей системы вытяжной вентиляции.

27. В системах приточной вентиляции должны устанавливаться фильтры с эффективностью улавливания атмосферной пыли не ниже 80%.

28. Системы приточной вентиляции должны иметь технические средства, компенсирующие возможное уменьшение расхода воздуха, подаваемого в помещения АЭС, ниже величины, обоснованной в проекте АЭС, из-за увеличения сопротивления фильтра.

## ГЛАВА 5 ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМАМ ВЫТЯЖНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ

29. Системы вытяжной вентиляции помещений АЭС, в которые возможно попадание радиоактивных веществ при нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, должны быть оснащены фильтрами.

Тип фильтров (аэрозольный и (или) йодный), устанавливаемых в системах вытяжной вентиляции, обосновывается в проекте АЭС.

30. Эффективность очистки вентиляционного воздуха аэрозольными фильтрами систем вытяжной вентиляции в течение всего периода их использования должна быть не менее 99,95% для наиболее проникающих частиц.

31. Системы вытяжной вентиляции, оснащенные аэрозольными и йодными фильтрами, должны иметь устройства для поддержания производительности вентиляционных агрегатов в проектных пределах и контроля эффективности очистки воздуха фильтрами.

32. Вентиляционные агрегаты, аэрозольные и йодные фильтры систем вытяжной вентиляции должны располагаться в зоне контролируемого доступа в изолированных помещениях, обеспеченных биологической защитой, средствами дезактивации и грузоподъемными механизмами.

33. В помещениях, где располагается оборудование систем вытяжной вентиляции, должно быть обеспечено разрежение за счет устройства вытяжной вентиляции с превышением расхода воздуха над его притоком не менее чем на однократный обмен воздуха в помещении за 1 ч или за счет организации притока воздуха через клапаны избыточного давления.

## ГЛАВА 6 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЦИРКУЛЯЦИОННЫМ СИСТЕМАМ ВЕНТИЛЯЦИИ

34. Рециркуляционные системы охлаждения должны поддерживать необходимые условия для обеспечения работоспособности оборудования, а также требуемые санитарными правилами и нормами гигиенические нормативы параметров микроклимата в помещениях, которые они обслуживают, при всех предусмотренных проектом АЭС режимах их работы.

35. Для очистки воздуха в рециркуляционных системах могут использоваться аэрозольные фильтры, эффективность которых менее 99,95% для наиболее проникающих частиц. Величина эффективности должна быть обоснована.

## ГЛАВА 7 ТРЕБОВАНИЯ К АЭРОЗОЛЬНЫМ И ЙОДНЫМ ФИЛЬТРАМ

36. Расчет коэффициентов очистки вентиляционного воздуха аэрозольными фильтрами должен обосновываться в проекте АЭС с учетом следующих консервативных допущений:

размер всех улавливаемых аэрозольных частиц должен приниматься равным размеру наиболее проникающих частиц (соответствующие значения коэффициентов очистки и размеры частиц должны быть приведены в документации изготовителей элементов очистного оборудования);

теплотехнические и аэродинамические параметры технологического процесса должны приниматься наиболее неблагоприятными из возможных.

37. Эффективность работы фильтров, предназначенных для улавливания радиоактивного йода из вентиляционного воздуха, должна обеспечивать установленные проектом АЭС коэффициенты очистки отдельно по молекулярному йоду и по органическим формам йода.

38. При обосновании в проекте АЭС типа йодного фильтра для систем вентиляции должны учитываться сорбционная емкость используемых сорбентов и общее количество йода, поступающего на фильтры в течение всего срока их службы.

39. Конструкция фильтров не должна допускать десорбцию йода с фильтров, или десорбция должна приниматься во внимание при обосновании выбора типа и класса фильтров с учетом форм йода.

40. Срок службы аэрозольных и йодных фильтров должен определяться по увеличению сопротивления фильтра воздушному потоку до пределов, установленных проектом, или по мощности дозы  $\gamma$ -излучения от накопленных фильтром радиоактивных веществ. Срок службы йодных фильтров должен также определяться сохранением сорбционной способности.

-----  
г - греческая буква "гамма"

41. Конструкция фильтров или материалы, используемые для их изготовления, должны исключать влияние повышенного содержания влаги в фильтруемом воздухе на эффективность очистки от аэрозолей и йодов при всех проектных режимах работы АЭС.

42. Материалы, используемые для изготовления аэрозольных фильтров, должны быть стойкими к воздействию паров органических растворителей.

43. Воздействие на аэрозольные фильтры и сорбенты повышенных (по сравнению с рабочими) температур не должно приводить к выделению токсических веществ.

44. Материалы, используемые для изготовления аэрозольных фильтров, и сорбенты для йодных фильтров не должны быть подвержены термической деструкции при проектных условиях эксплуатации АЭС.

45. Аэрозольные фильтры и материалы, используемые для их изготовления, должны удовлетворять требованиям класса "трудногорючие материалы" в соответствии с техническим нормативным правовым актом (далее - ТНПА) по пожаро- и взрывоопасности веществ и материалов.

46. Конструкция аэрозольных и йодных фильтров должна:

допускать увеличение расхода фильтруемого воздуха по сравнению с номинальным в 3 раза без разрушения структуры фильтрующих элементов. При снижении расхода до номинального эффективность фильтра не должна быть ниже принятой для нормальной эксплуатации;

обеспечивать сохранность фильтрующей поверхности при увеличении сопротивления в 10 раз за счет накопления уловленных частиц в течение срока службы фильтра;

предусматривать возможность замены и транспортирования отработавших срок службы фильтров или фильтрующих элементов с соблюдением требований безопасности.

47. В проекте АЭС должны быть определены способы переработки и (или) захоронения демонтированных из систем вентиляции отработавших срок службы фильтров и фильтрующих элементов.

## ГЛАВА 8

### ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

48. К монтажу в системы вентиляции, важные для безопасности АЭС, должны допускаться только фильтры и сорбенты, прошедшие испытания на их соответствие требованиям проекта АЭС на метрологически аттестованных стендах.

49. Все фильтры и сорбенты должны иметь паспорт с указанием полученных при испытаниях параметров. В паспорте для аэрозольных фильтров должны быть указаны сопротивление при номинальном расходе и эффективность улавливания наиболее проникающих частиц, в паспорте для сорбентов - эффективность улавливания йода в молекулярной и органической формах при параметрах, соответствующих условиям эксплуатации.

50. При монтаже фильтров должна быть исключена возможность перетечки воздуха мимо фильтрующего элемента.

51. После монтажа или реконструкции элементов систем вентиляции должны быть проведены приемочные испытания систем вентиляции.

52. Приемочные испытания должны проводиться по специально разработанным методикам и программам.

53. Методики проведения испытаний аэрозольных и йодных фильтров должны быть подвергнуты метрологической экспертизе.

54. В процессе проведения приемочных испытаний систем вентиляции должны быть определены:

сопротивление аэрозольных и йодных фильтров при проектном расходе фильтруемого воздуха;

эффективность очистки воздуха аэрозольными фильтрами от наиболее проникающих частиц и йодными фильтрами - от йода в органической форме.

55. При вводе в эксплуатацию АЭС должны быть предусмотрены мероприятия по предотвращению накопления строительной пыли на фильтрах.

56. Администрация АЭС должна назначить лицо, ответственное за эксплуатацию систем вентиляции.

57. Эксплуатация систем вентиляции должна проводиться в соответствии с инструкциями, разработанными на основании проекта этих систем и конструкторской документации.

58. Аэрозольные и йодные фильтры, предназначенные для очистки вентиляционного воздуха от радиоактивных аэрозолей и йода, должны быть зарегистрированы и взяты на учет на предприятии - владельце оборудования. Учетом должно заниматься лицо, ответственное за эксплуатацию систем вентиляции, назначенное администрацией АЭС. При этом должны документироваться результаты приемочных испытаний, организуемых в соответствии с требованиями пунктов 51 - 54 настоящих норм и правил, а также проводиться периодические проверки характеристик фильтров с документацией их результатов.

59. Периодические проверки характеристик и техническое обслуживание оборудования должны проводиться в соответствии с требованиями проекта АЭС, инструкциями по эксплуатации систем вентиляции и программами испытаний.

60. Техническое обслуживание систем вентиляции должно предусматривать обслуживание всех элементов систем, в том числе аэрозольных и йодных фильтров, вентиляторов, арматуры, воздухопроводов и т.д.

61. Проведение технического обслуживания и проверки характеристик оборудования систем вентиляции после аварии на АЭС обязательно.

62. По результатам испытаний оборудования систем вентиляции должен составляться акт с указанием полученных значений проверявшихся параметров.

63. В период ликвидации последствий аварии элементы систем вентиляции, которые перестали выполнять свои функции в установленном проектом АЭС объеме, должны быть восстановлены или заменены.

64. Администрацией АЭС должны быть предусмотрены организационные мероприятия и технические средства, применение которых при демонтаже фильтров препятствует выделению накопленных фильтром радиоактивных веществ в помещения АЭС или в окружающую среду.

65. В период вывода из эксплуатации блока АЭС системы вентиляции должны находиться в работоспособном состоянии. Необходимость и продолжительность работы систем вентиляции при выводе из эксплуатации блока АЭС должны быть определены и обоснованы в проекте вывода из эксплуатации блока АЭС.

66. С вентиляционным оборудованием, загрязненным радиоактивными веществами и не подлежащим дезактивации, необходимо обращаться в соответствии с требованиями безопасности при обращении с твердыми радиоактивными отходами, а также с требованиями эксплуатационной документации.

## ГЛАВА 9

### ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ, ВАЖНЫХ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АЭС

67. Во время эксплуатации фильтров систем вентиляции должны контролироваться следующие параметры:

перепад давления воздуха между входом и выходом каждого элемента очистки (фильтровальной ячейки или адсорбера) - непрерывно;

температура воздуха в каждой системе - непрерывно;

расход воздуха через каждую систему - непрерывно;

концентрация радиоактивных веществ: газов, йода по в- и г-излучениям до и после йодных фильтров, аэрозолей до и после аэрозольных фильтров - периодически;

эффективность работы каждого элемента очистки (фильтровальной ячейки или адсорбера) - периодически;

влажность воздуха, поступающего на йодные фильтры, - непрерывно.

