



## **Об утверждении Технического регламента "Ядерная и радиационная безопасность атомных станций"**

Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 20 февраля 2017 года № 60. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 11 апреля 2017 года № 15007.

В соответствии с подпунктом 8) части первой статьи 6 Закона Республики Казахстан от 23 апреля 1998 года "О радиационной безопасности населения"

### **ПРИКАЗЫВАЮ:**

**Сноска. Преамбула в редакции приказа Министра энергетики РК от 23.07.2019 № 251 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

1. Утвердить прилагаемый Технический регламент "Ядерная и радиационная безопасность атомных станций".

2. Комитету атомного и энергетического надзора и контроля Министерства энергетики Республики Казахстан в установленном законодательством Республики Казахстан порядке обеспечить:

1) государственную регистрацию настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан;

2) в течение десяти календарных дней со дня государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан направление его копии в бумажном и электронном виде на казахском и русском языках в Республиканское государственное предприятие на праве хозяйственного ведения "Республиканский центр правовой информации Министерства юстиции Республики Казахстан" для официального опубликования и включения в Эталонный контрольный банк нормативных правовых актов Республики Казахстан;

3) в течение десяти календарных дней после дня государственной регистрации настоящего приказа направление его копии на официальное опубликование в периодические печатные издания;

4) размещение настоящего приказа на интернет-ресурсе Министерства энергетики Республики Казахстан;

5) в течение десяти рабочих дней после государственной регистрации настоящего приказа в Министерстве юстиции Республики Казахстан представление в Департамент юридической службы Министерства энергетики

Республики Казахстан сведений об исполнении мероприятий, предусмотренных подпунктами 2), 3) и 4) настоящего пункта.

3. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на курирующего вице-министра энергетики Республики Казахстан.

4. Настоящий приказ вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования.

*Министр энергетики  
Республики Казахстан*

*К. Бозумбаев*

Министр  
Республики  
\_\_\_\_\_ Е.  
9 марта 2017 год

"СОГЛАСОВАН"  
здравоохранения  
Казахстан  
Биртанов

Министр \_\_\_\_\_ по  
и развитию \_\_\_\_\_ Республики  
\_\_\_\_\_ Ж.  
1 марта 2017 год

"СОГЛАСОВАН"  
инвестициям  
Казахстан  
Касымбек

Утвержден  
приказом Министра энергетики  
Республики Казахстан  
от 20 февраля 2017 года № 60

**Технический регламент "Ядерная и радиационная безопасность атомных станций"**  
**Глава 1. Область применения**

1. Настоящий технический регламент "Ядерная и радиационная безопасность атомных станций" (далее - Технический регламент) разработан в соответствии с подпунктом 8) части первой статьи 6 Закона Республики Казахстан "О радиационной безопасности населения" и устанавливает требования к обеспечению ядерной и радиационной безопасности атомных станций (далее - АС).

2. Оборудование и трубопроводы, на которые распространяются требования настоящего Технического регламента, входят в следующие классы безопасности:

1) класс безопасности 1. К классу безопасности 1 относятся элементы, отказы которых могут являться исходными событиями запроектных аварий, приводящих к облучению персонала и (или) населения, выбросу (сбросу) радиоактивных веществ в окружающую среду свыше установленных для проектных аварий пределов;

2) класс безопасности 2. К классу безопасности 2 относятся элементы, отказы которых могут являться исходными событиями, приводящими к проектным авариям;

3) класс безопасности 3. К классу безопасности 3 относятся элементы, не отнесенные к классам 1 и 2; элементы, содержащие радиоактивные и (или) токсичные вещества, поступление которых в помещения и (или) окружающую среду при отказах может превысить уровни, установленные в соответствии с нормативными документами; элементы, выполняющие функции контроля обеспечения радиационной защиты персонала и населения.

3. Конкретная номенклатура оборудования и трубопроводов с указанием их принадлежности к классам безопасности устанавливается разработчиками АС на стадии разработки проектной документации АС.

4. Оборудование и трубопроводы, в состав которых входят изделия (детали, сборочные единицы) разных групп, относятся к группе с более высокими требованиями.

5. Радиационно-опасными факторами для персонала, населения и окружающей среды в условиях нормальной эксплуатации АС, при авариях и при ликвидации последствий аварий являются внешние гамма, бета, нейтронное излучения, ингаляционное поступление в организм радиоактивных газов и аэрозолей, загрязненные радиоактивными веществами поверхности помещений, производственного оборудования и инструментов, упаковок, спецодежды и дополнительных средств индивидуальной защиты, а также газообразные, жидкие и твердые радиоактивные отходы, образующиеся при эксплуатации АС.

6. Источниками внешнего облучения гамма, бета излучателями различных энергий является ядерное топливо и продукты его деления, наведенная активность теплоносителя, конструкций, деталей реактора, продуктов их коррозии, облученные в активной зоне материалы и образцы, загрязненные радиоактивными веществами поверхности помещений, производственного оборудования и инструментов, упаковок, спецодежды и дополнительных средств индивидуальной защиты.

7. Источником нейтронного излучения является активная зона реактора, в которой, реализуется весь спектр нейтронов - от быстрых до тепловых. Воздействие нейтронов возможно в помещении реакторного зала при работе реактора и вблизи экспериментальных каналов при выводе нейтронных пучков за защиту. На остановленном реакторе источником нейтронов могут являться пусковые источники, а также ампулы с трансураниевыми изотопами в случае их разрушения при ревизии и ремонте технологического оборудования.

8. Источниками радиоактивных аэрозолей являются ядерное топливо, активированный теплоноситель, облучаемые материалы, размещаемые в технологических контурах.

9. Источниками радиоактивных газов являются:

1) аргон-41, образующийся при облучении аргона-40, находящегося в воздухе, заполняющем конструктивные полости систем реактора, или присутствующий как примесь в используемых для технологических целей газах, жидкостях и теплоносителях;

2) осколочные газообразные и легко летучие продукты деления такие, как ксенон, криптон, йод и так далее. Источником выделения их в атмосферу рабочей зоны служит активная зона реактора, контур теплоносителя и газовые системы при нарушении герметичности конструкций или при недостаточно эффективной работе системы технологической вентиляции;

3) продукты активации теплоносителя и замедлителя.

10. В настоящем Техническом регламенте применяются термины в соответствии с законодательствами Республики Казахстан в области технического регулирования и использования атомной энергии, а также следующие термины и определения:

1) авария - нарушение эксплуатации атомной станции, при котором произошел выход радиоактивных продуктов и (или) ионизирующего излучения за предусмотренные проектом для нормальной эксплуатации границы в количествах, превышающих установленные пределы безопасной эксплуатации. Авария характеризуется исходным событием, путями протекания и последствиями;

2) аварийная ситуация - состояние атомной станции, характеризующееся нарушением пределов и (или) условий безопасной эксплуатации, не перешедшее в аварию;

3) администрация атомной станции - руководители и другие должностные лица, которые наделены правами, обязанностями и ответственностью за эксплуатацию атомной станции;

4) атомная станция - ядерная установка для производства энергии (электрической и/или тепловой) в заданных режимах и условиях применения и располагающаяся в пределах определенной проектной документацией территории, на которой для осуществления этой цели используется ядерный реактор (реакторы) и комплекс необходимых систем, устройств, оборудования и сооружений с необходимым персоналом;

5) зона строгого режима атомной станции - помещения, здания или сооружения, где возможно воздействие на персонал внешнего излучения, загрязнение воздушной среды радиоактивными газами и аэрозолями, загрязнение поверхностей строительных конструкций и оборудования радиоактивными веществами;

6) зона свободного режима атомной станции - помещения, здания, где практически исключается воздействие на персонал ионизирующего излучения и не требуется осуществления индивидуального дозиметрического контроля;

7) исполнительный механизм - устройство, предназначенное для изменения положения органа воздействия на реактивность ядерного реактора и состоящее из привода и соединительного звена;

8) оборудование - сосуды, корпуса насосов и арматура;

9) авария запроектная - авария, вызванная не учитываемыми для проектных аварий исходными событиями или сопровождающаяся дополнительными по сравнению с проектными авариями отказами систем безопасности сверх единичного отказа, реализацией ошибочных решений персонала;

10) авария проектная - авария, для которой проектной документацией определены исходные события и конечные состояния и предусмотрены системы безопасности, обеспечивающие, с учетом принципа единичного отказа систем безопасности или одной, независимой от исходного события ошибки персонала, ограничение ее последствий установленными для таких аварий пределами;

11) работоспособность - способность оборудования, трубопроводов удовлетворительно выполнять назначенные функции в течение установленного периода времени в предписанных эксплуатационных пределах и условиях;

12) управление риском конфигурации - концепция управления в реальном времени конфигурацией систем и оборудования с целью минимизации риска, путем тщательного балансирования эксплуатационной конфигурации, ремонтных работ и периодических контрольных испытаний;

13) орган воздействия на реактивность – устройство в виде элементов с твердым наполнителем, изменением положения которого обеспечивается изменение реактивности ядерного реактора;

14) реакторная установка - комплекс систем и элементов атомной станции, предназначенный для преобразования ядерной энергии в тепловую, включающий реактор и непосредственно связанные с ним системы, необходимые для его нормальной эксплуатации и поддержания в безопасном состоянии;

15) физический пуск - этап ввода ядерного реактора в эксплуатацию, включающий загрузку реактора ядерным топливом, достижение критического

состояния реактора и выполнение необходимых физических экспериментов на уровне мощности, при которой теплоотвод от реактора осуществляется за счет естественных теплопотерь (рассеяния);

16) энергетический пуск - этап ввода атомной станции в эксплуатацию, при котором атомной станции начинает производить энергию в соответствии с проектной документацией и осуществляется проверка работы атомной станции на уровнях мощности вплоть до уровня, установленного для промышленной эксплуатации;

17) авария ядерная - авария, произошедшая вследствие возникновения неуправляемой самоподдерживающейся цепной ядерной реакции деления;

18) ядерный реактор - устройство для осуществления управляемой цепной ядерной реакции в целях выработки тепловой энергии.

## **Глава 2. Условия обращения АС на рынке Республики Казахстан**

11. К обращению на рынке Республики Казахстан допускаются АС, удовлетворяющие требованиям ядерной и радиационной безопасности и критериям, установленным в настоящем Техническом регламенте, других технических регламентах в области использования атомной энергии и иных технических регламентах.

12. Безопасность АС обеспечивается через последовательную реализацию системы организационных и технических мероприятий, которые включают:

1) эксплуатацию АС в соответствии с требованиями настоящего Технического регламента, правил, нормативных документов по стандартизации и по утвержденным администрацией АС технологическим регламентам и инструкциям;

2) подбор и организацию работы с персоналом для действий в нормальных и аварийных условиях, формирование культуры безопасности на уровне организаций, руководителей и исполнителей;

3) поддержание важных для безопасности систем в исправном состоянии путем проведения необходимого технического обслуживания и замены выработавшего ресурс оборудования;

4) своевременное диагностирование дефектов и выявление отклонений от нормальной работы, и принятие мер по их устранению;

5) организацию эффективно действующей системы документирования результатов эксплуатации и контроля;

6) разработку и осуществление мероприятий по управлению авариями и смягчению последствий аварий, которые не удалось предотвратить;

7) разработку и осуществление мероприятий по защите локализирующих систем безопасности от разрушения при запроектных авариях и поддержанию их работоспособности;

8) разработку и последовательное осуществление, при необходимости, планов аварийных мероприятий по защите персонала на площадке АС и населения за ее пределами;

9) разработку и последовательную реализацию программ обеспечения качества для всех видов работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту АС.

### **Глава 3. Общие положения обеспечения и управления безопасностью**

#### **Параграф 1. Требования к документации и организации работ**

13. Администрация АС создает систему управления проектной, монтажной и эксплуатационной документацией, обеспечивающую:

- 1) классификацию постоянных и временных документов;
- 2) указание сроков хранения с учетом действующих требований;
- 3) установление процедур внесения изменений и обновления документации;
- 4) контроль поступления, включая проверку полноты;
- 5) порядок поиска, доступа и уничтожения;
- 6) хранение, включая меры пожарной безопасности;
- 7) дублирование документации и хранения в отдельных местах;
- 8) сохранность документов, включая меры по предупреждению ухудшения их

состояния;

- 9) периодические проверки посредством выборочного контроля и инспекций.

