

ПОСТАНОВЛЕНИЕ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ  
11 мая 2010 г. № 19

**Об утверждении норм и правил по обеспечению  
ядерной и радиационной безопасности**

Изменения и дополнения:

Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 18 мая 2021 г. № 39 (зарегистрировано в Национальном реестре - № 8/36963 от 19.07.2021 г.) <W22136963p>;

Постановление Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 12 июля 2021 г. № 49 (зарегистрировано в Национальном реестре - № 8/37153 от 16.09.2021 г.) <W22137153p>

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

1. Утвердить:

нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Правила устройства и эксплуатации систем вентиляции, важных для безопасности атомных электростанций» (прилагаются);

нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомных электростанциях с реакторами типа водо-водяных энергетических реакторов» (прилагаются).

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 № 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 технические требования к безопасной эксплуатации атомных электростанций (далее – АЭС), в том числе:

к системам вентиляции нормальной эксплуатации, важным для безопасности;

к системам вентиляции, являющимся обеспечивающими или локализирующими системами безопасности.

2. Настоящие нормы и правила распространяются на новые, эксплуатируемые и выводимые из эксплуатации энергоблоки АЭС.

3. Настоящие нормы и правила не распространяются на системы вентиляции АЭС, не влияющие на безопасность, которые должны разрабатываться и сооружаться в соответствии с законодательством в области архитектурной, градостроительной и строительной деятельности.

### **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. Отнесение систем вентиляции к системам, важным для безопасности АЭС (далее – системы вентиляции), должно проводиться в соответствии с требованиями норм и правил по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Общие положения обеспечения безопасности атомных электростанций», утвержденных постановлением Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь от 13 апреля 2020 г. № 15.

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 том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, в области использования атомной энергии и обеспечения ядерной и радиационной безопасности 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. 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 измерений работы 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 том числе

обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, в области использования атомной энергии и обеспечения ядерной 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 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, от момента отказа основных.

23. Вентиляционные агрегаты систем вентиляции (газовушки, 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 вентиляции должны поддерживать необходимые условия для обеспечения работоспособности оборудования, а также установленные санитарно-эпидемиологическими требованиями и требованиями гигиенических нормативов параметры микроклимата в помещениях, которые они обслуживают, при всех предусмотренных проектом АЭС режимах их работы.

35. Для очистки воздуха в рециркуляционных системах вентиляции 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 АЭС, или по мощности дозы  $\gamma$ -излучения от накопленных фильтром радиоактивных веществ. Срок службы йодных фильтров должен также определяться сохранением сорбционной способности.

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 обязательными для соблюдения техническими нормативными правовыми актами 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 ее воздушному потоку 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.**

#### **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. Применение методик испытаний аэрозольных и йодных фильтров осуществляется в соответствии с законодательством об оценке соответствия техническим требованиям и аккредитации органов по оценке соответствия.

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 энергоблока АЭС системы вентиляции должны находиться в работоспособном состоянии. Необходимость и продолжительность работы систем вентиляции при выводе из эксплуатации энергоблока АЭС должны быть определены и обоснованы в проекте вывода из эксплуатации энергоблока 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**

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  $\beta$ - и  $\gamma$ -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.

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 измерений 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 измерений 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 том числе обязательных для соблюдения технических нормативных правовых актов, в области использования атомной энергии и обеспечения ядерной 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 измерений параметров систем вентиляции должны проходить государственную поверку в соответствии с законодательством об обеспечении единства измерений.

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 № 19

## **Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомных электростанциях с реакторами типа водо-водяных энергетических реакторов»**

### **ГЛАВА 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

1. Нормы и правила по обеспечению ядерной и радиационной безопасности «Правила обеспечения водородной взрывозащиты на атомных электростанциях с реакторами типа водо-водяных энергетических реакторов» (далее – нормы и правила) разработаны в соответствии Законом Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. № 198-З «О радиационной безопасности», Законом Республики Беларусь от 5 января 2016 г. № 354-З «О промышленной безопасности» и Законом Республики Беларусь от 30 июля 2008 г. № 426-З «Об использовании атомной энергии».

2. Настоящие нормы и правила устанавливают основные технические требования к безопасной эксплуатации атомных электростанций (далее – АЭС), в том числе к обеспечению водородной взрывозащиты, реализуемые для новых и эксплуатируемых АЭС, 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 энергоблоки АЭС с реакторами типа водо-водяных энергетических реакторов.

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 энергоблоков АЭС в соответствие с настоящими нормами и правилами определяются в каждом конкретном случае в порядке, устанавливаемом Министерством по чрезвычайным ситуациям.

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;

герметичное ограждение – совокупность элементов блока АЭС, включая строительные конструкции, которые, ограждая пространство вокруг реакторной установки или другого объекта, содержащего радиоактивные вещества, образуют предусмотренную проектом АЭС границу и препятствуют распространению радиоактивных веществ и ионизирующего излучения в окружающую среду в количествах, превышающих установленные пределы;

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);

реактор типа водо-водяных энергетических реакторов – 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;

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

## **ГЛАВА 2**

### **ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АЭС С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВОДО-ВОДЯНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ**

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 АЭС 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 АЭС С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВОДО-ВОДЯНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ, 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 локализирующих 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 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, исключая 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 контролю во всем диапазоне измерения параметров водородсодержащих смесей. Диапазон контроля этих параметров должен быть определен и обоснован в проекте АЭС.

#### **ГЛАВА 4**

### **ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ВОДОРОДНОЙ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ НА АЭС С РЕАКТОРАМИ ТИПА ВОДО-ВОДЯНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕАКТОРОВ, 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.

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 их проверка 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.

и радиационной безопасности  
«Правила обеспечения  
водородной взрывозащиты  
на атомных электростанциях  
с реакторами типа водо-водяных  
энергетических реакторов»

## Перечень возможных процессов (источников), приводящих к образованию водорода<sup>1</sup>

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, содержавшихся до аварии в контурах ядерной установки;
    - разложение аммиака, содержащегося в теплоносителе;
    - разложение гидразина и аммиака, дозируемого в подпиточную воду, прошедшую заданную проектом АЭС 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.

---

<sup>1</sup>Конкретный перечень для проектируемого энергоблока АЭС определяется проектом АЭС.