-----  
в - греческая буква "бета"

г - греческая буква "гамма"

68. Объем и периодичность контроля параметров систем вентиляции должны определяться в проекте АЭС.

69. Для систем фильтрации воздуха должны быть установлены эксплуатационные пределы сопротивления фильтров и расхода воздуха через фильтры.

70. Средства контроля параметров систем вентиляции должны обеспечивать сигнализацию при достижении параметром установленного предела.

71. При достижении параметром установленного предела необходимо выяснить причину изменения работы системы вентиляции и устранить ее.

72. Технические методы и средства контроля параметров систем вентиляции должны обеспечивать необходимые измерения во всех возможных диапазонах их изменения.

73. Объем радиационного контроля в системах вентиляции устанавливается проектом АЭС в соответствии с требованиями нормативных правовых актов в области использования атомной энергии и радиационной безопасности.

74. Радиационный контроль в системах вентиляции должен предусматривать перечень видов контроля, типов радиометрической и дозиметрической аппаратуры, точек отбора проб и периодичность контроля.

75. Средства контроля должны проходить периодическую проверку в соответствии с требованиями ТНПА по метрологическому обеспечению эксплуатации АЭС.

76. Пробоотборные фильтры, применяемые для контроля эффективности очистки воздуха системами фильтрации, должны превосходить по значениям коэффициента очистки проверяемые фильтры.

77. Пробоотборные устройства контроля аэрозолей должны удовлетворять требованиям изокинетичности и располагаться в местах установившегося режима течения по оси воздуховода, как правило, в конце прямого участка.

78. Выбор мест контроля за работой оборудования систем вентиляции и управление им должны определяться и обосновываться в проекте АЭС.

79. Контроль за работой оборудования систем вентиляции и управление им должны осуществляться:

- с местных пунктов управления;
- с блочных пунктов управления;
- с резервных пунктов управления.

80. Должен быть предусмотрен контроль за параметрами эксплуатируемых в аварийный и послеаварийный периоды систем вентиляции. Объем контроля обосновывается в проекте АЭС.

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь  
11.05.2010 N 19

## **НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ "ПРАВИЛА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР"**

### **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящие нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности "Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомных электростанциях с реакторами типа ВВЭР" (далее - нормы и правила) подготовлены в соответствии с законами Республики Беларусь от 5 января 1998 года "О радиационной безопасности населения" (Ведамасці Нацыянальнага сходу Рэспублікі Беларусь, 1998 г., N 5, ст. 25), от 10 января 2000 года "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2000 г., N 8, 2/138), от 30 июля 2008 года "Об использовании атомной энергии" (Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь, 2008 г., N 187, 2/1523), ТКП 170-2009 (02300) "Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ АС)", утвержденным приказом Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 17 февраля 2009 г. N 14.

2. Настоящие нормы и правила устанавливают основные принципы и требования к обеспечению водородной взрывозащиты, реализуемые при проектировании и эксплуатации, с

целью предупреждения и ослабления последствий проектных и запроектных аварий, сопровождающихся взрывом водородсодержащих смесей, образующихся в объеме, ограниченном герметичным ограждением.

3. Настоящие нормы и правила распространяются на блоки атомных электростанций с реакторами типа ВВЭР (далее - АЭС).

4. Настоящие нормы и правила не распространяются на взрывозащиту от внешних техногенных воздействий, а также от водорода и водородсодержащих смесей, используемых в системах и элементах для их нормальной эксплуатации.

5. Сроки и объем приведения действующих блоков АЭС в соответствие с настоящими нормами и правилами определяются в каждом конкретном случае в порядке, устанавливаемом Министерством по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

6. Для целей настоящих норм и правил используются следующие термины и их определения:

взрыв - быстрое экзотермическое химическое превращение взрывоопасной среды, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить работу;

детонация - взрыв водородсодержащих смесей в ограниченном объеме, фронт реакции которого распространяется со сверхзвуковой скоростью и при котором создается высокое давление и высокий скоростной напор;

дефлаграция - взрыв водородсодержащих смесей в ограниченном объеме, фронт реакции которого распространяется с дозвуковой скоростью и при котором создаются умеренное давление и тепловые нагрузки (взрывное горение);

ограждение герметичное - совокупность элементов строительных и других конструкций, которые, ограждая пространство вокруг ядерной установки или другого объекта, содержащего радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы;

реактор типа ВВЭР - ядерный энергетический реактор с водяным теплоносителем и замедлителем под давлением (водо-водяной ядерный энергетический реактор);

течь - место разгерметизации или процесс истечения теплоносителя (жидкости или пара) через границы давления, прокладки и сквозные дефекты в компонентах;

топливо ядерное - любой материал, способный производить энергию путем самоподдерживающегося цепного процесса ядерного деления.

## ГЛАВА 2

### ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР

7. Водородная взрывозащита на АЭС считается обеспеченной, если:

при нормальной эксплуатации АЭС предотвращается образование взрывоопасных водородсодержащих смесей в системах, элементах и помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением;

при проектных авариях исключаются детонация и дефлаграция водородсодержащих смесей в помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением;

при запроектных авариях детонация водородсодержащих смесей исключается, а дефлаграция допускается при условии, если локализирующие системы безопасности выполняют функции, определенные проектом АЭС.

8. Водородная взрывозащита должна обеспечиваться путем предотвращения образования взрывоопасных водородсодержащих смесей и ослабления последствий возможных взрывов этих смесей.

9. Предотвращение образования водородсодержащих смесей при нормальной эксплуатации АЭС должно обеспечиваться:

ведением технологического процесса на АЭС в соответствии с установленными в проекте АЭС эксплуатационными пределами и условиями;

герметичностью конструкции технологического оборудования, исключаяющей или снижающей до установленного в проекте уровня поступления водорода и других компонентов водородсодержащих смесей в помещения, расположенные в объеме, ограниченном герметичным ограждением;

работой систем (элементов), обеспечивающих водородную взрывозащиту, путем уменьшения взрывоопасных концентраций водорода и других компонентов водородсодержащих смесей в объеме, который ограничен герметичным ограждением;

контролем концентрации водородсодержащих смесей.

10. Предотвращение дефлаграции и детонации водородсодержащих смесей должно достигаться применением активных и пассивных систем (элементов), регулирующих параметры и состав водородсодержащих смесей.

11. Ослабление тепловых и механических воздействий, возникающих при дефлаграции и детонации, должно достигаться путем использования технических средств.

### ГЛАВА 3

## ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

12. В проекте АЭС должны быть определены:

возможные процессы и источники, приводящие к образованию водорода в системах, элементах и помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением, с учетом особенностей технологических процессов на АЭС при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии. Перечень возможных процессов и источников образования водорода приведен в приложении;

состав взрывоопасных водородсодержащих смесей в помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением, при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;

значения и распределение в помещениях в объеме, ограниченном герметичным ограждением, концентрации водорода при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии;

места и средства контроля концентрации водорода и других компонентов, а также параметров водородсодержащих смесей в помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением;

механические и тепловые нагрузки на элементы локализующих систем (элементов) безопасности в результате возможного взрыва водородсодержащих смесей при запроектных авариях, а также возможные последствия механического и теплового воздействия на системы, элементы и помещения;

специальные конструкции для защиты от взрыва водородсодержащих смесей систем, элементов и помещений, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением;

системы и элементы, рассчитанные на выполнение своих функций при взрыве водородсодержащих смесей.

13. В проекте АЭС должны быть предусмотрены системы, обеспечивающие водородную взрывозащиту (системы сжигания водородсодержащих смесей; удаления водородсодержащей среды, включая очистку рабочей среды и сброс ее в окружающую среду; перемешивания среды; аварийной и послеаварийной флегматизации (разбавления водородсодержащих смесей путем введения в нее других газов, например, инертных), и меры, принятые для предотвращения скопления взрывоопасных водородсодержащих смесей в одном из сообщающихся объемов помещений или формирования локальных образований (застойных зон) в изолированных объемах помещений, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением.

14. Обоснование водородной взрывозащиты должно быть выполнено в проекте АЭС и представлено в отчете по обоснованию безопасности АЭС. При применении расчетных методов обоснование водородной взрывозащиты должно быть выполнено с использованием аттестованных в установленном законодательством порядке программных средств.

15. В проекте АЭС должны быть приняты технические меры по исключению источников инициирования взрыва водородсодержащих смесей, в том числе в результате эксплуатации электротехнического оборудования.

16. Оборудование и строительные конструкции, находящиеся в помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением, должны быть изготовлены из конструкционных материалов или защищены специальными покрытиями, исключающими образование водорода при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии.

17. В проекте АЭС должны быть определены и обоснованы пределы и условия безопасной эксплуатации АЭС по параметрам водородсодержащих смесей.

18. Проектом АЭС должны быть предусмотрены средства измерения термодинамических параметров водородсодержащих смесей с представлением необходимой информации на блочный и резервный пункты управления.

19. Количество точек контроля параметров водородсодержащих смесей в помещениях, расположенных в объеме, ограниченном герметичным ограждением, должно быть выбрано и обосновано в проекте АЭС с учетом возможных мест их скопления.

20. Проектом АЭС должны быть определены и обоснованы условия срабатывания технологических блокировок по значениям параметров водородсодержащих смесей.

21. Измерительные каналы системы контроля параметров должны подвергаться метрологическому контролю во всем диапазоне измерения параметров водородсодержащих смесей. Диапазон контроля этих параметров должен быть определен и обоснован в проекте.

#### ГЛАВА 4

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВВЭР, РЕАЛИЗУЕМЫЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

22. Должны быть разработаны и утверждены инструкции по эксплуатации систем и элементов, обеспечивающих водородную взрывозащиту (далее - инструкции) в порядке, определенном эксплуатирующей организацией.