14. Управление документацией охватывает документы, которые касаются:

- 1) проектных материалов;
- 2) анализов безопасности;
- 3) поставок оборудования и материалов;
- 4) чертежей фактически сооруженных установок;
- 5) документации предприятий-изготовителей;
- 6) ввода в эксплуатацию;
- 7) эксплуатационных данных;
- 8) событий, инцидентов и аварий;
- 9) учета и контроля ядерных материалов и радиоактивных веществ;
- 10) технического обслуживания, испытаний, надзору и инспекциям;
- 11) осуществленных модификаций;
- 12) обеспечения качества;

13) квалификации, должностей, медицинских осмотров и подготовки персонала;

- 14) химико-технологического режима;
- 15) контроля профессионального облучения;
- 16) дозиметрических обследований;
- 17) сбросов и выбросов эфлюентов;
- 18) мониторинга окружающей среды;
- 19) хранения и транспортировки радиоактивных материалов и отходов;
- 20) периодических оценок и отчетов о состоянии безопасности;
- 21) снятия с эксплуатации.

15. Проектная документация АС согласовывается с уполномоченным органом в области использования атомной энергии (далее - уполномоченный орган) и другими уполномоченными органами в соответствии с их компетенцией в установленном законодательством порядке. Отступления от утвержденной проектной документации, изменение состава, конструкции и (или) характеристик и систем, влияющих на безопасность АС, а также изменение пределов и условий эксплуатации, установленных проектом АС, оформляются техническими решениями и согласовываются с уполномоченным органом до их введения в действие на АС.

16. Все изменения проектной и конструкторской документации, необходимость, в которых, возникает при изготовлении, монтаже и эксплуатации оборудования и трубопроводов, осуществляют организации-разработчики указанной документации и доводятся до сведения уполномоченного органа. Вносимые изменения необходимо отразить в проектной и конструкторской документации и в документации, передаваемой предприятием-изготовителем и монтажной организацией, в том числе в паспортах на оборудование и трубопроводы, эксплуатирующей организации АС.

17. Конструкторская документация (и все изменения к ней) на оборудование и трубопроводы, поставляемые по импорту, в установленном законодательством порядке, проходит процедуру подтверждения соответствия, а конструкторская документация на оборудование и трубопроводы, подлежащие специальной приемке, согласовывается с уполномоченным органом.

18. На чертежах общих видов оборудования или сборочных чертежах, а также на чертежах трубопроводов, указывается их принадлежность к соответствующему классу безопасности.

19. Эксплуатирующая организация АС получает от предприятия-изготовителя оборудования вместе с поставляемым оборудованием паспорт, а также документацию в объеме, указанном в соответствующих нормативных документах по стандартизации на изделие. При этом, паспорта на арматуру и



предохранительные клапаны прилагаются к паспортам соответствующего оборудования и трубопроводов.

20. Комплектующие приборы, арматура и предохранительные устройства поставляются с инструкциями по их монтажу, наладке и эксплуатации.

21. Предприятия (организации), выполнявшие соответствующие работы для (на) АС, передают эксплуатирующей организации АС свидетельства об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов или (и) свидетельства о монтаже трубопроводов и сосудов.

22. Формы паспортов и иных свидетельств на оборудование устанавливаются предприятием-изготовителем по согласованию с конструкторской организацией и уполномоченным органом.

23. Администрация АС на основании передаваемой документации составляет паспорта на трубопроводы АС по форме, приведенной в приложении 1 к настоящему Техническому регламенту.

24. Документом, определяющим правила и основные приемы безопасной эксплуатации, пределы и условия безопасной эксплуатации, общий порядок выполнения операций, влияющих на безопасность АС, является технологический регламент.

25. Технологический регламент разрабатывается организацией-проектировщиком АС и утверждается администрацией АС.

26. Администрация АС на основании действующих требований, проектной и конструкторской документации, утвержденного технологического регламента до регистрации оборудования и трубопроводов в уполномоченном органе обеспечивает разработку инструкций по их эксплуатации.

27. Инструкции по эксплуатации оборудования, трубопроводов и систем содержат:

1) порядок подготовки к пуску, порядок пуска, остановки и технического обслуживания во время нормальной эксплуатации;

2) действия персонала при нарушениях и отказах оборудования и систем;

3) порядок вывода в ремонт систем, оборудования и трубопроводов;

4) перечень случаев, когда оборудование и трубопроводы необходимо отключить немедленно;

5) перечень случаев, когда необходимо принять меры к выводу из работы оборудования и трубопроводов в плановом порядке.

28. Инструкции по эксплуатации необходимо откорректировать по результатам пусконаладочных работ на АС.

29. Администрация АС утверждает перечень технической документации по каждому рабочему месту. Эксплуатационные инструкции выдаются на рабочие места согласно указанному перечню. Обслуживающий персонал знакомится с инструкцией под роспись.

30. В случае изменения состояния или условий эксплуатации систем, оборудования и трубопроводов в инструкции вносятся соответствующие изменения, о чем делается запись в журнале распоряжений. Изменения доводятся до обслуживающего персонала под роспись.

31. Технологический регламент и эксплуатационные инструкции необходимо периодически, но не реже одного раза в 3 года, пересматривать и обновлять с учетом накопленного опыта.

32. Проведение различного рода исследований и экспериментов, не предусмотренных технологическим регламентом эксплуатации, на действующем оборудовании и трубопроводах осуществляется по специальным программам, утвержденным администрацией АС и согласованным с уполномоченным органом и с организациями-разработчиками задействованного оборудования.

33. Продление срока службы оборудования или трубопроводов, указанного в паспорте, оформляется техническим решением, разрабатываемым администрацией АС.

34. К техническому решению на продление срока службы необходимо приложить расчет на прочность, акты обследования состояния металла, подтверждающие возможность продления срока службы и акты, подтверждающие обеспечение работоспособности оборудования и трубопроводов в течение продлеваемого срока службы. Техническое решение согласовывается с организациями разработчиками и предприятиями-изготовителями оборудования, со специализированной материаловедческой организацией, уполномоченным органом и утверждается администрацией АС.

35. На АС, начиная с этапа пусконаладочных работ, необходимо вести учет количества циклов работы оборудования, флюенса нейтронов, времени работы на мощности и других параметров, определяющих его ресурсный срок эксплуатации в соответствии с расчетами на прочность и техническими условиями.

36. На каждый ядерный реактор администрацией АС по форме, согласно приложению 2 к настоящему Техническому регламенту составляется паспорт уполномоченного органа.

37. Перед началом строительства администрация АС создает подразделения по надзору за зданиями и сооружениями и разрабатывает инструкции по эксплуатации производственных зданий и сооружений АС.

38. Администрация АС обеспечивает комплектацию всех категорий оперативного, эксплуатационного и ремонтного персонала в соответствии с установленным проектной документацией количеством, уровнем квалификации и опытом.

39. Администрация АС разрабатывает и осуществляет программу подготовки персонала перед его назначением на должности, связанные с обеспечением безопасности. В программе подготовки кадров необходимо предусмотреть периодическую проверку компетентности персонала и повышение квалификации на регулярной основе.

40. Для подготовки в аудиториях и для проведения индивидуальных занятий администрация АС обеспечивается необходимая учебно-методическая база, тренажеры, воспроизводящие реальные условия эксплуатации, ремонта и обслуживания.

41. На каждой АС необходимо предусмотреть строительство оснащенного необходимыми учебно-методическими и техническими средствами учебно-тренировочного пункта для подготовки персонала атомной станции.

42. Функционирование учебно-тренировочного пункта АС следует начать не позднее даты начала физического пуска 1 (первого) блока.

43. Персонал АС проходит специальную подготовку по установлению коренных причин инцидентов и аварий, по определению и осуществлению корректирующих мер, в целях предотвращения их повторения, а также по управлению запроектными авариями.

44. Комплектацию, подготовку, проверку знаний и допуск персонала АС к самостоятельной работе необходимо завершить до начала пусконаладочных работ.

45. Оперативный персонал (персонал, включенный в состав смен) проходит ежегодную аттестацию на знание рабочего места и каждые шесть месяцев инструктаж по действующим на АС инструкциям в пределах своих должностных обязанностей.

46. Персонал, выполняющий функции, влияющие на обеспечение безопасности АС, проходит аттестацию в уполномоченном органе, согласно Правилам аттестации персонала, занятого на объектах использования атомной энергии, утвержденным приказом Министра энергетики Республики Казахстан от 20 января 2016 года № 12 (зарегистрирован в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов за № 13468).

47. Необходимо, чтобы проектная документация АС содержала оценку возможности возникновения аварийных ситуаций и решения по их

предотвращению, меры по обеспечению аварийной готовности АС, в том числе сведения о необходимом количестве и составе аварийно-спасательных служб и их материально-техническом оснащении.

#### **Параграф 2. Расследования аварий и (или) инцидентов в работе АС**

48. О каждой аварии и (или) инциденте на оборудовании и трубопроводах, срабатывании и неполадках в аварийной защите администрация АС уведомляет уполномоченный орган в области использования атомной энергии и другие уполномоченные органы.

49. Расследование аварий и (или) инцидентов в работе при эксплуатации АС проводится в соответствии с законодательством Республики Казахстан в области гражданской защиты.

#### **Параграф 3. Требования к материалам и полуфабрикатам**

50. Материалы оборудования и трубопроводов выбираются с учетом требуемых физико-химических, физико-механических характеристик, технологичности, свариваемости и работоспособности в условиях эксплуатации в течение срока службы.

51. Необходимо, чтобы качество и свойства основных материалов (полуфабрикатов и заготовок) удовлетворяли требованиям соответствующих нормативных документов по стандартизации.

52. Материалы и полуфабрикаты подлежат входному контролю по номенклатуре и в объеме, устанавливаемыми техническими заданиями на изделие на предприятии-изготовителе. Входной контроль материалов проводится в соответствии с требованиями нормативных документов по стандартизации на конкретные полуфабрикаты и заготовки.

53. Методы и объем контроля материалов определяются проектной и конструкторской документацией, согласованной с предприятием-изготовителем (монтажной организацией).

54. Для головной установки (проекта первой АС данного типа) методы и объемы контроля основных материалов необходимо согласовать со специализированной материаловедческой организацией.

55. Плакированные и наплавленные листы подвергаются ультразвуковому контролю или контролю другими методами, обеспечивающими выявление отслоений плакирующего (наплавленного) слоя от основного слоя металла. При этом, нормы оценки качества устанавливаются нормативными документами по стандартизации на плакированные или наплавленные листы.

#### **Параграф 4. Требования к новым материалам**

56. К новым материалам относятся:

1) основные материалы, на которые отсутствуют нормативные документы по стандартизации, применение которых согласовано с уполномоченным органом;

2) основные материалы, в случае их применения при температурах, превышающих максимально допустимые, которые установлены в нормативных документах по стандартизации;

3) сварочные и наплавочные материалы (покрытые электроды, сварочные и наплавочные проволоки и ленты, флюсы и защитные газы), не предусмотренные нормативными документами по стандартизации для сварки (наплавки) деталей из сталей (сплавов) соответствующих марок (сочетаний марок) применительно к конкретным способам сварки (наплавки).

57. Для использования новых материалов организация, заинтересованная в применении новых материалов, обращается с соответствующим предложением в уполномоченный орган, приложив к нему согласованный со специализированной материаловедческой организацией отчет, содержащий данные испытаний и исследований новых материалов, а также нормативные документы по стандартизации на полуфабрикаты и сварочные (наплавочные) материалы.

58. Применение новых материалов разрешается после согласования с уполномоченным органом.

59. Перечень сведений, которые необходимо представить в отчете, приведен в приложении 3 к настоящему Техническому регламенту.

#### **Глава 4. Основные требования безопасности.**

##### **Параграф 1. Изготовление, монтаж и ремонт оборудования и трубопроводов**

60. Изготовление, монтаж и ремонт оборудования и трубопроводов осуществляется в соответствии с производственно-технологической документацией (технологическими инструкциями, картами технологических процессов), регламентирующей содержание и порядок выполнения всех технологических и контрольных операций.

61. Необходимо, чтобы производственно-технологическая документация была разработана предприятием-изготовителем (монтажной или ремонтной организацией) или привлеченной специализированной организацией с соблюдением требований настоящего Технического регламента и действующих нормативных документов по стандартизации на соответствующее оборудование и трубопроводы, а также чертежей и нормативных документов по стандартизации на изделие.

62. Технологическую документацию на монтаж головных образцов оборудования и трубопроводов, а также вносимые в нее изменения (в том числе

и для последующих серийных образцов), необходимо согласовать с организацией-разработчиком.