23. В инструкциях необходимо привести объем и периодичность технического обслуживания, проверок работоспособности и планового ремонта этих систем и их элементов. Результаты проверок следует оформлять актом.

24. Контроль технического состояния систем и элементов, обеспечивающих водородную взрывозащиту, должен проводиться в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации систем и элементов, обеспечивающих водородную взрывозащиту.

25. Для систем и элементов, обеспечивающих водородную взрывозащиту, должны быть определены условия их останова для технического обслуживания, проверок работоспособности и ремонта, включая минимально необходимый состав оборудования, при котором обеспечивается безопасность АЭС.

26. После проведения ремонта систем и элементов, обеспечивающих водородную взрывозащиту, должна быть выполнена проверка их на соответствие проектным характеристикам.

27. Системы и элементы, обеспечивающие водородную взрывозащиту, должны быть готовы к работе с начала загрузки ядерным топливом реактора на всех уровнях мощности, включая минимальный контролируемый уровень мощности, а также в период планового предупредительного ремонта.

28. Эксплуатирующая организация должна осуществлять контроль за ресурсом (сроком службы) систем и элементов систем, обеспечивающих водородную взрывозащиту.

29. При эксплуатации АЭС должны осуществляться подготовка работников (персонала) к эксплуатации систем и элементов водородной взрывозащиты и периодический контроль за готовностью к работе работников (персонала), ответственных за эксплуатацию систем и элементов водородной взрывозащиты.

Приложение  
к нормам и правилам  
по обеспечению ядерной  
и радиационной безопасности  
"Правила обеспечения  
водородной взрывозащиты  
на атомных электростанциях  
с реакторами типа ВВЭР"

### ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ПРОЦЕССОВ (ИСТОЧНИКОВ), ПРИВОДЯЩИХ К ОБРАЗОВАНИЮ ВОДОРОДА <1>

1. При нормальной эксплуатации АЭС:  
коррозия конструкционных материалов;  
радиолиз воды в активной зоне реактора;  
радиолиз воды в бассейне выдержки ядерного топлива;  
выделение водорода, содержащегося в теплоносителе, при ремонтных работах, связанных с разгерметизацией первого контура.

2. При авариях на АЭС:  
радиолиз воды и водяного пара в активной зоне;  
радиолиз воды и водяного пара вне активной зоны;  
выделение водорода и кислорода, содержащихся до аварии в контурах ядерной установки;  
разложение аммиака, содержащегося в теплоносителе;

разложение гидразина и аммиака, дозируемого в подпиточную воду, прошедшую заданную проектом химическую и термическую обработку и необходимую для восполнения потерь при компенсируемой течи;

разложение гидразина, содержащегося в гидроемкостях и дозируемого в системы безопасности из баков при авариях;

термическая диссоциация воды - при температуре выше 2000 °С;

пароциркониевая реакция;

железопаровая реакция;

коррозия алюминиевых или цинковых материалов на теплоизоляции и элементах конструкции;

коррозия углеродистой стали с поврежденным органическим покрытием в растворе борной кислоты;

взаимодействие диоксида урана с водяным паром;

контакт ядерного топлива с бетоном.

-----  
<1> Конкретный перечень для проектируемого блока АЭС определяется проектом АЭС.

УТВЕРЖДЕНО

Постановление

Министерства

по чрезвычайным ситуациям

Республики Беларусь

11.05.2010 N 19

## **НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ "ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО УСТРОЙСТВУ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ"**

### **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Настоящие нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности "Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения атомных электростанций" (далее - нормы и правила) устанавливают основные требования к системам аварийного электроснабжения (далее - САЭ) на этапах проектирования, монтажа, наладки и эксплуатации, а также конструирования и изготовления соответствующего электротехнического оборудования атомных электростанций.

2. Для целей настоящих норм и правил используются следующие сокращения:

АЗ - аварийная защита;

АСУТП - автоматизированные системы управления технологическими процессами;

АБП - агрегат бесперебойного питания;

АЭС - атомная электростанция;

БПУ - блочный пункт управления;

РТЗО - распределительное токовое задвижное оборудование;

РПУ - резервный пункт управления;

САЭ - система аварийного электроснабжения;

ТУ - технические условия;

ТЗ - техническое задание;

ТКЕО - тиристорное коммутационное отключающее устройство с естественной коммутацией;

ТКЕП - тиристорное коммутационное переключающее устройство с естественной коммутацией;

КТПСН - трансформаторные подстанции собственных нужд;

УСБ - управляющие системы безопасности.

3. САЭ является системой электроснабжения потребителей систем безопасности АЭС во всех режимах работы, в том числе при потере рабочих и резервных источников от энергосистемы, имеющей в своем составе автономные источники электропитания, распределительные и коммутационные устройства. Необходимость САЭ в системе собственных нужд определяется только безопасностью АЭС. САЭ по влиянию на безопасность и по характеру выполняемой функции является обеспечивающей системой безопасности.

4. 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 АЗ реактора;

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

5. Для того чтобы САЭ могла выполнять свои функции в соответствии с различными проектными исходными событиями, она должна включать в свой состав автономные источники электроэнергии в виде дизель-генераторных электростанций и аккумуляторных батарей. Разрешается применение и других автономных источников питания при надлежащем технико-экономическом обосновании.

6. Структура и компоновка САЭ должны определяться технологической частью систем безопасности АЭС, схемой питания УСБ, а также необходимостью и обоснованной достаточностью физического разделения каналов.

7. САЭ начинается на входных зажимах выключателей секций надежного питания, используемых для подключения САЭ к источникам электроснабжения нормальной эксплуатации, и заканчивается на входных зажимах технических средств потребителей первой и второй групп. К САЭ относятся технические средства, перечисленные в главе 7 настоящих норм и правил. Требования к вторичным цепям (цепи управления, сигнализации, контроля, автоматики и релейной защиты) оборудования САЭ как к УСБ устанавливаются техническими нормативными правовыми актами.

8. САЭ и входящие в нее технические средства должны выполнять заданные функции в условиях воздействия стихийных бедствий природного характера, в условиях возникновения отказов по общим причинам (пожары и т.п.), а также при тепловых, механических и химических воздействиях, возникающих в результате проектных аварий на АЭС.

## ГЛАВА 2

### СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ВТОРОЙ ГРУППЫ

9. Количество секций надежного питания напряжением 6,0 кВ для потребителей второй группы должно соответствовать числу каналов системы безопасности энергоблока с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части.

10. Каждая секция надежного питания напряжением 6,0 кВ должна подключаться к рабочему источнику (блочной секции нормальной эксплуатации) таким образом, чтобы было обеспечено ее обязательное отключение при прохождении команды "отключить", например, через два последовательно включенных выключателя. При этом, как правило, к блочной секции следует подключать по одной секции надежного питания.

11. Потребители питания напряжением 0,4 кВ второй группы должны пользоваться секциями надежного питания напряжением 0,4 кВ, минимальное число которых должно соответствовать числу каналов системы безопасности с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части.

12. Каждая секция напряжением 0,4 кВ надежного питания должна присоединяться к отдельному трансформатору напряжением 6,0 кВ (0,4 кВ), подключенному к соответствующей секции надежного питания напряжением 6,0 кВ.

13. Резервирование электропитания секции напряжением 6,0 кВ (0,4 кВ) каналов системы безопасности от источников резервного питания нормальной эксплуатации не предусматривается.

14. При обесточивании секций надежного питания напряжением 6,0 кВ (0,4 кВ) на время, большее времени автоматического включения резерва блочной секции, они должны автоматически отключаться от блочной секции, а к ним должны автоматически подключаться аварийные автономные источники питания - дизель-генераторные электростанции (на каждую секцию напряжением 6,0 кВ - отдельный дизель-генератор). Если на объекте отсутствуют потребители питания напряжением 6,0 кВ второй группы, то дизель-генераторные станции предусматриваются с генератором напряжением 0,4 кВ. В некоторых случаях на одном энергоблоке допустимо применение дизель-генераторов напряжением как 6,0 кВ, так и 0,4 кВ с включением их на соответствующие секции надежного питания напряжением 6,0 и 0,4 кВ.

## ГЛАВА 3

### СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ДЛЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕРВОЙ ГРУППЫ

15. В качестве автономных источников питания потребителей постоянного тока должны использоваться аккумуляторные батареи номинальным напряжением 220 В, работающие в режиме постоянного подзаряда, которые в комплекте с подзарядно-зарядным выпрямителем и распределительным щитом со вспомогательной аппаратурой (например, устройством контроля изоляции) объединяются в установки постоянного тока.

16. Каждая установка постоянного тока должна работать совместно с 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.

17. Постоянный подзаряд и заряд аккумуляторных батарей должны осуществляться через выпрямительные устройства, подключаемые к соответствующей системе переменного тока второй группы, а при ускоренном заряде - к системе нормальной эксплуатации (в нормальном режиме электрическая цепь от системы нормальной эксплуатации должна быть надежно отсоединена). Мощность подзарядного выпрямительного устройства должна быть достаточной для обеспечения работоспособности всех потребителей, подключенных к данной установке постоянного тока. Мощность при заряде должна быть достаточной для перевода батареи из разряженного состояния в полностью заряженное в течение определенного времени.

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

19. Для питания технических средств АСУТП, АЗ и управления реактором (кроме установок постоянного тока напряжением 220 В) могут применяться отдельные для каждого канала установки постоянного тока с аккумуляторными батареями напряжением 110, 48 или 24 (27) В, выполняемые в соответствии с проектом разработчика этих средств.

20. Аккумуляторные батареи каналов системы безопасности выбираются при условии их автономной работы в режиме обесточивания по допустимому уровню напряжения на шинах при максимальной толковой нагрузке в начале аварии, включая суммарную инверторную нагрузку сети питания потребителей первой группы.

21. В качестве источников электропитания переменным током потребителей первой группы преимущественно должны использоваться преобразователи постоянного тока в переменный (инверторы), входящие в состав АБП.

22. Для потребителей переменного тока первой группы в пределах каждого канала при необходимости должно предусматриваться автоматическое быстродействующее резервирование электропитания по структуре инвертор-сеть или инвертор-инвертор.

#### ГЛАВА 4

#### РАЗРЕШЕНИЕ НА ВЕДЕНИЕ РАБОТ ПО СИСТЕМАМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

23. Проектирование, конструирование и изготовление технических средств, монтаж, пусконаладочные работы, эксплуатация, а также ремонт САЭ должны осуществляться организациями, располагающими соответствующими средствами и персоналом необходимой квалификации для качественного выполнения работ.

24. Предприятия или специализированные организации, занимающиеся вопросами разработки САЭ, должны иметь разрешение на право ведения работ при осуществлении деятельности по использованию атомной энергии в Министерстве по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь.

25. Все изменения в проекте, в которых может возникнуть необходимость при монтаже, наладке и последующей эксплуатации, должны согласовываться с Генеральным проектировщиком, государственными органами по регулированию безопасности при использовании атомной энергии, руководством АЭС и представителем Главного конструктора.

#### ГЛАВА 5

#### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

26. В проекте должно быть подтверждено выполнение заданных функций в условиях воздействий, связанных с природными явлениями, свойственными району размещения АЭС, а также при тепловых, механических и химических воздействиях, возникающих в результате проектных аварий на АЭС.

27. Проектом должны предусматриваться периодические испытания, опробования и проверки отдельных элементов, частей и каналов САЭ в течение всего срока службы в процессе

эксплуатации и после ремонта. В проекте должна быть предусмотрена возможность технического обслуживания всех элементов. Объем и периодичность технического обслуживания должны обеспечить функциональную работоспособность САЭ в течение всего срока службы и не приводить к снижению уровня безопасной эксплуатации. Для этого в проекте должно быть использовано оборудование, которое можно установить или смонтировать так, чтобы было удобно проводить техническое обслуживание, испытание и ремонт. Целью опробования и испытаний оборудования должно быть обнаружение отклонений его рабочих характеристик от требований проекта и подтверждение способности указанного оборудования гарантированно выполнять свои функции. В проекте должно быть показано, что подключение к САЭ на период испытаний нагрузок, не относящихся к системе безопасности, не влияет на выполнение САЭ ее функций.

28. Испытания должны проводиться на основе типовых программ, утвержденных в установленном порядке и входящих в состав проекта. При необходимости внесения изменений в типовую программу для условий конкретной АЭС они должны быть согласованы с организацией, разработавшей типовую программу, Генеральным проектировщиком и государственными органами по регулированию безопасности при использовании атомной энергии. Результаты испытаний должны быть проверены на соответствие характеристикам, приведенным в проекте.

29. Проектом должны быть определены критерии надежности, а также количественные показатели надежности САЭ и отдельных ее элементов. Каждый канал САЭ должен обладать такими надежностью, мощностью и возможностями, которые позволят питающимся от них потребителям выполнять свои функции при всех проектных режимах АЭС.

30. При проектировании САЭ необходимо учитывать:

события при нормальной эксплуатации и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая проектные аварии, при которых требуется функционирование САЭ;

условия окружающей среды, в которых должны эксплуатироваться электротехнические устройства и кабельные связи САЭ при нормальной эксплуатации, а также при ожидаемых событиях в аварийных ситуациях;

условия, которые могут вызвать нарушение в работе САЭ и защита от которых должна быть обеспечена.

31. В проекте должен быть приведен анализ отказов элементов системы с оценкой их последствий. Особое внимание должно быть уделено анализу отказов по общей причине, включая возможные пожары.

32. В проекте САЭ должны быть показаны:

при отказе каких элементов САЭ может работать только ограниченное время;

при отказе каких элементов САЭ не может выполнять своих функций и должна быть выведена в ремонт;

условия обеспечения требований безопасности при выводе в ремонт отдельных каналов САЭ.

33. При проектировании САЭ должен использоваться принцип независимости работы каналов САЭ (физическое и функциональное разделение) для защиты от возможных отказов по общей причине (в том числе при пожаре), происходящих либо непосредственно в связи с выходом из строя оборудования системы безопасности, либо в результате деятельности персонала (например, при эксплуатации или обслуживании). Необходимо, чтобы физическое (территориальное) разделение цепей и оборудования каждого канала системы безопасности достигалось за счет использования конструкций, дистанционирования, защитных барьеров или комбинацией этих способов в зависимости от необходимости защиты от всех постулируемых исходных событий, рассматриваемых в проекте (например, пожар, взрыв, летящие предметы).

34. Конструкции кабельных лотков, коробов и проходок должны быть спроектированы так, чтобы они выдерживали механические нагрузки от кабелей и соответствующей арматуры с учетом возможных механических и химических тепловых воздействий, возникающих в результате проектных аварий, а также свойственных району расположения АЭС стихийных бедствий природного характера.

35. Проектом должно быть предусмотрено использование огнестойких кабелей и кабелей, не распространяющих горение (марка с индексом НГ). Для всех кабельных трасс и кабельных помещений должны быть предусмотрены необходимые противопожарные защитные меры (огнестойкие заделки, блокировка вентиляции и т.д.).

36. Проектом должно быть предусмотрено территориальное разделение кабелей каждого канала системы безопасности от других каналов с тем, чтобы отказы по общей причине (пожары или обусловленные другими причинами) в одном канале не распространялись на другие. Для этих целей должны предусматриваться изолирующие огнестойкие перегородки на всех кабельных трассах, которые территориально связывают разные каналы системы безопасности между собой.

37. Трассы САЭ должны прокладываться и защищаться таким образом, чтобы отказ механического оборудования одного канала не мог вывести из строя связанные с безопасностью

цепи или оборудование в другом канале (летающие предметы, реактивные струи, течь теплоносителя).

38. Для потребителей второй группы, на которые включаются автономные дизель-генераторные электростанции, в проекте должны быть определены:

допустимое время запуска дизель-генератора, режим и последовательность набора нагрузки, удовлетворяющие требованиям по обеспечению безопасности;

соответствие рабочих характеристик дизель-генератора пусковым нагрузкам и перегрузкам в течение допустимого интервала времени, а также номинальным нагрузкам;

способность САЭ обеспечивать электропитанием потребителей при ступенчатом наборе нагрузки без ухудшения параметров сети (напряжение, частота) ниже допустимых проектом пределов как при подключении, так и при отключении самой большой нагрузки.

39. Проектом должны быть предусмотрены периодичность и рекомендации методики проверки работоспособности дизель-генераторов (включение, нагружение, отключение) на работающем и отключенном энергоблоке. Проектом должен быть предусмотрен абсолютный приоритет выполнения дизель-генераторной электростанцией функций безопасности АЭС над действием некоторых собственных технологических защит, выводящих ее из работы.

40. Требуемая продолжительность работы САЭ в условиях обесточивания должна быть обоснована в проекте.

41. Управление элементами САЭ в пунктах управления - БПУ, РПУ, местные посты управления - должно быть организовано таким образом, чтобы командные аппараты, обеспечивающие включение, переключение, отключение элементов каналов системы безопасности, были размещены на отдельных панелях (пультах) для каждого канала.

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

43. Контрольно-измерительные приборы и аппаратура управления и сигнализации элементов систем безопасности, размещенные на БПУ и РПУ, должны быть независимыми, что должно позволить управлять с РПУ в том случае, если будет отсутствовать возможность управления и контроля из основного помещения управления - БПУ.

44. Для определения состояния элементов САЭ во время всех эксплуатационных и аварийных состояний на станции, БПУ, РПУ и дополнительных постах управления должно быть предусмотрено отображение достаточной информации. Информация о состоянии САЭ и положении средств управления должна поступать в управляющий вычислительный комплекс. Объем выдаваемой управляющим вычислительным комплексом информации по САЭ должен быть достаточным для последующего восстановления хода развития аварий (отказов) и действий персонала.

45. Техническими и организационными мерами должен быть исключен несанкционированный доступ в помещения и сооружения, в которых размещены элементы САЭ. Каждый факт проникновения в помещения и сооружения САЭ должен обязательно фиксироваться и регистрироваться. Вместе с тем должна быть предусмотрена возможность немедленного доступа при необходимости в помещения и сооружения САЭ в случае аварии. К техническим и организационным мерам по исключению несанкционированного доступа к САЭ должны быть отнесены меры физической охраны (запираемые ограждения и помещения, сигнализация, телевидение, телефонная связь и т.д.) и административные меры.

46. В случае АЭС с несколькими блоками каждый блок должен иметь автономную САЭ, состоящую из нескольких независимых каналов. Допускается применение общестанционных САЭ одновременно для нескольких блоков АЭС, если в проекте показано, что для каждого блока отдельно и всей АЭС в целом при этом соблюдаются и выполняются требования безопасности.

47. В проекте должно быть показано, что суммарная мощность САЭ и отдельных каналов, которая предназначена для обеспечения безопасности и обслуживания системы расхолаживания ядерного реактора, достаточна для того, чтобы справиться с любой проектной аварией на данном энергоблоке и обеспечить упорядоченную остановку и отвод тепла от остановленного реактора.