63. Производственно-технологическую документацию на выплавку и разливку металла, термическую резку, обработку давлением, сварку, наплавку и термическую обработку необходимо согласовать со специализированной материаловедческой организацией.

64. При изготовлении, монтаже и ремонте необходимо осуществлять производственный технический контроль в объеме, предусмотренном конструкторской, производственно-технологической, производственно-контрольной документацией и действующими нормативными документами по стандартизации на контролируемые оборудование и трубопроводы.

65. Изготовленные изделия (сборочные единицы, детали) перед отправлением на монтаж подлежат очистке, консервации и упаковке (включая заглушку отверстий) в соответствии с требованиями нормативных документов по стандартизации на изделия.

66. Транспортирование и хранение материалов, предназначенных для изготовления, монтажа и ремонта оборудования и трубопроводов, а также готового оборудования и сборочных единиц оборудования и трубопроводов необходимо осуществлять в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя на конкретные материалы и изделия.

67. При эксплуатации систем, оборудования и трубопроводов АС необходимо соблюдать требования по срокам и объемам проведения планово-предупредительных ремонтов, утвержденных администрацией АС. Перенос сроков ремонта и уменьшение объема работ необходимо обосновать и письменно согласовать с уполномоченным органом.

68. Сроки проведения планово-предупредительных и капитальных ремонтов систем, оборудования и трубопроводов необходимо установить с учетом сроков технического освидетельствования оборудования и трубопроводов, проведения эксплуатационного контроля металла, межремонтного периода оборудования согласно требованиям нормативных документов по стандартизации и инструкций предприятий-изготовителей.

69. В графике производства ремонтных работ необходимо предусмотреть, в частности:

1) подготовку и проведение технических освидетельствований оборудования и трубопроводов;

2) подготовку и проведение эксплуатационного контроля металла;

3) подготовку и проведение проверки защитных и предохранительных устройств.

70. Выполнение ремонтных работ с применением сварки в процессе эксплуатации допускается проводить по технологии, разработанной эксплуатирующей организацией при условии ее согласования с конструкторской организацией и предприятием-изготовителем (монтажной организацией) ремонтируемых оборудования и трубопроводов.

71. Контроль качества сварных соединений и наплавов включает:

- 1) аттестацию контролеров;
- 2) контроль сборочно-сварочного и термического оборудования, аппаратуры и приспособлений;
- 3) входной контроль основных материалов;
- 4) контроль качества сварочных и наплавочных материалов;
- 5) операционный контроль;
- 6) неразрушающий контроль;
- 7) разрушающий контроль;
- 8) контроль качества исправления дефектов;
- 9) гидравлические (пневматические) испытания.

72. Результаты контроля сварных соединений и наплавов необходимо зафиксировать в отчетной документации.

73. Проведение сварочных работ на оборудовании и трубопроводах, находящихся под давлением не допускается.

74. Ремонт и другие работы с разъемными соединениями оборудования и трубопроводов, находящихся под давлением, не допускаются за исключением специальных операций по дистанционной перегрузке тепловыделяющих сборок без остановки реактора с помощью специальных машин или механизмов.

75. При проведении ремонтных работ, связанных с разуплотнением оборудования и трубопроводов, необходимо принять меры, исключаящие загрязнение внутренних полостей или попадания туда посторонних предметов.

#### **Параграф 2. Требования к маркировке**

76. На видном месте на корпусах сосудов и другом оборудовании предприятием-изготовителем устанавливается пластинка с нанесенными на ней маркировкой следующими данными:

- 1) наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- 2) заводской номер;
- 3) год изготовления;
- 4) расчетное давление (в корпусе, трубах, камерах);
- 5) расчетная температура (в корпусе, трубах, камерах);

б) давление гидравлических (пневматических) испытаний;

7) тип рабочей среды (жидкость, газ, жидкий металл).

77. Место и способ маркировки указывается в сборочном чертеже оборудования. Маркировка краской не допускается.

78. Табличка с такими же данными устанавливается эксплуатирующей организацией АС у входа в необслуживаемые помещения, где размещаются оборудование и трубопроводы.

79. Необходимо, чтобы детали и сборочные единицы имели указанную на чертеже маркировку, позволяющую идентифицировать их в процессе изготовления.

80. Маркировка деталей и сборочных единиц выполняется красками, электрографическим или ударным (клеймение) способами.

81. Необходимо, чтобы глубина отпечатков при нанесении маркировки ударным способом не превышала 0,3 миллиметра (далее - мм), а кромки клейм не имели острых граней.

82. Маркировка деталей и сборочных единиц из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов электрографическим способом не допускается.

### **Параграф 3. Проведение пусконаладочных работ**

83. Разрешение на постановку оборудования и трубопроводов под рабочие параметры оформляется записью в паспортах инспектором уполномоченного органа и лица по надзору, назначенного приказом администрации АС.

84. Проведение пусконаладочных работ, связанных с выводом оборудования и трубопроводов на рабочие параметры, и на эксплуатацию систем АС при рабочих параметрах осуществляется по разрешению уполномоченного органа. Разрешения выдаются комиссиями уполномоченного органа при наличии записей инспектора уполномоченного органа и лица по надзору в паспортах оборудования и трубопроводов, входящих в системы АС, о разрешении их работы при рабочих параметрах, и на основании результатов проверки:

1) соответствия подключения оборудования и трубопроводов проектной документации и требованиям настоящего Технического регламента;

2) наличия утвержденного технологического регламента, инструкций по эксплуатации, эксплуатационных схем и должностных инструкций;

3) завершенности предэксплуатационного контроля металла оборудования и трубопроводов;

4) фактической готовности оборудования и трубопроводов к подъему параметров (закончено наложение теплоизоляции, настройка предохранительной арматуры, оснащение контрольно-измерительными устройствами, нанесение маркировки и раскраски и тому подобное);



5) готовности вспомогательных систем, обеспечивающих работу оборудования и трубопроводов;

6) установления соответствующего режима работы в помещениях оборудования и трубопроводов и порядка допуска персонала для выполнения работ;

7) наличия программ и методик проведения испытаний при проведении пусконаладочных работ;

8) организации водного и газового режимов;

9) завершенности всех испытаний и проверок, предусмотренных программой пусконаладочных работ (при выдаче разрешений на эксплуатацию).

85. Администрации АС в течение 10 рабочих дней после проведения комплексного опробования и освоения проектной мощности оборудования и трубопроводов необходимо получить разрешение на постоянную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, зарегистрированных в уполномоченном органе.

86. Разрешение на постоянную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, зарегистрированных в уполномоченном органе, выдается на основании письменного заявления администрации АС.

87. К письменному заявлению необходимо приложить отчет о полноте и качестве выполнения программ пусконаладочных работ, освоения мощности, а также об устранении выявленных недостатков на зарегистрированных оборудовании и трубопроводах.

88. Разрешение на постоянную эксплуатацию оформляется инспектором уполномоченного органа соответствующей записью в паспортах оборудования и трубопроводов с указанием разрешенных параметров (давление и температура) работы оборудования и трубопроводов, и даты следующего технического освидетельствования.

89. Разрешение на постоянную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, не подлежащих регистрации в уполномоченном органе, выдает назначенное приказом администрации АС лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, с записью в паспортах о разрешенных параметрах и дате следующего технического освидетельствования.

#### **Параграф 4. Ввод в эксплуатацию**

90. Ввод АС в эксплуатацию после окончания строительных и монтажных работ включает:

1) проведение пусконаладочных работ;

2) оформление технической и эксплуатационной документации;

3) комплектование и обучение персонала;

4) проведение физического и энергетического пусков (комплексное опробование оборудования АС);

5) приемку АС в эксплуатацию рабочей комиссией;

6) пуск и работу на мощности.

91. Требования к последовательности и объему предпусковых наладочных работ, физического и энергетического пусков и приемочные критерии для вводимых в эксплуатацию оборудования и систем устанавливаются в проектной документации АС.

92. К началу физического пуска необходимо подготовить к эксплуатации с оформлением актов готовности:

1) реактор;

2) система управления и защиты;

3) штатная пусковая аппаратура;

4) пусковой нейтронный источник (если он необходим);

5) нештатная пусковая аппаратура (если она необходима);

6) устройства по транспортировке, загрузке и выгрузке свежего и отработавшего топлива;

7) бассейны выдержки отработавшего топлива;

8) система дозиметрического контроля;

9) система химической и специальной подготовки теплоносителя, включая систему разогрева (если она предусмотрена проектной документацией);

10) система приточной и вытяжной вентиляции;

11) система жидкостного регулирования (если она предусмотрена проектной документацией);

12) система надежного электроснабжения;

13) система аварийной сигнализации по всем помещениям;

14) контур заземления;

15) телефонная и громкоговорящая связь;

16) санпропускники;

17) система пожаротушения.

93. Для проведения физического пуска необходимо подготовить следующую документацию:

1) программа физического пуска. Программа физического пуска согласовывается с разработчиками проектной документации АС, с уполномоченным органом и утверждается администрацией АС;

2) методики проведения экспериментов в процессе физического пуска, согласованные с уполномоченным органом;

3) технологический регламент эксплуатации АС, согласованный с проектной организацией, уполномоченным органом и утвержденный администрацией АС;

4) план мероприятий по защите персонала и населения в случае аварии на реакторной установке и ликвидации ее последствий;

5) инструкция по обеспечению ядерной безопасности при проведении физического пуска;

6) инструкция по обеспечению ядерной безопасности при транспортировке, перегрузке и хранении свежего и отработавшего топлива;

7) техническая документация, включающая описание оборудования и систем, обеспечивающих ядерную безопасность;

8) оперативная документация (оперативные журналы, журналы картограмм и так далее);

9) акты и протоколы испытания системы управления и защиты (далее - СУЗ) и контрольно-измерительных приборов (далее - КИП) реакторной установки;

10) приказ о назначении руководителя физического пуска, его заместителей и группы физического пуска;

11) протоколы сдачи экзаменов оперативным персоналом и контролирующими физиками;

12) приказ руководителя АС о допуске к работе оперативного персонала, сдавшего экзамены на рабочие места;

13) должностные инструкции оперативного персонала реактора и положение о контролирующем физике, утвержденные администрацией АС;

14) акт рабочей комиссии о готовности систем, оборудования и подготовленности персонала к физическому пуску;

15) акт комиссии уполномоченного органа;

94. Проверка готовности АС к физическому пуску производится:

1) рабочей комиссией АС;

2) комиссией уполномоченного органа.

95. Рабочая комиссия проверяет:

1) соответствие выполненных работ проектной документации АС;

2) работоспособность оборудования, наличие протоколов испытаний оборудования и актов об окончании пусконаладочных работ;

3) наличие и оформление документации, указанной в пункте 93 настоящего Технического регламента (за исключением подпунктов 14-15);

4) расстановку оперативного персонала на время физического пуска;

5) наличие протоколов сдачи экзаменов оперативным персоналом и контролирующими физиками.

Комиссия составляет акт о готовности систем, оборудования и подготовленности персонала к физическому пуску. Акт утверждается администрацией АС.

96. Комиссия уполномоченного органа проверяет:

1) техническую готовность АС к физическому пуску в соответствии с пунктом 92 настоящего Технического регламента;

2) техническую документацию в соответствии с пунктом 93 настоящего Технического регламента (за исключением подпунктов 14-15 пункта 93);

3) подготовленность персонала к проведению физического пуска.

Результаты проверки оформляются актом, в котором отражаются также недостатки по обеспечению безопасности при проведении энергетического пуска.

97. При отсутствии замечаний, препятствующих осуществлению физического пуска, утвержденный акт комиссии уполномоченного органа является разрешением на проведение физического пуска.

98. При наличии замечаний, препятствующих осуществлению физического пуска, уполномоченный орган выдает разрешение или мотивированный отказ на его проведение в течение 10 рабочих дней после представления администрацией АС акта об устранении замечаний.

99. Эксплуатирующая организация на основании акта рабочей комиссии о готовности систем и оборудования к физическому пуску, подготовленности персонала, акта комиссии уполномоченного органа, акта эксплуатирующей организации, об устранении замечаний комиссии уполномоченного органа (при наличии замечаний), принимает решение о проведении физического пуска АС.

100. Физический пуск реактора проводится в соответствии с утвержденной программой физического пуска и разработанным на ее основе планом-графиком.

101. При возникновении ядерно-опасного режима работы эксперименты по физическому пуску прекращаются, и реактор приводится в подкритическое состояние.

102. Все распоряжения руководителя физического пуска, главного технического руководителя АС и операции, выполняемые оперативным персоналом, а также проводимые эксперименты и их результаты, фиксируются в журнале распоряжений и оперативном журнале, ведение которых начинается с момента начала загрузки активной зоны.

103. Результаты физического пуска оформляются в виде акта и отчета с рекомендациями по эксплуатации АС. Один экземпляр акта и отчета в месячный срок направляются в уполномоченный орган.

104. Энергетический пуск включает поэтапный и постепенный подъем мощности, определение и уточнение параметров реактора, комплексное опробование систем и оборудования АС, проведение на каждом этапе запланированных экспериментов.

105. К началу энергетического пуска необходимо принять в эксплуатацию все штатные системы, устройства, сооружения и установки, необходимые для эксплуатации АС и подготовить всю документацию, перечисленную в пункте 112 настоящего Технического регламента (за исключением подпунктов 1), 2) пункта 112).

106. Энергетический пуск АС проводится в соответствии с программой, откорректированной по результатам физического пуска.

107. Для выполнения программы энергетического пуска администрация АС совместно с разработчиками проектной документации разрабатывают методики проведения экспериментов и график энергетического пуска. Программа энергетического пуска согласовывается с уполномоченным органом и утверждается администрацией АС.

108. Проверка готовности АС к энергетическому пуску производится рабочей комиссией.

109. Уполномоченный орган выдает разрешение на проведение энергетического пуска с точки зрения обеспечения ядерной и радиационной безопасности АС по результатам инспекционной проверки, рассмотрения отчета (акта) по результатам физического пуска и акта администрации АС об устранении недостатков (в случае их выявления), препятствующих проведению энергетического пуска (пункт 101 настоящего Технического регламента).

110. Эксплуатирующая организация на основании акта рабочей комиссии о готовности АС к энергетическому пуску и разрешения уполномоченного органа, принимает решение о проведении энергетического пуска АС.

111. Результаты энергетического пуска оформляются в виде акта и отчета с рекомендациями по эксплуатации АС. Один экземпляр акта и отчета в месячный срок направляются в уполномоченный орган.

112. В перечень необходимой документации для эксплуатации АС входят утвержденные в установленном настоящим Техническим регламентом порядке:

- 1) акт приемки АС в эксплуатацию эксплуатирующей организацией;
- 2) паспорт уполномоченного органа на реактор;
- 3) технологический регламент эксплуатации АС и оперативная документация;
- 4) инструкции по эксплуатации систем и оборудования АС;
- 5) техническая документация на системы и оборудование АС;

- б) акты и протоколы испытаний систем и оборудования;
- 7) инструкция по обеспечению ядерной безопасности при перевозке, хранении и обращении со свежим и отработавшим топливом;
- 8) инструкция по обеспечению радиационной безопасности (защите);
- 9) план аварийной готовности и противоаварийного реагирования;
- 10) должностные инструкции персонала АС;
- 11) протоколы экзаменов и инструктаж персонала АС;
- 12) приказы администрации АС о назначении и допуске персонала к самостоятельной работе;
- 13) перечни действующих инструкций (общий по АС и по каждому рабочему месту), утвержденные администрацией АС, с указанием срока их действия.

113. Проектные пределы содержат требования, касающиеся различных эксплуатационных состояний АС, принимаемых мер и ограничений и включают:

- 1) пределы безопасной эксплуатации;
- 2) условия безопасной эксплуатации;
- 3) эксплуатационные пределы;
- 4) требования к технологическому контролю.

114. Разработанные в проектной документации АС проектные пределы уточняются по результатам физического и энергетического пусков и приводятся в технологическом регламенте эксплуатации и инструкциях по эксплуатации отдельных систем, оборудования и трубопроводов в виде числовых значений, таблиц, графиков, а также ссылок на соответствующее обоснование в окончательном отчете по анализу безопасности (далее - ОАБ).

#### **Параграф 5. Эксплуатация оборудования и трубопроводов**

115. Администрация АС обеспечивает надежную и безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов, надзор за ними, контроль состояния металла и ремонт.

116. Перед включением в работу систем и оборудования АС необходимо проверить и внедрить в работу все проектные технологические защиты.

117. Не предусмотренная, действующими инструкциями по эксплуатации, блокировка или вывод из работы исправных технологических защит, не допускается.

118. Перед включением в работу оборудования после ремонта или длительной остановки (более 3 суток) необходимо проверить исправность технологических защит, предохранительных и автоматических устройств, арматуры, а также контрольно-измерительных приборов.

119. На каждой АС необходимо установить очередность пуска, остановки и загрузки основного и вспомогательного оборудования. Проверку включения

резервного оборудования, плановый переход с работающего на резервное оборудование следует проводить по разработанному графику.

120. На АС с реакторами, имеющими страховочные корпуса, а также трубопроводы, имеющие страховочные кожухи, необходимо принять меры по немедленному выводу из работы оборудования и трубопроводов при срабатывании сигнализации систем контроля утечки теплоносителя.

121. Перед подъемом давления в системах высокого давления от этих систем необходимо отключить оборудование и трубопроводы низкого давления, вспомогательных систем (расхолаживания, заполнения, опорожнения, подачи сжатого газа низкого давления и другое).

122. Необходимо, чтобы на остановленной АС предохранительные устройства компенсации давления находились в рабочем состоянии (за исключением случаев проведения гидравлических испытаний).

123. Контроль за концентрацией взрывоопасных газов (водорода) в оборудовании, в котором в процессе эксплуатации возможно их накопление, проводится автоматически или при помощи лабораторных анализов не реже 1 раза в смену. Концентрация водорода в газе более 3 % не допускается.

124. Необходимо, чтобы водный режим и качество теплоносителя соответствовал требованиям действующих нормативных документов по стандартизации для АС. Для АС с опытными и исследовательскими реакторными установками водный режим определяется проектной документацией.

125. Изменение установленных параметров работы оборудования (расчетное давление, расчетная температура, максимальная мощность, расход теплоносителя, скорости разогрева и расхолаживания, максимальный флюенс на корпусе или каналах реактора) осуществляется только на основании технического решения, обоснованного соответствующими расчетами и (или) экспериментами, утверждаемого администрацией АС и согласованного с проектной и (или) конструкторской организациями, предприятием-изготовителем (монтажной организацией), специализированной материаловедческой организацией и уполномоченным органом.

126. Вытекающие из принятого технического решения изменения необходимо оформить и утвердить в форме дополнения к проектной документации и отразить в паспортах оборудования и трубопроводов.

#### **Параграф 6. Эксплуатация активной зоны**

127. В активную зону реактора разрешается загружать топливо, имеющее конструкцию, состав и обогащение, соответствующие паспорту для данного реактора.

128. Администрация АС разрабатывает и утверждает инструкции, касающиеся поставки, загрузки, эксплуатации, выгрузки и порядка испытаний топлива и компонентов активной зоны. Программы испытаний необходимо согласовать с уполномоченным органом.

129. Администрация АС разрабатывает программу загрузки и перегрузки активной зоны. После перегрузки партии топлива, перед выводом реактора на мощность и в процессе набора мощности проводятся необходимые измерения и испытания, чтобы подтвердить, что эксплуатационные характеристики активной зоны отвечают проектным. Программы измерений и испытаний, не предусмотренные технологическим регламентом, согласовываются с уполномоченным органом.

130. В процессе эксплуатации характеристики и состояние активной зоны необходимо контролировать и, по мере необходимости, изменять программу перегрузки топлива.

131. Необходимо установить критерии и разработать инструкции по действиям персонала в случае повреждения топливных сборок или управляющих стержней, чтобы свести к минимуму количество продуктов деления и активации в теплоносителе первого контура или в газообразных эфлюентах.

132. Администрация АС разрабатывает инструкции по безопасному обращению (хранению, перемещению, манипулированию) со свежим и обработавшим топливом и компонентами активной зоны.

133. Администрация АС разрабатывает инструкции по учету и контролю свежего и обработавшего топлива, а также делящихся материалов в иной форме в соответствии с действующими правилами учета и контроля в течение всего срока их нахождения на площадке АС.

#### **Параграф 7. Эксплуатация исполнительных механизмов**

134. Приемка исполнительных механизмов в эксплуатацию проводится рабочей комиссией по результатам их комплексного опробования в составе всего ядерного реактора совместно со штатной системой управления и защиты (далее - СУЗ).

135. Перед проведением комплексного опробования исполнительных механизмов проверяются:

1) правильность подключения электрооборудования исполнительных механизмов;

2) сопротивление изоляции электрооборудования исполнительных механизмов;

3) наличие аттестованного обслуживаемого персонала, а также инженерно-технических работников, прошедших проверку знаний;



4) наличие производственных инструкций для персонала, обслуживающего исполнительные механизмы.

136. Программа комплексного опробования согласовывается с заинтересованными организациями, предприятиями и уполномоченным органом. Один экземпляр акта (протокола) комплексного опробования направляется в уполномоченный орган.

137. Исполнительные механизмы эксплуатируются в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, разработанными на основании технической документации на исполнительные механизмы и с учетом требований действующих нормативных технических документов и технологического регламента по эксплуатации.

138. Во время плановых остановок ядерного реактора проводятся все работы по устранению неисправностей исполнительных механизмов и работы в соответствии с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации.

139. Перед каждым пуском после остановки ядерного реактора на планово-предупредительный ремонт проверяется работа исполнительных механизмов со сцепленными органами воздействия на реактивность и работа конечных выключателей, при этом необходимо обеспечить контроль за состоянием активной зоны. Результаты проведенных работ отражаются в акте готовности исполнительных механизмов в составе СУЗ к пуску.

140. При эксплуатации исполнительных механизмов необходимо вести учет отказов и неисправностей, отражающий их характер, место, время и причины появления, меры, принятые по их устранению и предотвращению, заводской номер исполнительного механизма и отработанный ресурс.

141. Программы и методики испытаний разрабатываются на основе технических заданий и конструкторской документации на исполнительные механизмы.

142. Необходимо, чтобы программы и методики испытаний содержали требования по проверке основных параметров и характеристик исполнительных механизмов. Испытания следует проводить в условиях, максимально приближенных к действительным условиям работы механизмов.

143. При проведении проверок исполнительных механизмов, связанных с перемещением органов воздействия на реактивность в активной зоне, необходимо обеспечить контроль за состоянием активной зоны.

#### **Параграф 8. Модернизация (реконструкция)**

144. Модернизация на АС включает: модернизацию конструкций, систем и элементов, включая топливные; изменение эксплуатационных пределов и

условий; изменение инструкций по эксплуатации; реструктуризацию организации или сочетание указанных выше действий.

145. Модернизация осуществляется на основании технических решений, обоснованных соответствующими расчетами и (или) экспериментами.

146. Техническое решение утверждается администрацией АС и согласовывается с проектной и (или) конструкторской организациями, предприятием-изготовителем (монтажной организацией), специализированной материаловедческой организацией и уполномоченным органом.

147. Вытекающие из принятого технического решения изменения оформляются и утверждаются в форме дополнения к проектной документации АС и отражаются в эксплуатационной документации.

148. Сведения (документация) об изменениях, касающихся организационных аспектов, имеющих отношение к безопасной эксплуатации АС, представляются в уполномоченный орган до начала их реализации.

149. До введения АС в эксплуатацию, после модернизации, вся соответствующая документация, необходимая для эксплуатации АС (в частности, документация для операторов), обновляется, а персонал проходит переаттестацию.

150. Модернизацию следует приводить без снижения уровня безопасности АС.

#### **Параграф 9. Радиационная безопасность и обращение с радиоактивными отходами**

151. Радиационная безопасность при эксплуатации обеспечивается администрацией АС в соответствии с действующими нормативными правовыми актами в области обеспечения радиационной безопасности и настоящим Техническим регламентом.

152. Администрации АС до начала эксплуатации необходимо разработать и утвердить инструкцию по радиационной безопасности, обеспечивающую поддержание доз облучения в результате воздействия ионизирующих излучений на АС или в результате любого планового сброса или выброса радиоактивных материалов ниже установленных пределов и на разумно (практически) достижимом низком уровне.