## ГЛАВА 6

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К МОНТАЖУ, НАЛАДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

48. Основанием для начала монтажных и пусконаладочных работ по САЭ должен служить приказ о готовности АЭС (блока) к проведению монтажа, издаваемый руководством АЭС перед началом работ, в котором указываются:

готовность объекта к работам;

перечень подсистем САЭ, подлежащих монтажу и наладке;

порядок допуска к проведению пусконаладочных работ;

- список представителей организаций, проводящих монтаж и пусконаладочные работы, с обязательным указанием головной организации, ответственной за монтаж и наладку САЭ;
- порядок устранения дефектов лицами, ответственными за выполнение этих работ.
49. Проведение монтажных работ по САЭ должно осуществляться в соответствии с разработанной программой обеспечения качества, которая должна включать на этапе монтажа входной, текущий, приемочный, инспекционный и завершающий контроль.
50. Входной контроль (нулевая ревизия) электрооборудования САЭ должен заключаться в проверке качества документации, соблюдения правил хранения поступившего оборудования и изделий, соответствия его эксплуатационной документации, ТУ и проекту. Должна проводиться проверка готовности помещений и строительных элементов для выполнения электромонтажных работ.
51. Текущий (операционный) контроль должен заключаться в проверке правильности установки, монтажа и условий содержания оборудования, аппаратуры и приборов, прокладки и подключения силовых и контрольных кабелей и других работ в соответствии с требованиями проекта, заводскими и монтажными инструкциями и другими руководящими материалами.
52. Приемочный контроль монтажных работ по САЭ должен заключаться в определении соответствия качества фактически выполненных операций требованиям законодательства в области использования атомной энергии, технического нормирования и стандартизации, инструкций по эксплуатации.
53. 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.
54. До начала комплексного опробования САЭ должны быть проведены наладка всего электрооборудования и все индивидуальные испытания и опробования в соответствии с ТКП 45-1.03-59-2008 (02250) "Приемка законченного строительством объектов. Порядок проведения", утвержденным приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 27 ноября 2008 N 433.
55. Основанием для начала работ по комплексному опробованию САЭ должен служить приказ по АЭС о готовности энергоблока к проведению работ. Приказ должен издаваться на основании актов (акта) о приемке руководством АЭС монтажных работ по САЭ. К приказу должен прилагаться подробный план-график проведения наладочных работ по САЭ с указанием очередности наладки отдельных каналов и систем.
56. На этапе наладки САЭ должны проводиться следующие работы:
- автономная наладка комплексов электротехнического оборудования каналов системы безопасности;
  - индивидуальные испытания каналов (в том числе индивидуальные испытания дизель-генераторов с автоматикой ступенчатого пуска и проектным подключением потребителей);
  - комплексное опробование системы надежного 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.
57. Наладка каждого комплекта электротехнического оборудования в САЭ должна заканчиваться проведением комплексных испытаний (опробований) по специально разработанным рабочим программам, которые должны быть согласованы с генеральным проектировщиком, государственными органами по регулированию безопасности при использовании атомной энергии и утверждены эксплуатирующей организацией. При необходимости к составлению программ и участию в испытаниях должны привлекаться представители организаций - изготовителей электротехнического и другого оборудования, применяемого в САЭ.
58. К началу проведения комплексного опробования основного технологического оборудования руководством АЭС должен быть выпущен перечень организационных документов, распространяющихся на САЭ.
59. Рабочие программы испытаний САЭ должны разрабатываться на основании типовых программ, разработанных головной наладочной организацией.
60. На стадии индивидуальных испытаний и комплексных опробований должны проводиться испытания в каналах системы безопасности САЭ и оцениваться их влияние на безопасность АЭС в целом.
61. Испытания САЭ должны быть завершены до начала этапа обкатки реакторной установки.

62. При положительных результатах комплексных испытаний и опробования составляется акт приемки САЭ в эксплуатацию.

63. На этапе освоения мощности АЭС в части САЭ должны обязательно проводиться комплексные испытания системы в целом в режимах:

- полного обесточивания блока;
- разгрузки блока до нагрузки собственных нужд;
- отключения турбогенератора от сети.

Последние два этапа испытаний проводятся на всех уровнях мощности, включая номинальную. Результаты испытаний оформляются протоколами и актами.

64. Эксплуатация САЭ представляет собой комплекс технических и организационных мероприятий по поддержанию систем в режиме постоянной готовности к принятию нагрузки, который включает:

регулярные осмотры дежурным персоналом находящегося в работе оборудования, контроль за его состоянием с помощью штатных средств диагностики и измерений;

периодическое освидетельствование с использованием специальных систем диагностики, предусмотренных проектом, работниками технических служб АЭС;

регулярное опробование работы оборудования САЭ в режимах, максимально имитирующих аварийные или близкие к ним, если условия безопасности ограничивают возможности проведения прямых и полных проверок;

восстановительные и другие регламентные работы во время ремонтов и плановых остановов энергоблоков.

65. Для всех подсистем САЭ руководством АЭС должны быть разработаны инструкции профилактического техобслуживания, проверок работоспособности и ремонта электрооборудования в соответствии с требованиями ТУ, проекта и других установленных нормативных правовых актов. Руководство АЭС должно осуществлять эксплуатацию САЭ в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и законодательства в области использования атомной энергии, действие которых распространяется на АЭС.

66. В инструкциях по ведению проверок САЭ должны быть четко оговорены эксплуатационные условия, которые не позволяют привести к нарушению пределов безопасной эксплуатации АЭС. Для видов проверок САЭ, требующих вывода из эксплуатации каналов системы безопасности, должны быть указаны условия вывода этих систем, а также даны специальные указания по обратному вводу каналов в эксплуатацию.

67. 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 соответствующих лиц, ответственных за эксплуатацию САЭ;
- ремонтные работы;
- консультации с разработчиками и проектантами.

68. Оперативно-ремонтный персонал САЭ должен иметь необходимый приборный парк и запасные части, инструменты и приборы. Средства измерений должны проходить поверку в установленном порядке.

69. При всех случаях отказов, связанных с остановкой блока АЭС, должна даваться однозначная оценка работе элементов оборудования САЭ, а также оперативно-ремонтному и оперативному персоналу.

70. 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, инструкций по эксплуатации, условий безопасной эксплуатации АЭС;

ресурс оборудования САЭ.

71. Сведения и результаты анализов должны обобщаться эксплуатирующей организацией и оперативно представляться генеральному проектировщику АЭС, главному конструктору, научному руководителю реакторной установки и главным конструкторам электрооборудования САЭ для оценки состояния безопасной эксплуатации АЭС, принятия профилактических мер по предупреждению аварий и обеспечения надежной и безопасной эксплуатации оборудования САЭ и АЭС в целом.

72. Ответственность за проведение анализа и принятие соответствующих мер согласно требованиям пунктов 70, 71 настоящих норм и правил несет эксплуатирующая организация.

73. Обслуживание надежного электроснабжения потребителей первой и второй групп системы безопасности должно осуществляться в соответствии с инструкциями, разработанными руководством АЭС.

74. Для систем надежного электроснабжения должен быть определен объем стандового и ремонтного оборудования.

## ГЛАВА 7 ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУИРОВАНИЮ И ИЗГОТОВЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

75. К техническим средствам САЭ в части конструкций и силовых цепей относятся:

- комплектные распределительные устройства напряжением 6,0 кВ секций надежного питания каналов системы безопасности;
- комплектные распределительные устройства напряжением 0,4 кВ (типа КТПСН-0,4) секций надежного питания каналов системы безопасности;
- распределительные силовые сборки напряжением 0,4 кВ (серий РТЗО, ПР) каналов системы безопасности;
- трансформаторы надежного питания напряжением 6,3/0,4 кВ каналов системы безопасности;
- разделительные трансформаторы напряжением 6,3/0,22 кВ для выпрямителей АБП каналов системы безопасности;
- резервные дизель-генераторные электростанции напряжением 6,0 (0,4) кВ каналов системы безопасности;
- аккумуляторные батареи каналов системы безопасности;
- распределительные щиты постоянного тока каналов системы безопасности;
- АБП (включая тиристорные коммутационные устройства типа ТКЕО и ТКЕП) каналов системы безопасности;
- герметичные вводы (электрические проходки) для силовых и контрольных кабелей;
- кабельные изделия каналов системы безопасности;
- кабельные конструкции каналов системы безопасности.

76. В правилах конструирования и изготовления технических средств САЭ, а также в технических требованиях на разработку новых технических средств по различным видам оборудования, перечисленным в пункте 75 настоящих норм и правил, в ТЗ и ТУ на эти средства наряду с общепромышленными требованиями должны регламентироваться:

- требования по надежности (номенклатура и значение показателей надежности);
- требования по стойкости или прочности к внешним воздействующим факторам;
- требования по метрологии и диагностике (при необходимости);
- особые конструктивные требования;
- правила проведения испытаний и приемки опытных образцов и серий продукции;
- правила эксплуатации и технического обслуживания;
- требования к порядку установления и проведения назначенного ресурса, сроков службы и хранения оборудования САЭ;
- требования к авторскому сопровождению эксплуатации оборудования САЭ.

77. В ТУ на все оборудование, перечисленное в пункте 75 настоящих норм и правил, должны быть указаны методы испытаний по требованиям, изложенным во втором, третьем, четвертом и пятом абзацах пункта 76 настоящих норм и правил.

78. Настоящие нормы и правила обязательны для выполнения всеми должностными лицами и инженерно-техническими работниками, занятыми проектированием, монтажом, наладкой и эксплуатацией САЭ, а также конструированием и изготовлением соответствующего электротехнического оборудования.

79. Лица, нарушившие требования настоящих норм и правил, несут ответственность в соответствии с законодательством Республики Беларусь.

УТВЕРЖДЕНО  
Постановление  
Министерства  
по чрезвычайным ситуациям  
Республики Беларусь  
11.05.2010 N 19

**НОРМЫ И ПРАВИЛА ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЯДЕРНОЙ И РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ  
"ПРАВИЛА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ АТОМНЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ"**

## ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Настоящие нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности "Правила проектирования систем аварийного электроснабжения атомных электростанций" (далее - нормы и правила) распространяются на сооружаемые и реконструируемые атомные электростанции. По отношению к реконструируемым атомным электростанциям требования настоящих норм и правил распространяются лишь на реконструируемую часть электроустановок системы аварийного электроснабжения.

2. Для целей настоящих норм и правил используются следующие сокращения:

АБП - агрегат бесперебойного питания;

АВР - автоматический ввод резерва (резервного электропитания);

АЗ - аварийная защита;

АЭС - атомная электростанция;

АСУТП - автоматизированная система управления технологическим процессом;

БПУ - блочный пункт управления;

РДЭС - резервная дизельная электрическая станция;

РУ - распределительное устройство;

РПУ - резервный пункт управления;

САЭ - система аварийного электроснабжения;

СУЗ - система управления и защиты;

ТКЕО - тиристорное коммутационное отключающее устройство с естественной коммутацией;

ТКЕП - тиристорное коммутационное переключающее устройство с естественной коммутацией.

3. Для целей настоящих норм и правил используются следующие термины и определения:

обесточивание - исчезновение напряжения на рассматриваемом участке электрической схемы (объекта) от всех источников нормальной эксплуатации (рабочих и резервных трансформаторов собственных нужд);

САЭ системы безопасности - совокупность источников и преобразователей электроэнергии и ее распределения по потребителям в нормальных режимах и режиме обесточивания распределительного устройства;

кабельная проходка - изделие или сборочная единица, предназначенные для прохода электрических цепей через стены и перекрытия, в состав которых входят уплотняющие устройства (сальники и др.) 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.

4. Все виды прохода кабелей через стены и перекрытия должны иметь заделку, обладающую огнестойкостью, нормированную в соответствии с действующим законодательством.

## ГЛАВА 2 СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ

5. Система аварийного электроснабжения является системой электроснабжения потребителей систем безопасности АЭС во всех режимах работы станции, в том числе при потере рабочих и резервных источников от энергосистемы, имеющей в своем составе автономные источники электропитания, преобразовательные, распределительные и коммутационные устройства. Необходимость САЭ в системе собственных нужд определяется только безопасностью АЭС. Система аварийного электроснабжения по влиянию на безопасность и характеру выполняемой функции является обеспечивающей системой безопасности.

6. Для того чтобы САЭ могла выполнять свои функции в соответствии с различными проектными исходными событиями, она должна включать в свой состав автономные источники электроэнергии: аккумуляторные батареи и резервные дизель-генераторные электростанции. Разрешается применение и других автономных источников питания при наличии технико-экономического обоснования.

7. По требованиям, предъявляемым к надежности электроснабжения, все потребители САЭ разделяются 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 АЗ реактора;

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

8. Система аварийного электроснабжения начинается на входных зажимах включателей секций реакторной установки системы, используемых для ее подключения к схеме собственных нужд нормальной эксплуатации, и заканчивается на входных зажимах электроприемников потребителей первой и второй групп.

К САЭ относятся электроустановки и кабели, перечисленные в главе 7 норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности "Общие положения по устройству и эксплуатации систем аварийного электроснабжения АЭС".

Требования к вторичным цепям (цепям управления, сигнализации, контроля, автоматики и релейной защиты) электроустановок САЭ как к управляющим системам безопасности устанавливаются законодательством в области использования атомной энергии по АСУТП АЭС.

9. Электрооборудование, предназначенное для обеспечения выполнения САЭ функций безопасности, и входящие в ее состав технологические системы (вентиляция, охлаждение, подача смазки и т.д.) должны запитываться электроэнергией от источников того же канала системы безопасности, который они обслуживают.

10. Система аварийного электроснабжения и входящие в нее технические средства должны выполнять заданные функции в условиях воздействий стихийных бедствий природного характера, возникновения отказов по общим причинам (пожары и др.), а также при тепловых, механических, химических и радиационных воздействиях, возникающих в результате аварии на АЭС, о чем должно быть указано в проекте.

11. Сейсмостойкость элементов САЭ должна соответствовать требованиям действующего законодательства.

12. Проектом должны предусматриваться периодические испытания, опробования и проверки элементов и систем в целом в течение всего срока службы и после ремонта на соответствие их проектным показателям.

13. В проекте должна быть предусмотрена возможность технического обслуживания, испытаний и ремонта элементов САЭ и их замена. Объем и периодичность технического обслуживания должны обеспечивать функциональную работоспособность САЭ и не приводить к нарушению проектных условий безопасной эксплуатации. Для этого проектом должно быть предусмотрено использование оборудования, которое можно установить или смонтировать так, чтобы было удобнее проводить техническое обслуживание, испытание, ремонт.

14. Испытания должны проводиться по программам, разработанным в установленном порядке и согласованным с органами государственного надзора и контроля.

15. Подключение к САЭ потребителей, не относящихся к системам безопасности, как правило, не допускается. В необходимых случаях при подключении к САЭ указанных потребителей должно быть показано, что такие подключения не повлияют на выполнение САЭ функций безопасности и на возможность проведения ее испытаний.

16. В проекте должны быть указаны:

элементы САЭ, при отказе которых она не может выполнять свои функции и должна быть выведена в ремонт;

элементы САЭ, при отказе которых она может работать ограниченное время;

условия обеспечения требований безопасности при выводе в ремонт или опробовании отдельных каналов САЭ.

17. В проекте должен использоваться принцип независимости работы каналов САЭ (физическое и функциональное разделение) для защиты ее от возможных отказов по общей причине, в том числе при пожаре и других событиях, происходящих либо непосредственно в связи с выходом из строя оборудования системы безопасности, либо в результате деятельности персонала (например, при эксплуатации или техобслуживании).

18. В проекте должна быть обоснована требуемая продолжительность работы САЭ в режиме обесточивания.

19. В проекте должно быть показано, что суммарная мощность САЭ и отдельных каналов, которые предназначены для обеспечения безопасности, в том числе для системы аварийного охлаждения и отвода тепла от остановленного ядерного реактора, достаточна для того, чтобы справиться с любой проектной аварией на данном энергоблоке.

20. В проекте должно быть показано, что при опробовании канала САЭ и возникновении в этот период аварийной ситуации на энергоблоке, в том числе при обесточивании, САЭ сможет выполнять свои функции.

21. В проекте должна быть предусмотрена возможность диагностики состояния оборудования САЭ и получения информации об отклонениях от его нормальных параметров в процессе эксплуатации.

22. Проект должен содержать:

количественный анализ надежности, в том числе для аварийных ситуаций, рассматриваемых в проекте;

количественный анализ вероятности повреждений оборудования.

23. В САЭ, как правило, предусматриваются следующие сети электроснабжения собственных нужд:

сети переменного тока напряжением 6 кВ и 380/220 В, 50 Гц надежного питания потребителей второй группы;

сеть напряжением 380/220 В, 50 Гц надежного питания потребителей первой группы;

сеть напряжением 220 В, 110 В постоянного тока питания потребителей первой группы.

Допускается применение напряжения 10 кВ и 660 В.

### ГЛАВА 3 СХЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

24. Число секций надежного питания для потребителей сети напряжением 6 кВ второй группы, обеспечивающей безопасность, должно соответствовать или быть кратным числу каналов системы безопасности энергоблока с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части.

25. Каждая секция РУ 6 кВ надежного питания должна подключаться к рабочему источнику (к блочной секции РУ 6 кВ нормальной эксплуатации) так, чтобы было обеспечено ее обязательное отделение при прохождении команды "отключить", например, через два последовательно включенных выключателя. При этом, как правило, к блочной секции должно подключаться по одной секции надежного питания системы безопасности.

26. При обесточивании секций РУ надежного питания 6 кВ на время, большее времени АВР блочной секции, они должны автоматически отключаться от блочной секции, а к ним автоматически должны подключаться аварийные автономные источники питания - дизель-генераторные электростанции или внестанционный источник автономного электроснабжения.

27. Потребители сети 0,4 кВ второй группы должны питаться от секций надежного питания напряжением 0,4 кВ, минимальное число которых должно быть равным числу каналов системы безопасности с наибольшим числом каналов, принятым в технологической части проекта.

28. Каждая секция РУ 0,4 кВ надежного питания должна присоединяться к отдельному трансформатору напряжением 6,0/0,4 кВ, подключенному к соответствующей секции надежного питания РУ 6 кВ.

29. Если на объекте отсутствуют потребители напряжения 6 кВ второй группы, относящиеся к системе безопасности, для потребителей второй группы системы безопасности должны предусматриваться секции РУ 0,4 кВ надежного питания (по числу каналов системы безопасности), к которым при обесточивании автоматически подключаются автономные дизель-генераторные электростанции напряжением 0,4 кВ.

30. В проекте должны быть определены:

допустимое время запуска дизель-генератора из условия допустимого времени перерыва питания потребителей второй группы;

режим и последовательность набора нагрузки, удовлетворяющие требованиям по обеспечению безопасности;

соответствие рабочих характеристик дизель-генератора пусковым нагрузкам и перегрузкам в течение допустимого интервала времени, а также номинальным нагрузкам;

способность системы надежного электроснабжения обеспечивать электропитанием потребителей при ступенчатом наборе нагрузки без ухудшения параметров сети (напряжение, частота) ниже допустимых проектом пределов как при подключении, так и отключении самой большой нагрузки.

31. Взаимное резервирование электропитания секций РУ 6 и 0,4 кВ между разными каналами САЭ, а также автономных источников в пределах каждого канала не предусматривается.

32. Проектом должны быть предусмотрены периодичность и рекомендации методики проверки работоспособности дизель-генераторов (включение, нагружение, отключение) на работающем и остановленном энергоблоке.

Проектом должен быть предусмотрен абсолютный приоритет выполнения дизель-генераторной электростанцией функций безопасности АЭС над действием некоторых собственных технологических защит, выводящих ее из работы.

33. В качестве основных автономных источников питания системы постоянного тока должны использоваться аккумуляторные батареи, нормально работающие в режиме постоянного подзаряда.

Постоянный подзаряд и заряд аккумуляторных батарей должны осуществляться через выпрямительные устройства, подключаемые к соответствующей системе переменного тока САЭ второй группы, а при перезарядке - к системе нормальной эксплуатации.

34. Каждая установка постоянного тока должна состоять из аккумуляторной батареи, зарядного и подзарядного устройств и распределительного щита. Зарядное и подзарядное устройства могут быть совмещены в одном устройстве.

35. Мощность подзарядного устройства должна быть достаточной для обеспечения работоспособности всех потребителей, подключенных к данной установке постоянного тока, при всех стационарных режимах в цепях потребителей.