153. Инструкция по радиационной безопасности основывается на проектных материалах и включает:

- 1) схему разделения АС на зоны доступа, порядок контроля доступа;
- 2) процедуры по эксплуатации и техническому обслуживанию систем и оборудования с учетом ожидаемых радиологических опасностей;
- 3) перечень контрольно-измерительных приборов и оборудования для дозиметрического контроля;
- 4) перечень оборудования и средств защиты персонала;

- 5) порядок и объем радиационного контроля на площадке;
- 6) порядок дезактивации персонала, оборудования и конструкций;
- 7) порядок и объем радиационного наблюдения и контроля состояния окружающей среды;
- 8) порядок обращения с источниками ионизирующего излучения и радиоактивными материалами;
- 9) процедуры и объем контроля выбросов и сбросов газообразных и жидких радиоактивных материалов и веществ;
- 10) порядок осуществления индивидуального дозиметрического контроля и контроля состояния здоровья персонала АС.

154. Инструкцию по радиационной безопасности следует периодически, но не реже одного раза в 3 года, пересматривать и обновлять с учетом накопленного опыта и произведенных модернизаций.

155. Для осуществления контроля выполнения требований по радиационной безопасности администрацией АС создается служба радиационной безопасности.

156. Образование радиоактивных отходов следует поддерживать на минимальном практически достижимом уровне по активности и объему посредством применения соответствующих технологий и приемов эксплуатации, а также накопленного опыта.

157. Администрация АС разрабатывает и утверждает инструкцию о порядке обращения с радиоактивными отходами на площадке АС, которая включает процедуру сбора, сортировки, переработки, кондиционирования, хранения на площадке и перевозки к пункту захоронения.

#### **Параграф 10. Периодический анализ и оценка состояния безопасности**

158. Администрации АС на протяжении всего срока службы (жизненного цикла) АС необходимо проводить самостоятельные систематические оценки состояния безопасности АС с учетом накопленного эксплуатационного опыта и новыми требованиями по безопасности.

159. Оценка состояния безопасности осуществляется посредством проведения периодического (не реже 1 раза в год) комиссионного обследования текущего состояния безопасности (далее - ПОБ) и всеобъемлющего (не реже 1 раза в 5 лет) анализа соответствия безопасности (далее - ВАСБ) АС действующим требованиям безопасности.

160. В ПОБ рассматриваются все аспекты безопасности действующей АС, включая составление аварийных планов на площадке и за пределами площадки, управление авариями и аспекты радиационной защиты.

161. ВАСБ определяет, в какой степени, с учетом фактического состояния, эксплуатационного опыта и прогнозируемого состояния в конце срока

эксплуатации, системы и оборудование АС соответствуют существующей документации по обоснованию безопасности, а также в какой мере существующий анализ безопасности соответствует действующим требованиям.

162. Для оценки относительного значения безопасности различных факторов и событий, детерминистский анализ безопасности дополняется вероятностным анализом безопасности.

163. На основе результатов проведенной оценки безопасности администрация АС по согласованию с уполномоченным органом, осуществляет необходимые корректирующие действия и возможно осуществимую на практике модернизацию.

#### **Параграф 11. Подготовка к выводу из эксплуатации**

164. Администрация АС разрабатывает и утверждает предварительный (на стадии проектирования) и окончательный (за 5 лет до окончательного останова АС) планы вывода АС из эксплуатации.

165. Администрация АС в течение срока службы (жизненного цикла) АС учитывает будущие потребности, связанные с выводом из эксплуатации, для чего необходимо фиксировать сведения о месте, величине загрязнения или флюенсе конструкций, систем и элементов в период их эксплуатации, о проведенных модернизациях, а также и опыт по техническому обслуживанию.

166. В течение всего периода жизненного цикла администрацией АС предпринимает меры по сохранению накопленных технических знаний и персонала.

167. Для обоснования безопасности АС на различных стадиях (этапах) вывода из эксплуатации, существующая документация по анализу безопасности пересматривается и обновляется.

### **Глава 5. Регистрация и техническое освидетельствование**

#### **Параграф 1. Регистрация оборудования и трубопроводов**

168. Оборудование и трубопроводы, на которые распространяются требования настоящего Технического регламента, необходимо взять на учет эксплуатирующей организацией и зарегистрировать в уполномоченном органе после окончания их монтажа до проведения технического освидетельствования.

169. Регистрации в уполномоченном органе подлежат:

- 1) оборудование и трубопроводы класса безопасности 1;
- 2) оборудование и трубопроводы класса безопасности 2;
- 3) оборудование и трубопроводы класса безопасности 3 при наличии любого из следующих условий: их разрушение приводит к выходу средне - или высокоактивных радиоактивных сред; температура теплоносителя превышает 200 градусов Цельсия (далее – оС); температура теплоносителя не превышает 200

°С, но произведение емкости в кубических метрах (литрах) (далее – м<sup>3</sup>(л)), на рабочее давление в единицах измерения мега Паскаль (килограмм силы на квадратный сантиметр (далее – МПа, кгс/см<sup>2</sup>)), превышает 1 (10000 л кгс/см<sup>2</sup>);

4) корпуса главных циркуляционных насосов.

**Сноска. Пункт 169 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 12.03.2021 № 77 (вводится в действие по истечении двадцати одного календарного дня после дня его первого официального опубликования).**

170. Оборудование и трубопроводы, не перечисленные в пункте 169 настоящего Технического регламента, подлежат регистрации лицом, назначенным приказом администрации АС для осуществления надзора за оборудованием и трубопроводами.

171. При определении границ регистрации оборудования и трубопроводов следует руководствоваться следующими требованиями:

1) границами регистрации сосуда являются входные (выходные) патрубки и штуцера (сварной шов приварки трубопровода к штуцеру сосуда относится к трубопроводу). Совместно с сосудом допускается регистрировать только отдельные непротяженные участки трубопровода (например, трубопроводы для присоединения предохранительной арматуры);

2) допускается регистрировать отдельно узлы реактора (корпус, крышки, чехлы приводов СУЗ, технологические каналы и тому подобное), баки и головки деаэраторов и тому подобное при наличии паспортов на эти изделия;

3) если по параметрам среды или по принадлежности к определенным группам регистрации подлежит хотя бы одна полость оборудования, то такое оборудование подлежит регистрации целиком по высшему классу;

4) арматура подлежит регистрации в составе трубопровода. Если же арматура установлена непосредственно на патрубке сосуда, то она регистрируется в составе оборудования;

5) участки трубопроводов низкого давления совместно с предохранительными устройствами и первым по ходу среды запорным устройством регистрируются совместно с трубопроводами высокого давления;

6) сбросные трубопроводы от предохранительных и редуцирующих устройств не регистрируются, если выброс среды производится в емкость, находящуюся под действием атмосферного давления или вакуумом;

7) границами насоса являются входные и выходные патрубки;

8) главные паропроводы регистрируются до сварного шва их приварки к патрубку корпуса стопорного клапана турбины;

9) если на трубопроводе отбора пара от турбины до сосуда отсутствует запорный орган, то границей неотключаемой части трубопровода является обратный клапан, а при отсутствии последнего - сварной шов приварки трубопровода к сосуду.

172. Для регистрации оборудования в уполномоченный орган представляются:

- 1) письменное заявление администрации АС;
- 2) паспорта на оборудование и приложения к ним;

3) исполнительная схема включения оборудования с указанием параметров рабочей среды, источников давления и их параметров (максимально создаваемое давление и расход), арматуры, предохранительных и контрольно-измерительных устройств, спускных, продувочных и дренажных устройств;

4) акт, удостоверяющий, что монтаж и установка оборудования проведены в соответствии с проектной документацией, требованиями настоящего Технического регламента, и оборудование находится в исправном состоянии, с приложением чертежа, на котором указываются фактические данные по установке оборудования, а также данные об установке опор, ограничителей перемещения, амортизаторов. Акт утверждается администрацией монтажной организации и администрацией АС.

173. Для регистрации трубопроводов в уполномоченный орган представляются:

- 1) письменное заявление администрации АС;
- 2) паспорта на трубопроводы и приложения к ним;

3) исполнительная пространственная схема трубопроводов с указанием параметров рабочей среды, диаметров и толщин стенок труб, расположения компенсаторов, коллекторов, арматуры, контрольно-измерительных и предохранительных устройств, опор, подвесок, ограничителей перемещений, амортизаторов, реперов перемещений, реперов ползучести, всех сварных стыков с указанием их номеров, фактических уклонов трубопровода;

4) акт, удостоверяющий, что монтаж произведен в соответствии с проектной документацией, требованиями настоящего Технического регламента и трубопроводы находятся в исправном состоянии. Акт утверждается администрацией монтажной организации и администрацией АС.

174. Снятие оборудования и трубопроводов с регистрации производится уполномоченным органом по письменному заявлению администрации АС. В заявлении указывается обоснованная причина снятия с регистрации.

## **Параграф 2. Техническое освидетельствование**

175. Техническому освидетельствованию подлежат:

- 1) элементы реакторов (корпус, крышки, чехлы, технологические каналы);

- 2) сосуды;
- 3) корпуса насосов;
- 4) элементы арматуры (корпус, крышка);
- 5) трубопроводы;
- 6) страховочные корпуса АС.

176. Оборудование и трубопроводы следует подвергать техническому освидетельствованию после регистрации до начала пусконаладочных работ, связанных с повышением параметров (давления и температуры) среды, периодически в процессе эксплуатации и при необходимости.

177. Цель технического освидетельствования - установить, что оборудование и трубопроводы изготовлены, смонтированы в соответствии с проектной документацией, действующими требованиями и представленными отчетными документами, а также то, что они находятся в исправном состоянии и возможно их использование на этапах пусконаладочных работ и при эксплуатации при установленных параметрах среды (давлении и температуре).

178. Техническое освидетельствование включает в себя:

- 1) проверку документации;
- 2) наружный осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах;
- 3) внутренний осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах;
- 4) гидравлические (пневматические) испытания оборудования и трубопроводов;
- 5) оформление результатов технического освидетельствования.

179. Доступными местами являются зоны оборудования и трубопроводов, которые можно осмотреть визуально или с помощью специальных оптических средств. Вопрос о доступности по условиям радиационной обстановки решается администрацией АС по согласованию с уполномоченным органом, а недоступность места для внешнего осмотра по другим причинам устанавливается проектной (конструкторской) организацией и администрацией АС по согласованию с уполномоченным органом.

180. Администрация АС составляет перечень оборудования, которое по конструкционным особенностям или радиационной обстановке недоступно (или ограниченно доступно) для внутренних (наружных) осмотров.

181. Техническое освидетельствование такого оборудования необходимо проводить с применением дистанционных средств и неразрушающих методов контроля металла и сварных соединений. В каждом конкретном случае для такого оборудования администрацией АС разрабатывается инструкция по проведению

технического освидетельствования. Инструкция подлежит согласованию с организацией, выполнившей проект этого оборудования.

182. Техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов проводится в объеме и в сроки, установленные проектно-конструкторской документацией АС.

183. Результаты технического освидетельствования фиксируются в паспортах оборудования и трубопроводов и актах, предусмотренных в пункте 199 настоящего Технического регламента.

184. Техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов, имеющих страховочные корпуса, следует провести до приварки страховочных корпусов.

185. При наличии в составе АС устройств контроля герметичности оборудования и трубопроводов и их страховочных корпусов с помощью анализаторов протечек теплоносителя, датчиков контроля появления радиоактивного газа, датчиков давления и других средств, предусмотренных проектной документацией, при техническом освидетельствовании допускается не проводить:

1) осмотр внутренней поверхности оборудования первого и второго контуров со стороны жидкометаллического теплоносителя;

2) осмотр внутренней поверхности страховочных корпусов оборудования и трубопроводов;

3) осмотр внешних поверхностей оборудования и трубопроводов, заключенных в страховочные корпуса.

186. Эксплуатационный контроль металла оборудования и трубопроводов предшествует проведению технического освидетельствования. Результаты контроля следует проанализировать перед проведением технического освидетельствования.

187. Техническое освидетельствование оборудования и трубопроводов, на которые распространяются требования настоящего Технического регламента, проводится комиссией, назначенной администрацией АС.

188. При проведении технического освидетельствования оборудования и трубопроводов, зарегистрированных в уполномоченном органе, комиссия работает при участии и под контролем инспектора уполномоченного органа.

189. В состав комиссии необходимо включить:

1) лицо, назначенное приказом администрации АС осуществлять надзор за оборудованием и трубопроводами;



2) лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию данного оборудования и трубопроводов;

3) инженерно-технический работник подразделения контроля металла АС;

4) инженерно-технические работники служб технического контроля монтажных, ремонтных предприятий и организаций по согласованию с этими предприятиями и организациями (при проведении технических освидетельствований после монтажа, ремонта).