36. Мощность зарядного устройства должна быть достаточной для перевода батареи из разряженного состояния в полностью заряженное в течение определенного проектом времени.

37. Системы постоянного тока должны обеспечивать питание потребителей постоянного тока во всех режимах эксплуатации энергоблока. Перечень потребителей системы постоянного тока должен быть определен в проекте.

38. Система постоянного тока для питания потребителей первой группы, обеспечивающих безопасность в пределах энергоблока, должна быть разделена на отдельные установки, число которых должно соответствовать принятому в проекте числу каналов системы безопасности с наибольшим их числом.

39. Аккумуляторные батареи каналов системы безопасности выбираются при условии их автономной работы в режиме обесточивания по допустимому уровню напряжения на шинах при максимальной толчковой нагрузке в начале аварии, включая суммарную нагрузку сети питания потребителей переменного тока первой группы надежности, при этом для двигательной нагрузки должен учитываться пусковой ток.

40. Проектом должна быть подтверждена возможность аккумуляторных батарей и системы постоянного тока в целом выполнить возложенные на нее функции безопасности после воздействия максимального толчкового тока.

41. Для питания потребителей первой группы переменным током, заряда и подзаряда используются АБП, которые состоят из выпрямителя, используемого как зарядно-подзарядный агрегат, инверторов для питания переменным током потребителей первой группы, тиристорных ключей для защиты отходящих от инверторов линий и для АВР со временем до 10 мс в случае исчезновения напряжения на рабочем источнике.

42. Число установок постоянного тока и комплектов АБП, питаемых от этих установок, для потребителей постоянного и переменного тока первой группы, обеспечивающих безопасность, должно быть не менее принятого в проекте энергоблока числа каналов системы безопасности, предусмотренных в технологической части.

43. Число ТКЕО и ТКЕП, входящих в состав АБП по заказу, определяется в каждом конкретном случае в зависимости от видов нагрузки.

44. Минимальное число инверторов АБП в пределах одного канала должно соответствовать числу независимых комплектов технических средств (например, СУЗ, АЗ и др.), предусмотренных в данном канале безопасности.

45. При наличии отдельных систем, число комплектов которых превосходит принятое число инверторов АБП, допускается не увеличивать число инверторов с обоснованием в проекте надежности электроснабжения.

46. Для потребителей переменного тока первой группы в пределах каждого канала системы безопасности при необходимости должно предусматриваться автоматическое быстродействующее резервирование электропитания по структуре инвертор-сеть или инвертор-инвертор.

47. При соответствующем обосновании для электропитания технических средств АСУТП могут предусматриваться специальные преобразователи постоянного тока напряжением 220/27 В или дополнительные установки постоянного тока с аккумуляторными батареями напряжением 27 В.

48. Возмущение сети напряжением 6 и 0,4 кВ и на щитах постоянного тока при АВР и коммутационных помехах, а также набор нагрузки на дизель-генератор в режиме ступенчатого пуска не должны приводить к сбоям в работе автономного источника и потребителей первой группы надежности.

49. Работа электронного оборудования потребителей и автономный источник напряжением 0,4 кВ первой группы должны быть взаимно согласованы в нормальных и переходных режимах схем электроснабжения.

#### ГЛАВА 4 КОМПОНОВКА УСТРОЙСТВ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

50. Распределительные устройства 6 и 0,4 кВ, сборки напряжением 0,4 кВ следует располагать в зоне свободного режима.

51. Распределительное устройство собственных нужд САЭ, аккумуляторные батареи, щиты постоянного тока, АБП и другие элементы каждого канала системы безопасности должны быть размещены в отдельном помещении. Помещения САЭ разных каналов систем безопасности должны быть отделены друг от друга и от системы нормальной эксплуатации. Ограждающие и несущие строительные конструкции помещений каналов САЭ должны быть из несгораемых материалов и иметь предел огнестойкости более 1,5 ч.

52. Кабельные трассы каналов систем безопасности по возможности должны размещаться в пределах главного корпуса.

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

54. Техническими и организационными мерами должен быть исключен несанкционированный доступ в помещения и сооружения, в которых размещены элементы САЭ. Каждый факт посещения помещения и сооружения САЭ должен обязательно фиксироваться и регистрироваться.

К техническим и организационным мерам по исключению несанкционированного доступа к САЭ должны быть отнесены меры физической защиты (запираемые ограждения, помещения, сигнализация, телевидение и т. д.) и административные.

Должна быть предусмотрена возможность немедленного доступа в помещения и сооружения САЭ в случае аварии.

## ГЛАВА 5 КАБЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО

55. Кабели систем безопасности АЭС, включая кабели установки автоматического пожаротушения указанных систем, должны быть огнестойкими. До их разработки допускается применение для системы безопасности кабелей, не распространяющих горение.

56. 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.

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

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

59. Противопожарные перегородки, двери, люки, разделяющие кабельные сооружения одного канала системы безопасности на отсеки, должны выполняться с пределом огнестойкости более 0,75 ч.

60. По территории АЭС кабели, относящиеся к разным каналам системы безопасности, должны прокладываться в сейсмостойких туннелях или каналах с учетом требований по разделению каналов системы безопасности.

61. Двери кабельных сооружений разных каналов систем безопасности АЭС могут выходить в общий коридор и помещения нормальной эксплуатации. Не допускается устройство дверей между смежными кабельными сооружениями разных каналов системы безопасности.

62. Двери и люки в кабельных сооружениях с пределом огнестойкости 1,5 ч и более должны иметь предел огнестойкости 1,5 ч.

63. Все места прохода кабелей (независимо от их конструктивного исполнения) сквозь стены, перегородки и перекрытия между помещениями разных каналов системы безопасности, а также помещениями канала системы безопасности и нормальной эксплуатации должны иметь предел огнестойкости более 1,5 ч.

64. 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.

65. В металлических коробах и железобетонных непроходных каналах кроме уплотнений мест прохода кабелей сквозь стены и перекрытия должны быть выполнены огнепреградительные пояса из несгораемых материалов огнестойкостью более 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 должны быть согласованы с органами государственного пожарного надзора.

66. Материал огнепреградительных поясов и их ширина должны быть указаны в проекте.

67. Проход кабелей между помещениями зоны строгого режима и свободной зоной должен выполняться через кабельные проходки, если перепад давления между помещениями может превышать 0,03 МПа.

68. Выход кабелей из помещений герметичной зоны аппаратного отделения АЭС (помещения первого контура), имеющих связь с этими помещениями по воздуху или трубопроводам без отсечной арматуры, в которых во время аварии повышается давление, должен выполняться через герметичные кабельные проходки, рассчитанные на расчетное давление при аварии. Кабельные проходки в герметичных помещениях АЭС должны защищаться экранами от летящих предметов, струй пара и горячей воды.

69. Не допускается прокладка кабелей разных каналов систем безопасности в пределах одного помещения, за исключением требований пункта 70 настоящих норм и правил.

70. Прокладка кабелей разных каналов систем безопасности в общем помещении допускается:

в помещениях БПУ, РПУ, щита СУЗ и кабельных помещениях, расположенных под ними. При этом должны быть приняты меры, исключающие нарушения работоспособности систем безопасности из-за отказов по общей причине (например, применены специальные схемы управления, обеспечивающие выполнение функций систем безопасности при любых повреждениях оперативных цепей в одном из вышеуказанных помещений) и распространение пожара по кабелям в смежные помещения;

в герметичных помещениях реакторного отделения и в помещениях, где технологическое оборудование имеет электропривод или контроль, принадлежащие разным каналам систем безопасности (отсечная арматура на трубопроводах, датчики и др.). При этом должны быть выполнены указанные в пункте 71 настоящих норм и правил требования, исключающие повреждения кабелей разных каналов систем безопасности, обслуживающих их технологическое оборудование при пожаре и механических воздействиях.

Транзитная прокладка других кабелей систем безопасности в этих помещениях не допускается.

71. Основные кабельные трассы разных каналов систем безопасности в герметичной зоне, находящиеся в общем помещении, следует прокладывать в металлических коробах.

При прокладке кабелей, не распространяющих горение, короба должны покрываться по наружной поверхности огнезащитным составом огнестойкостью 1,5 ч каждый.

Участок кабелей от основной трассы до потребителя следует прокладывать в металлических трубах или гибких металлорукавах, силовые кабели больших сечений - в металлических коробах малых сечений заводского исполнения или изготовленных по месту.

Допускается не покрывать огнезащитным составом короба с огнестойкими кабелями, а также кабели, не распространяющие горение к отдельным потребителям.

72. Силовые и контрольные кабели при прохождении вблизи маслобаков и маслостанций (на расстоянии до 10 м) и в местах возможных механических повреждений должны прокладываться в металлических коробах. При этом кабели, проходящие по этим участкам, покрываются огнезащитными материалами на участке трассы в границах указанного оборудования плюс 10 м в каждую сторону.

В коробах при многослойной прокладке покрывается верхний слой кабелей.

В помещениях, предназначенных специально для маслососов, силовые кабели следует прокладывать в стальных трубах.

73. Кабельные конструкции должны быть спроектированы так, чтобы они выдерживали механические нагрузки от кабелей с учетом возможных механических, химических и тепловых воздействий, возникающих в результате проектных аварий, а также с учетом свойственных району расположения АЭС стихийных бедствий природного характера.

74. В помещениях, не оборудованных установками автоматического пожаротушения, при применении кабелей, не обеспечивающих нераспространение горения или огнестойкость, такие кабели следует покрывать огнезащитным составом.

75. Покрытие огнезащитным составом следует выполнять следующим образом:

всю верхнюю поверхность силовых кабелей;

верхний слой контрольных кабелей, проложенных в коробах многослойно;

наружный слой контрольных кабелей, уложенных в пучках или на лотках.

76. Для подключения к питающей сети электродвигателей напряжением до 1 кВ, установленных на виброоснованиях, 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.

## ГЛАВА 6 ТРЕБОВАНИЯ К ОБОРУДОВАНИЮ

77. Все электротехническое оборудование, применяемое в реакторном отделении АЭС, должно быть в сейсмостойком исполнении.

78. Оборудование, применяемое в САЭ, должно обеспечивать работоспособность САЭ при сейсмических воздействиях, имеющих место на отметках установки оборудования, и соответствовать требованиям действующего законодательства.

79. Все электротехническое оборудование САЭ и его потребителей должно быть пожаробезопасным.

80. Электротехническое оборудование систем безопасности должно сохранять функции, обеспечивающие безопасность в течение необходимого времени, при параметрах окружающей среды, создаваемых проектными авариями.

## ГЛАВА 7 АККУМУЛЯТОРНЫЕ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

81. Аккумуляторные батареи должны быть установлены на конструкциях, исключающих перемещение элементов батареи при сейсмических воздействиях.

82. Ошиновка аккумуляторных батарей может выполняться кабелями или шинами. Выход кабелей из помещения аккумуляторной батареи должен осуществляться через заложенные в стене трубы или специальные проходные изоляторы.

83. Трубы после прокладки кабелей должны быть уплотнены от перетока газов.

84. Кабели от аккумуляторной батареи до щита постоянного тока по возможности должны прокладываться вне кабельных помещений. В случае пересечения указанными кабелями кабельного помещения они должны прокладываться в стальных трубах.

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

86. Длина кабеля от помещения аккумуляторной батареи до щита постоянного тока должна быть менее 50 м.

87. "Плюс" и "минус" аккумуляторной батареи до щита постоянного тока должны прокладываться в разных кабелях.

88. Аккумуляторные батареи должны эксплуатироваться в режиме постоянного подзаряда от отдельного выпрямительного устройства. Ускоренный заряд батареи выполняется от того же выпрямителя, но от отдельного разделительного зарядного трансформатора напряжением 6/0,4 кВ.

89. Не допускается питание от аккумуляторных батарей САЭ систем безопасности потребителей, не относящихся к этим системам. Питание потребителей постоянного тока внутри герметичной зоны реакторного отделения может осуществляться только выпрямленным током.

## ГЛАВА 8 ОСВЕЩЕНИЕ

90. Питание осветительных установок в основных помещениях аппаратного (реакторного) отделения, вентиляционного центра, помещениях РУ системы безопасности, основных проходов, коридоров, лестниц, служащих для прохода и эвакуации персонала, должно выполняться следующим образом:

все помещения герметичной и негерметичной частей аппаратного отделения условно разделяются на зоны соответственно числу каналов систем безопасности;

в каждой вышеуказанной зоне, кроме герметичной, питание осветительных установок основных проходов, коридоров, лестниц, служащих для прохода и эвакуации персонала, а также помещения РУ системы безопасности выполняется:

рабочее освещение - линиями от секций собственных нужд РУ 0,4/0,23 кВ надежного питания, расположенных в данной активной зоне;

аварийное освещение - от панели аварийного освещения, устанавливаемой в помещении соответствующего канала системы безопасности.

Питание каждой панели аварийного освещения осуществляется от секции собственных нужд РУ 0,4/0,23 кВ надежного питания и автоматически резервируется от аккумуляторной батареи напряжением 220 В в том же канале системы безопасности.

В герметичной зоне питание осветительных установок осуществляется следующим образом:

аварийное освещение - линиями от секций собственных нужд надежного питания соответствующего канала системы безопасности;

рабочее освещение - линиями от блочных секций нормальной эксплуатации.

91. От секций второй группы надежности РУ 0,4/0,23 кВ САЭ двух разных каналов систем безопасности должно осуществляться также электропитание рабочего и аварийного (переменного тока) освещения БПУ и РПУ.

92. Постоянно горящие лампы на БПУ и РПУ получают электропитание от щитов постоянного тока напряжением 220 В одного из каналов САЭ.

93. Щиты (силовые сборки), питающие освещение БПУ и РПУ, должны размещаться в помещениях соответствующих каналов системы безопасности.

## ГЛАВА 9 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

94. В составе технологической части рабочего проекта должны быть приведены перечни потребителей первой и второй групп надежности по каналам системы безопасности.

95. Компоновка технологического оборудования должна выполняться с учетом требований пунктов 17, 51, 54 настоящих норм и правил.

96. В составе технологической части проекта должны быть определены последовательность запуска технологических механизмов и допустимый перерыв питания каждого механизма всех каналов систем безопасности.

## ГЛАВА 10 АВТОНОМНЫЕ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНЫЕ УСТАНОВКИ СИСТЕМЫ АВАРИЙНОГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

97. Схемами электрических соединений резервных дизельных электростанций должно предусматриваться электроснабжение потребителей собственных нужд каналов системы безопасности энергоблока.

При разработке схемы в основу принимаются следующие исходные данные:

напряжение, на котором выдается электроэнергия РДЭС на шины САЭ;

мощность РДЭС одного канала системы безопасности АЭС, необходимая для запуска и работы механизмов этого канала при любых аварийных режимах энергоблока (исходя из требуемой мощности РДЭС выбираются тип и число дизель-генераторов);

токи короткого замыкания при параллельной работе РДЭС с сетью.

98. При нахождении РДЭС в режиме "ожидание" питание электроприемников ее собственных нужд должно обеспечиваться от секций САЭ.

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

100. Резервная дизельная электрическая станция должна, как правило, размещаться в отдельно стоящем здании. Допускается размещение РДЭС в обстройках, пристройках реакторного отделения или других зданиях первой категории сейсмостойкости в соответствии с действующим законодательством.

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

102. Дизель-генераторы, обеспечивающие один канал системы безопасности, должны устанавливаться в изолированной ячейке и оборудоваться автономными системами топлива, смазки, охлаждающей воды, пускового воздуха, управления, защиты и сигнализации и т.п. Объединение цепей и коммуникаций, принадлежащих к разным каналам, не допускается.

103. Дизель-генератор, элементы его технологических систем (охладители, подогреватели, насосы, сепараторы, фильтры, компрессоры, воздухохранилища и др.), а также относящаяся к ним арматура должны размещаться в одном помещении с основным агрегатом. Размещение топливоперекачивающего оборудования в этом помещении не допускается.

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

105. Резервная дизельная электрическая станция должна быть рассчитана на работу без постоянного присутствия оперативного персонала. В ячейках РДЭС должно быть предусмотрено рабочее место для обходчика.

106. Оборудование, системы и устройства так же, как и 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 действующего законодательства.

107. Системы РДЭС должны обеспечивать постоянную готовность дизель-генератора к пуску. Время пуска от подачи команды на пуск до готовности принятия нагрузки не должно превышать 15 с.

108. Системы РДЭС должны обеспечивать необслуживаемую работу дизель-генератора не менее 240 ч.

109. В качестве оперативного тока в системе собственных нужд РДЭС применяется переменный ток с напряжением 380/220 В, источником оперативного тока должна являться линия питания от САЭ.

## ГЛАВА 11 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОЕКТНОЙ РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО САЭ

110. Рабочая документация должна разрабатываться и выпускаться по системам или группам систем, взаимосвязанным по функциональному назначению или территориальному расположению оборудования, а также по видам и назначению электротехнических установок (РУ, силовое оборудование, установки постоянного тока, АБП, преобразователи, кабельные сети, освещение и др.).

111. В рабочей документации должна быть приведена информация, позволяющая установить принадлежность электротехнических устройств, кабельных линий и др.:

- к системам нормальной эксплуатации;
- к системам безопасности.

112. В состав проектной рабочей документации должны входить:

схемы электроснабжения потребителей, в том числе вторичных силовых сборок (для каждого канала САЭ);

места расположения по всем помещениям и отметкам всего технического оборудования, электродвигателей, механизмов, комплектных устройств и др., к которым подключаются кабели (для каждого канала САЭ);

рабочая документация по кабельному хозяйству;

кабельные журналы силовых и контрольных кабелей, которые группируются по отдельным каналам САЭ;

межпанельные переключки контрольных кабелей для многопанельных (многошкафных) комплектных устройств должны быть сгруппированы в отдельных кабельных журналах;

схемы подключения жил контрольных кабелей к зажимам комплектных устройств.

113. Рабочая документация по кабельному хозяйству включает:

чертежи расстановки кабельных конструкций;

справочные планы (или таблицы) закладных труб, устройств и проемов, предназначенных для прохода кабелей через стены и перекрытия, места их расположения (помещения), количество и типы с указанием номеров архитектурно-строительных чертежей, в которых предусмотрены проходы кабелей;

планы кабельных трасс с указанием их номеров, способов защиты кабелей от механических повреждений, места проходов и проемов с огнепреградительными заделками (в том числе и на период монтажа), способов и мест нанесения огнезащитных составов;

таблицы заполнения кабелями всех видов проходов через стены и перекрытия;

планы расстановки герметичных проходов.

114. В чертежах расстановки кабельных конструкций должны быть указаны:

конструктивное исполнение (типы, сортамент) кабельных конструкций, лотков, коробов, защитных труб, а также их количество и расстановка (раскладка) по трассам, необходимость и способы нанесения специальных противопожарных и антикоррозионных покрытий;

площадки, специально предусмотренные для обслуживания кабельных трасс;

способ крепления кабельных конструкций к строительным основаниям и расстояния между конструкциями;

номера архитектурно-строительных чертежей, в которых должны быть предусмотрены специальные закладные элементы для крепления конструкций.

115. В кабельных журналах силовых и контрольных кабелей, сгруппированных по отдельным каналам САЭ, должны быть указаны:

технологическая маркировка, марка, сечение, число жил, длина кабелей (проводов);

обозначение (маркировка) трасс для прокладки кабелей (проводов);

обозначение и место расположения (номера помещений) электротехнических устройств, к которым подключаются концы кабелей;

длины кабелей.

116. На схемах подключения жил контрольных кабелей к зажимам комплектных устройств, наряду с технологической маркировкой кабелей (проводов), необходимо указывать:

марку, сечение и число жил кабелей;

обозначение комплектных и других устройств, к которым подключаются противоположные концы кабелей.

---