190. Перед проведением технического освидетельствования комиссии следует рассмотреть и проанализировать следующие документы:

1) паспорта на оборудование и трубопроводы и содержание в них записей о результатах проведения предыдущего технического освидетельствования, контроля металла и проведенных ремонтах;

2) сведения о происшедших в процессе эксплуатации нарушениях пределов безопасной эксплуатации и оценке их возможного влияния на последующую работоспособность и надежность.

191. Конкретная дата технического освидетельствования оборудования и трубопроводов устанавливается администрацией АС, но не позже даты, указанной в паспортах оборудования и трубопроводов.

192. Администрация АС не позже, чем за 10 рабочих дней до начала проведения технического освидетельствования уведомляет уполномоченный орган о готовности оборудования и трубопроводов к освидетельствованию.

193. Отсрочка проведения технического освидетельствования зарегистрированных в уполномоченном органе оборудования и трубопроводов может быть разрешена уполномоченным органом на срок не более трех месяцев по технически обоснованному письменному ходатайству администрации АС и при положительных результатах их осмотра в рабочем состоянии инспектором уполномоченного органа.

194. Отсрочка проведения технического освидетельствования оборудования и трубопроводов, не регистрируемых в уполномоченном органе, допускается по письменному разрешению администрации АС на срок не более трех месяцев.

195. Перед техническим освидетельствованием оборудование необходимо остановить, надежно отключить от всех источников давления, освободить от заполняющей его рабочей среды, а поверхности, подлежащие осмотру, очистить от загрязнений, накипи и тому подобное.

196. Для оборудования и трубопроводов, которые по техническим причинам невозможно опорожнить на период осмотра, в проектно-конструкторской

документации необходимо разработать и указать специальные методы их осмотра и составить инструкцию по осмотру, согласованную с администрацией АС.

197. Оборудование и трубопроводы, находящиеся в контакте с радиоактивной средой, до начала проведения освидетельствования и предшествующих ему подготовительных работ, необходимо подвергать тщательной обработке и промывке дезактивирующими растворами.

198. При осмотрах необходимо обратить особое внимание на выявление следующих дефектов:

1) наличие на внутренней и внешних поверхностях основного металла - трещин, надрывов, язв, раковин;

2) наличие на внутренней и внешней поверхностях сварных соединений - трещин, надрывов, подрезов, несоответствия форм и размеров требованиям чертежей;

3) наличие на поверхностях антикоррозионных покрытий - трещин, пор, вздутий, коррозионных повреждений.

199. По результатам осмотра комиссия составляет акт обследования дефектного узла, по форме, согласно приложению 4 к настоящему Техническому регламенту (далее - Акт обследования), в котором делаются выводы о возможности проведения последующих операций технического освидетельствования и эксплуатации с указанием допустимых параметров среды. Акт обследования комиссии хранится наравне с паспортами на оборудование и трубопроводы АС.

200. По результатам технического освидетельствования и личного участия в проведении освидетельствования, зарегистрированных в уполномоченном органе оборудования и трубопроводов, инспектор уполномоченного органа принимает окончательное решение и делает записи в паспортах этих объектов о результатах освидетельствования, о разрешенных параметрах среды при их работе и о сроках очередного технического освидетельствования.

201. При обнаружении дефектов в основном металле или сварном соединении, результаты обследования дефектного узла оформляются Актом обследования.

202. Акт обследования вместе с выпиской из заводского сертификата на обследованный дефектный узел из стандарта предприятия-изготовителя на данный узел по форме, согласно приложению 5 к настоящему Техническому регламенту, протоколом последнего контроля состояния металла в зоне обнаружения дефекта, расчетом на прочность, данными экспериментальной оценки напряжений и температур, заключением специалистов при обнаружении коррозионных повреждений, направляются (по одному экземпляру) в

конструкторскую (проектную) организацию АС и предприятию-изготовителю для заключения. Один экземпляр акта подшивается в паспорт на оборудование или трубопроводы.

#### **Глава 6. Контроль состояния металла.**

##### **Параграф 1. Общие требования.**

203. Администрация АС организывает периодическое обследование состояния металла оборудования и трубопроводов классов безопасности 1 и 2 в объеме, устанавливаемом настоящим Техническим регламентом и технической документацией, регламентирующей конкретный порядок осуществления контроля состояния металла на АС.

204. Необходимость и объем контроля металла оборудования и трубопроводов класса безопасности 3 устанавливается проектно-конструкторской документацией.

205. Целью контроля состояния металла оборудования и трубопроводов в процессе эксплуатации является:

1) выявление и фиксация дефектов металла;

2) выявление и фиксация изменения физико-механических свойств и структуры металла;

3) оценка состояния металла.

206. Контроль состояния металла подразделяется на предэксплуатационный, периодический и внеочередной.

207. Предэксплуатационный контроль проводится до пуска АС в эксплуатацию.

208. Периодический контроль проводится планомерно в процессе эксплуатации АС.

209. Внеочередной контроль проводится:

1) после проектного или превышающего его уровень землетрясения;

2) после нарушения нормальных условий эксплуатации или аварийных ситуаций, приведших к изменению параметров работы оборудования и трубопроводов до уровня, превышающего расчетный уровень;

3) по решению администрации АС или уполномоченного органа.

##### **Параграф 2. Объекты контроля**

210. Обязательному контролю подлежат:

1) оборудование класса безопасности 1 (корпуса водо-водяных энергетических реакторов и реакторов теплоснабжения) - сварные соединения и антикоррозионные наплавки, основной металл в зонах концентрации напряжений и зонах, расположенных напротив активной зоны, сварные соединения и радиусные переходы патрубков присоединения трубопроводов, уплотнительные

поверхности разъемных соединений корпусов и крышек, сварные швы присоединения опор, шпильки, металл в резьбовых отверстиях под шпильки и опорные бурты нажимных колец;

2) оборудование класса безопасности 1 (корпуса реакторов на быстрых нейтронах) - швы приварки страховочных корпусов к основному корпусу, а также все сварные швы корпуса реактора и швы приварки к нему других элементов в зоне отсутствия страховочного корпуса;

3) оборудование класса безопасности 1 (за исключением оборудования, указанного в подпунктах 1) и 2) пункта 210), оборудование класса безопасности 2 - все сварные соединения корпусов и основной металл в зонах концентрации напряжений, швы приварки патрубков к корпусу и крышке, сварные швы коллекторов или трубных досок парогенераторов, внутренняя поверхность корпусов в зоне пар-вода, радиусные переходы патрубков, зоны перемычек между отверстиями в корпусе, сварные швы присоединения опор, болты и шпильки, металл в резьбовых отверстиях под болты и шпильки;

4) трубопроводы класса безопасности 2 - сварные соединения и антикоррозионные наплавки труб и коллекторов, сгибы, сварные швы приварки патрубков и труб в местах отводов, сварные швы тройников, переходов, присоединения опор (на трубопроводах систем АС с реакторами на быстрых нейтронах указанный контроль необходимо осуществлять в зонах отсутствия страховочных кожухов и зонах приварки этих кожухов к трубопроводам);

5) страховочные корпуса реакторов теплоснабжения - зоны проходки трубопроводов.

211. Конкретный перечень оборудования и трубопроводов, подлежащих контролю, устанавливается типовыми программами контроля, разрабатываемыми организацией-разработчиком АС.

212. Типовые программы согласовываются со специализированной материаловедческой организацией.

### **Параграф 3. Методы контроля**

213. Контроль состояния металла в процессе эксплуатации осуществляется неразрушающими и разрушающими методами.

214. При осуществлении контроля состояния металла неразрушающими методами применяются:

- 1) визуальный контроль;
- 2) капиллярный или магнитопорошковый контроль;
- 3) ультразвуковой контроль;
- 4) радиографический контроль;

5) другие методы контроля, обеспечивающие выявление дефектов металла, регламентированные типовой программой контроля, при наличии утвержденных в установленном порядке инструкций и правил их применения.

215. При проведении контроля состояния металла разрушающими методами контроль механических свойств основного металла и сварных соединений оборудования классов безопасности 1 и 2 проводится путем испытания образцов-свидетелей, устанавливаемых в оборудование согласно требованиям конструкторской документации.

216. Контроль механических свойств основного металла и сварных соединений трубопроводов классов безопасности 1 и 2 проводится разрушающими и (или) неразрушающими методами. При этом, контроль разрушающими методами осуществляется путем вырезки образцов из трубопроводов.

217. С помощью образцов-свидетелей контролируется:

1) изменение механических свойств (предел текучести, временное сопротивление, относительное удлинение, относительное сужение);

2) изменение характеристик сопротивления хрупкому разрушению (критическая температура хрупкости, вязкость разрушения или критическое раскрытие трещины);

3) изменение характеристик циклической прочности (кривые усталости);

4) характеристики сплошной и местной коррозии (в том числе язвенной коррозии под напряжением и межкристаллитной коррозии).

218. В местах, где контроль не может быть осуществлен обычными устройствами по условиям радиационной обстановки или размещения оборудования, необходимо предусмотреть соответствующие дистанционные средства для обследования оборудования в этих зонах.

219. Перечень дистанционных средств и технических заданий на их разработку следует представить в составе проектно-конструкторской документации на оборудование, а их разработка осуществляется специализированной организацией.

#### **Параграф 4. Содержание программ контроля**

220. Типовая программа контроля состояния металла разрабатывается для головного образца АС.

221. Типовая программа контроля включает:

1) указание конкретных видов контролируемых оборудования и трубопроводов;

2) перечень зон, контролируемых неразрушающими методами;

3) перечень зон трубопроводов, контролируемых разрушающими методами;

- 4) перечень и места установки образцов-свидетелей с указанием характеристик, определяемых по этим образцам;
- 5) виды контроля и их объем для каждой из контролируемых зон;
- 6) методики контроля (указания на вид документа, где содержится описание методик контроля, или непосредственное описание методик);
- 7) периодичность каждого из видов контроля;
- 8) требования к разрешающей способности аппаратуры контроля;
- 9) нормы оценки результатов контроля (по всем видам контроля);
- 10) перечень специальных средств контроля.

222. На основе типовой программы контроля администрация АС организует разработку рабочей программы контроля состояния металла.

223. В рабочей программе указывается:

- 1) конкретный перечень контролируемого оборудования и трубопроводов данной АС;
- 2) перечень и координаты зон неразрушающего контроля для конкретных видов оборудования и трубопроводов;
- 3) координаты зон вырезки образцов для разрушающего контроля;
- 4) виды и количество образцов-свидетелей с указанием конкретных зон их размещения;
- 5) описание (или ссылка на соответствующие документы) методик контроля;
- 6) перечень необходимых для осуществления контроля технических и организационных мероприятий;
- 7) потребность в персонале для проведения контроля;
- 8) фамилия и должность ответственного лица за проведение контроля;
- 9) требования по технике безопасности;
- 10) указания по организационным вопросам проведения контроля;
- 11) указания по способам обработки полученных результатов и отчетной документации.

224. Рабочая программа утверждается администрацией АС.

#### **Параграф 5. Периодичность контроля**

225. Предэксплуатационный контроль проводится до пуска оборудования и трубопроводов в эксплуатацию для фиксации начального состояния металла, с которым впоследствии сопоставляются данные периодического контроля.

226. Периодический контроль неразрушающими методами проводится в следующие сроки:

- 1) первый - не позже, чем через 20000 (двадцать тысяч) часов работы оборудования и трубопроводов;

2) последующие - для оборудования класса безопасности 1 и оборудования и трубопроводов класса безопасности 2, изготовленных из труб или обечаек с продольными сварными швами, не позднее, чем через каждые 30000 (тридцать тысяч) часов работы, отсчитываемых от проведенного предыдущего периодического контроля;

3) для остального оборудования и трубопроводов, подлежащий контролю, - через каждые 45000 (сорок пять тысяч) часов работы, отсчитываемых от проведенного предыдущего контроля. Выполнение предусмотренного контроля (после первого) может быть распределено по промежуточным этапам в рамках указанной периодичности длительностью не менее 5000 (пять тысяч) часов.

227. Контроль механических свойств металла трубопроводов разрушающими и (или) неразрушающими методами необходимо проводить не реже, чем через каждые 100000 (сто тысяч) часов эксплуатации для АС с водо-водяными и водографитовыми реакторами и через каждые 50000 (пятьдесят тысяч) часов для АС с реакторами на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем.

228. Периодичность выгрузки и испытаний образцов-свидетелей устанавливается в проектно-конструкторской документации АС.

229. В зависимости от результатов испытаний образцов-свидетелей первой выгрузки последующие сроки выгрузки могут быть изменены по согласованию между эксплуатирующей организацией и разработчиками проектной документации АС.

230. На оборудовании и трубопроводах в зонах действия общих и местных мембранных и общих изгибных напряжений при скорости установившейся ползучести более  $10^{-5}$  %/час проводятся измерения наружных или внутренних размеров в местах, указанных в проектно-конструкторской документации в следующие сроки:

1) первое - перед пуском в эксплуатацию;

2) второе - через 30000 (тридцать тысяч) часов после пуска;

3) последующие - через каждые 50000 (пятьдесят тысяч) часов после предыдущего измерения.

Из мест, где обнаружена недопустимая остаточная деформация, обязательна вырезка образцов для последующих исследований структуры, свойства и состояния материала.

#### **Параграф 6. Требования к образцам-свидетелям**

231. Перечень характеристик, определяемых на образцах-свидетелях, места их установки и способы крепления в оборудовании и трубопроводах, а также программа испытаний разрабатываются (или указываются) конструкторской (проектной) организацией и приводятся в конструкторской документации АС.

232. Образцы-свидетели для контроля механических свойств и характеристик сопротивления хрупкому разрушению необходимо установить:

1) в водо-водяной реактор - вблизи зон корпуса, расположенных напротив активной зоны;

2) в водографитовый реактор - в технологические каналы;

3) в реактор на быстрых нейтронах - вблизи зон корпуса, на которые воздействует максимальный поток нейтронов.

233. Количество образцов-свидетелей необходимо предусмотреть в таком количестве, чтобы имелась возможность четкого установления зависимости измеряемых характеристик от флюенса нейтронов.

При каждой выгрузке испытываются:

1) не менее шести образцов для определения механических свойств (не менее трех при комнатной температуре и не менее трех при расчетной температуре);

2) не менее пятнадцати образцов для определения критической температуры хрупкости;

3) не менее пятнадцати образцов для определения характеристик циклической прочности;

4) не менее восьми образцов для определения вязкости разрушения или критического раскрытия трещины;

5) не менее пяти образцов для изучения характеристик коррозии.

234. В случае технической невозможности размещения образцов-свидетелей в количестве, определяемом пунктом 233 настоящего Технического регламента, конструкторская организация по согласованию с уполномоченным органом может уменьшить это количество, но до величины не менее, чем требуется для проведения контроля один раз в каждые восемь лет эксплуатации.

235. В зоне размещения образцов-свидетелей в корпусах реакторов и технологических каналах в контейнер (сборку) с образцами необходимо установить индикаторы (детекторы) для определения флюенсов нейтронов, а также температуры (погрешностью не более  $\pm 10^\circ\text{C}$ ).

236. Образцы-свидетели изготавливаются предприятием-изготовителем оборудования. Для изготовления образцов-свидетелей используются припуски штатных заготовок, из которых выполняются элементы оборудования и трубопроводов или (при невозможности изготовления из припусков) из штатных материалов или полуфабрикатов.

237. Образцы-свидетели для контроля изменения свойств основного металла корпусов реакторов вырезаются из припусков штатных обечаек, располагаемых напротив активной зоны реактора. Места вырезки образцов-свидетелей и их



количество на комплект оборудования и (или) трубопроводов определяются конструкторской организацией и указываются в конструкторской документации.

238. Необходимо, чтобы образцы-свидетели сварных соединений, набирающих к концу эксплуатации флюенс нейтронов не менее 1022 нейтрон/м<sup>2</sup> ( $E > 0,5$  МэВ), были выполнены сварочными материалами той же партии (проволокой одной партии в сочетании с флюсом одной партии при автоматической сварке под флюсом, электродами одной партии при ручной дуговой сварке, проволокой одной партии при аргонодуговой сварке), что и сварные швы корпуса реактора напротив активной зоны. Если проволока одной марки, одной плавки, одного диаметра и одного вида поверхности поставлена разными партиями, ее следует рассматривать как проволоку одной партии (плавки) с присвоением ей общего номера.

**Сноска. Пункт 238 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 12.03.2021 № 77 (вводится в действие по истечении двадцати одного календарного дня после дня его первого официального опубликования).**

239. Если конструкторской документацией предусмотрено размещение образцов-свидетелей корневой части шва, то при выполнении сварных соединений с заваркой корневой части шва низколегированными присадочными материалами указанное требование следует соблюдать отдельно по сварочным материалам для сварки корневой части шва и по сварочным материалам для заварки остальной части шва.

240. Заготовки (включая сварные соединения) для изготовления образцов-свидетелей подвергаются той же термической обработке, что и контролируемые изделия в процессе их изготовления и монтажа.

#### **Параграф 7. Организация контроля состояния металла**

241. Контроль состояния металла осуществляется эксплуатирующей организацией самостоятельно или с привлечением специализированной материаловедческой организации.

242. Поставка средств контроля, монтаж средств контроля, их опробование необходимо завершить до момента первого обследования состояния металла.

243. Образцы-свидетели вместе с контейнерами для их размещения в оборудовании поставляются предприятием-изготовителем вместе с оборудованием. При этом, поставляется также контрольный комплект образцов-свидетелей для контроля исходного состояния металла.

244. Испытания образцов-свидетелей проводятся эксплуатирующей организацией или в специализированной материаловедческой организации. Выгрузку, хранение и отправку образцов-свидетелей для испытаний в

специализированную материаловедческую организацию осуществляет эксплуатирующая организация.

245. Результаты проведенного контроля металла оформляются в виде протокола или акта, являющимися отчетной документацией по контролю.

246. В отчетной документации по неразрушающему контролю приводятся:

1) номер типовой программы контроля;

2) номер рабочей программы контроля;

3) зоны контроля и применявшиеся методы контроля;

4) описание методик проведения контроля, включая использованную аппаратуру, чувствительность и другие основные характеристики;

5) результаты контроля (при обнаружении недопустимых показателей контроля необходимо указать вид, точное расположение и значение показателя);

6) зафиксированные отступления от рабочей программы (инструкции);

7) сравнение выполненного объема контроля с объемом, требуемым типовой программой;

8) оценка результатов контроля;

9) подпись лица, ответственного за проведение контроля.

247. В отчетной документации по результатам испытаний образцов приводятся:

1) номер типовой программы контроля;

2) номер рабочей программы контроля;

3) зоны вырезки образцов из трубопроводов или зоны расположения образцов-свидетелей;

4) материалы, из которых были изготовлены образцы, и характеристики их исходного состояния;

5) характеристики зон расположения образцов (вид теплоносителя, рабочее давление, температура образцов, поток и флюенс нейтронов, время эксплуатации);

6) виды проводившихся испытаний и методики их проведения;

7) полученные результаты;

8) оценка результатов контроля;

9) подпись лица, ответственного за проведение контроля.

248. Отчетная документация по контролю утверждается администрацией АС.

249. После каждого проведенного контроля производится запись в паспортах сосудов и трубопроводов.

250. При неудовлетворительных результатах контроля отчетные документы о проведенном контроле и предлагаемые решения направляются на согласование в уполномоченный орган.

251. Документация по контролю состояния металла хранится у эксплуатирующей организации в течение всего срока службы АС.

## **Глава 7. Гидравлические (пневматические) испытания**

### **Параграф 1. Общие требования**

252. Гидравлические (пневматические) испытания проводятся с целью проверки прочности и герметичности оборудования, трубопроводов, их деталей и сборочных единиц, при нагружении их давлением жидкости или газа.

253. Гидравлические испытания проводятся:

1) после изготовления предприятием-изготовителем оборудования или элементов трубопроводов, поставляемых на монтаж;

2) после монтажа оборудования и трубопроводов;

3) периодически, в процессе эксплуатации оборудования и трубопроводов.

254. Проведение гидравлических (пневматических) испытаний после монтажа при сдаче оборудования и трубопроводов в эксплуатацию, а также в процессе эксплуатации (за исключением случаев ремонта, специально оговоренных в настоящем документе), является обязательным.

255. Допускается, вместо гидравлических испытаний, проводить пневматические испытания оборудования и трубопроводов, работающих под вакуумом, находящихся в контакте с жидкометаллическим теплоносителем, а также страховочных корпусов (кожухов) АС с реакторами на быстрых нейтронах и защитных оболочек АС теплоснабжения. Возможность такой замены согласовывается с уполномоченным органом.

256. Допускается, не проводить гидравлические испытания (после изготовления и в процессе эксплуатации) корпусов опытных и исследовательских АС, работающих под давлением веса наполняющей их жидкости, при условии проведения, в процессе изготовления, 100 %-ного контроля сварных швов методом ультразвуковой дефектоскопии или радиографическим методом и методами поверхностной дефектоскопии.

257. Гидравлические (пневматические) испытания после монтажа и в процессе эксплуатации проводятся в сроки, указанные в проектно-конструкторской документации АС.

258. Проведение гидравлических испытаний деталей или сборочных единиц трубопроводов, изготовленных на монтажных площадках, допускается совмещать с гидравлическими испытаниями после завершения монтажа.

259. Оборудование и трубопроводы после изготовления и монтажа подвергаются гидравлическим испытаниям до нанесения защитных антикоррозионных покрытий или тепловой изоляции.

260. На оборудовании и трубопроводах, в процессе эксплуатации контактирующих с жидкометаллическим теплоносителем, допускается нанесение тепловой изоляции до гидравлических испытаний указанным теплоносителем.

261. Допускается проводить металлизацию (без нанесения лакокрасочных покрытий) сварных соединений трубопроводов до гидравлических испытаний, если это невозможно провести после окончания монтажа, что необходимо оговорить в конструкторской документации.

262. Гидравлические (пневматические) испытания оборудования и трубопроводов в процессе эксплуатации проводятся после снятия тепловой изоляции в соответствии с проектно-конструкторской документацией.

263. Гидравлические испытания отдельных деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов после их изготовления допускается не проводить в случаях, если:

1) предприятие-изготовитель осуществляет гидравлические испытания этих деталей и сборочных единиц в составе укрупненных сборочных единиц или изделий;

2) предприятие-изготовитель не содержащего сварных соединений оборудования класса безопасности 2 из сталей перлитного класса или высокохромистых сталей осуществляет сплошной ультразвуковой и радиографический контроль основного металла и сварных соединений, а из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов - сплошной радиографический контроль основного металла и сварных соединений при соблюдении всех других требований методов контроля и конструкторской документации;

3) предприятие-изготовитель оборудования класса безопасности 3 из сталей перлитного класса и из высокохромистых сталей осуществляет сплошной ультразвуковой контроль всех сварных соединений, а также их радиографический контроль в удвоенном объеме по сравнению с действующими методами контроля, а из сталей аустенитного класса и железоникелевых сталей - сплошной радиографический контроль всех сварных соединений; при этом необходимо соблюдать все другие требования методов контроля и конструкторской документации;

4) предприятие-изготовитель деталей и сборочных единиц трубопроводов классов безопасности 2 и 3 из сталей перлитного класса и из высокохромистых

сталей осуществляет сплошной ультразвуковой контроль всех сварных соединений, а также радиографический контроль сварных соединений, а из сталей аустенитного класса - сплошной радиографический контроль всех сварных соединений, при этом необходимо соблюдать все требования методов контроля и конструкторской документации. Кроме того, необходимо провести дополнительный капиллярный или магнитопорошковый контроль механически обработанных поверхностей (расточек, переходов, сгибов труб и так далее) и ультразвуковой или радиографический контроль металла в зонах концентрации напряжений и в зонах, подвергавшихся деформации более 5 % при изготовлении (сгибов и раздаваемых концов труб, вытянутых горловин и тому подобное) и объеме, устанавливаемом конструкторской документацией (для трубопроводов класса 3 указанный дополнительный контроль допускается не проводить).

264. Нормы оценки качества при проведении контроля необходимо принимать для основного металла по нормативным документам по стандартизации на соответствующие материалы и полуфабрикаты, а для сварных соединений - по методам контроля.

265. Гидравлические (пневматические) испытания после изготовления элементов оборудования и трубопроводов, нагружаемых в процессе эксплуатации наружным давлением, допускается проводить при нагружении внутренним давлением.

#### **Параграф 2. Определение давления гидравлических (пневматических) испытаний**

266. Необходимо, чтобы давление при гидравлических испытаниях  $P_h$  было не менее давления, определяемого по формуле:

$$P_h = K_h P [s]^{T_h} / [s]^T \text{ (нижняя граница)}$$

и не более давления, при котором в испытываемом изделии возникнут общие мембранные напряжения, равные  $1,35 [s]^{T_h}$  (нижняя граница), а сумма общих или местных мембранных и общих изгибных напряжений достигнет  $1,7[s]^{T_h}$  (верхняя граница).

В вышеприведенной формуле  $K_h = 1,25$  для оборудования и трубопроводов и  $K_h = 1$  для защитных оболочек и страховочных корпусов (кожухов);

$P$  - расчетное давление при испытаниях на предприятии-изготовителе или рабочее давление при испытаниях после монтажа и в процессе эксплуатации;

$[s]^{T_h}$  - номинальное допустимое напряжение при температуре гидравлических испытаний  $T_h$  для рассматриваемого элемента конструкции;

$[s]^T$  - номинальное допускаемое напряжение при расчетной температуре  $T$  рассматриваемого элемента конструкции.

Для элементов, нагружаемых наружным давлением, необходимо, чтобы также выполнялось условие:

$$P_h < 1,25 [P]$$

Значения  $[s]^{Th}$ ,  $[s]^T$  - общие и местные мембранные и общие изгибные напряжения;

$[P]$  - допускаемое наружное давление при температуре гидравлических испытаний определяют согласно принятым методикам расчета на прочность.

267. При давлении  $P$  до 0,49 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) значение  $P_h$  - более 1,5  $P$ , но не менее 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>). При давлении  $P$  более 0,49 МПа (5 кгс/см<sup>2</sup>) значение  $P_h$  определяется из условий пункта 266 настоящего Технического регламента, но не менее  $(P + 0,29)$  МПа  $[(P + 3)$  кгс/см<sup>2</sup>].

Указанные требования не распространяются на оборудование и трубопроводы с жидкометаллическим теплоносителем.

268. В случае, если гидравлическим (пневматическим) испытаниям подвергаются система или контур, состоящие из оборудования и трубопроводов, работающих при разных рабочих давлениях и (или) расчетных температурах, или изготовленных из материалов с различными  $[s]^{Th}$  и (или)  $[s]^T$ , то давление гидравлических (пневматических) испытаний этой системы (контура) следует принимать равным минимальному значению верхней границы давлений испытаний, выбранному из всех соответствующих значений для оборудования и трубопроводов, составляющих систему (контур).

269. Необходимо, чтобы значения давления гидравлических испытаний для оборудования и сборочных единиц (блоков) трубопроводов были указаны предприятием-изготовителем в паспорте оборудования и свидетельстве об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопровода.

270. Значения давлений гидравлических (пневматических) испытаний систем (контуров) определяются проектной организацией и уточняются эксплуатирующей организацией на основе данных, содержащихся в паспортах оборудования и трубопроводов, составляющих систему (контур).

### **Параграф 3. Определение температуры гидравлических (пневматических) испытаний**

271. Гидравлические (пневматические) испытания оборудования и трубопроводов проводятся при температуре испытательной среды, при которой температура металла испытываемого оборудования и трубопроводов не будет ниже минимальной допускаемой, определяемой согласно принятым нормам расчета на прочность. При этом во всех случаях температура испытательной и окружающей среды – не ниже 5 °С.

**Сноска. Пункт 271 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 12.03.2021 № 77 (вводится в действие по истечении двадцати одного календарного дня после дня его первого официального опубликования).**

272. Допускается проведение гидравлических (пневматических) испытаний после изготовления или монтажа без проведения расчета по пункту 271 настоящего Технического регламента при температуре металла не менее 5 °С в следующих случаях:

1) изделие изготовлено из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса, цветного или железоникелевого сплава;

2) изделие изготовлено из материалов с пределом текучести при температуре 20 °С менее 295 МПа (30 кгс/мм<sup>2</sup>) и имеет наибольшую толщину стенки не более 25 мм;

3) изделие изготовлено из материалов с пределом текучести при температуре 20 °С менее 590 МПа (60 кгс/мм<sup>2</sup>) и имеет наибольшую толщину стенки не более 16 мм.

Допускается без проведения расчета по пункту 271 настоящего Технического регламента определять минимальную допустимую температуру металла при гидравлических испытаниях  $T_h$  из следующих соотношений:

при  $SR_{P0,2} < 3,5 \times 10^6$

$T_h > T_{ко} - 260 + 73 \times 10^{-6} SR_{P0,2}$ ;

при  $3,5 \times 10^6 < SR_{P0,2} < 25 \times 10^6$

$T_h > T_{ко} - 17 + 3,1 \times 10^{-6} SR_{P0,2}$ ;

при  $SR_{P0,2} > 25 \times 10^6$   $T_h > T_{ко} + 48 + 0,47 \times 10^{-6} SR_{P0,2}$ ;

где:  $T_{ко}$  – критическая температура хрупкости материала в исходном состоянии, °С;

$T_h$  – температура гидравлических испытаний;

$S$  – наибольшая номинальная толщина стенки изделия, мм;

$R_{P0,2}$  – предел текучести материала при температуре 20 °С, МПа.

Значение  $T_{ко}$  задается в конструкторской документации и подтверждается в процессе изготовления.

**Сноска. Пункт 272 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 12.03.2021 № 77 (вводится в действие по истечении двадцати одного календарного дня после дня его первого официального опубликования).**

273. Допускаемая температура металла при гидравлических испытаниях, проводимых после изготовления, определяется конструкторской (проектной) организацией согласно пунктам 271 и 272 настоящего Технического регламента и указывается в чертежах, паспортах оборудования и свидетельствах об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов.

274. Допускаемая температура металла при гидравлических (пневматических) испытаниях оборудования и трубопроводов в составе системы (контура) после

монтажа принимается максимальной из всех указанных согласно пункта 272 настоящего Технического регламента в паспортах оборудования (свидетельствах об изготовлении деталей и сборочных единиц трубопроводов), и приводится в комплексной программе проведения гидравлических (пневматических) испытаний.

275. Допускаемая температура металла при гидравлических (пневматических) испытаниях в процессе эксплуатации (в том числе после ремонта) устанавливается администрацией АС на основе данных расчета на прочность, паспортов оборудования и трубопроводов, числа циклов нагружения, зафиксированных в процессе эксплуатации, фактических флюенсов нейтронов с энергией  $E > 0,5$  МэВ, результатов испытаний образцов-свидетелей.

276. Если на основе анализа на стадии проектирования по пунктам 271-273 настоящего Технического регламента допускаемая температура металла при гидравлических (пневматических) испытаниях окажется такой, что ее невозможно обеспечить штатными средствами данной АС, то проектировщик АС предусматривает в составе проектной документации специальное устройство для обеспечения требуемой температуры.

#### **Параграф 4. Проведение гидравлических (пневматических) испытаний**

277. Время выдержки оборудования и трубопроводов под давлением  $P_h$  при гидравлических испытаниях - не менее 10 минут. После выдержки давление гидравлических испытаний снижается до значений  $0,8 P_h$  и проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах в течение времени, необходимого для осмотра.

278. Необходимо, чтобы минимально допускаемая температура металла при выдержке определялось по принятым нормам расчета на прочность.

279. Измерение давления при гидравлических испытаниях необходимо проводить по двум независимым поверенным манометрам или каналам измерений.

280. Погрешность измерения давления при гидравлических испытаниях с учетом класса точности датчика (манометра) не превышает  $\pm 5$  % номинального значения давления испытаний, а класс точности датчика (манометра) - не менее 1,5.

281. Время выдержки под давлением  $P_h$  при испытаниях после изготовления арматуры с внутренним диаметром присоединительных патрубков не более 100 мм допускается устанавливать по технической документации на изделие.

282. В процессе гидравлических испытаний допускается колебание давления вследствие изменения температуры жидкости. Допускаемые значения колебаний температуры и давления в каждом конкретном случае следует устанавливать



расчетом или экспериментально, при этом давление не выходит за установленные нижнюю и верхнюю границы в пунктах 266 и 267 настоящего Технического регламента.

283. Понижение температуры ниже устанавливаемой по параграфу 4 главы 7 настоящего Технического регламента не допускается.

284. Протечки, предусмотренные конструкцией уплотнений валов насосов, допускается компенсировать путем подкачки испытательной среды.

285. Гидравлические испытания проводятся с использованием негорючей среды, не оказывающей вредного химического воздействия на оборудование или трубопровод.

286. Требования к качеству испытательной среды устанавливаются нормативными документами по стандартизации на изделие и указываются в паспортах оборудования и трубопроводов.

287. Контроль температуры металла осуществляется специальными датчиками и приборами с суммарной погрешностью, не превышающей  $\pm 3\%$  максимального значения измеряемой температуры.

288. Контроль температуры допускается не проводить, если температура жидкости и температура окружающей среды выше температуры гидравлических испытаний, установленной в параграфе 3 главы 7 настоящего Технического регламента.

289. При проведении гидравлических испытаний оборудования и трубопроводов необходимо принять меры для исключения скопления газовых пузырей в полостях, заполненных жидкостью.

#### **Параграф 5. Особенности пневматических испытаний**

290. Необходимо, чтобы давление пневматических испытаний  $P_p$  было не менее давления, определяемого по формуле:

$$P_p = K_p P[s]^{T_h/[s]T} \text{ (нижняя граница)}$$

где  $K_p = 1,15$  для оборудования и трубопроводов;  $K_p = 1$  для защитных оболочек и страховочных корпусов (кожухов).

Верхняя граница та же, что и в пункте 266 настоящего Технического регламента.

Для элементов, нагружаемых наружным давлением, необходимо также, чтобы выполнялось условие:

$$P_p < 1,25 [P]_h$$

Требование пункта 267 настоящего Технического регламента при пневматических испытаниях не имеет силы.

291. Если в оборудовании и трубопроводах в процессе эксплуатации имеется столб жидкого металла, который невозможно иметь в процессе пневматических

испытаний, то нижняя граница давления пневматических испытаний определяется по формуле:

$$P_p = 1,15P[s]^{\text{Th}}/[s]^{\text{T}} + H_{\gamma}$$

где  $H$  - высота столба жидкого металла;  $\gamma$  — удельная масса жидкого металла при расчетной температуре;  $P$  - рабочее давление газа над уровнем жидкого металла.

292. При пневматических испытаниях защитных оболочек, страховочных корпусов (кожухов), охватываемое ими оборудование или трубопроводы могут находиться под наружным давлением, вследствие чего в оборудовании или трубопроводах может оказаться необходимым создавать противодействие  $P_g$ . В этом, случае выполняется следующее условие:

$$P_p < 1,15\gamma[P]\gamma + \gamma P_g$$

293. При определении минимальной допустимой температуры металла необходимо руководствоваться указаниями параграфа 3 Главы 7 настоящего Технического регламента.

294. Время выдержки оборудования и трубопроводов под давлением  $P_p$  при пневматических испытаниях - не менее 30 минут.

После выдержки давление снижается, и проводится осмотр оборудования и трубопроводов в доступных местах в течение необходимого времени. Осмотр проводится при давлении, определяемом лицом, ответственным за проведение испытаний, исходя из условий безопасности, но во всех случаях надо, чтобы это давление не превышало  $0,85 P_p$ .

295. Предназначенные, для пневматических испытаний вентили наполнительного трубопровода и приборы измерения давления и температуры необходимо вывести за пределы помещения, в котором находится испытываемое оборудование, в безопасное для персонала место. Во время подъема давления газа в испытываемом оборудовании и трубопроводах, выдержки под давлением  $P_p$  и снижения давления до значения, установленного для осмотра, персоналу следует находиться в безопасном месте.

#### **Параграф 6. Программы проведения гидравлических (пневматических) испытаний**

296. Для проведения гидравлических (пневматических) испытаний после изготовления предприятием-изготовителем составляется производственная программа гидравлических (пневматических) испытаний оборудования и сборочных единиц (деталей) трубопроводов.

297. Для проведения гидравлических (пневматических) испытаний после монтажа и в процессе эксплуатации проектно-конструкторской организацией АС составляется комплексная программа испытаний, на основе которой администрацией АС разрабатывается рабочая программа испытаний.

298. Производственная программа гидравлических (пневматических) испытаний оборудования и сборочных единиц (деталей) трубопроводов после изготовления включает:

1) наименование оборудования или сборочных единиц (деталей) трубопроводов;

2) расчетное давление;

3) давление гидравлических (пневматических) испытаний;

4) температура гидравлических (пневматических) испытаний;

5) испытательные среды и требования к их качеству;

6) допустимые скорости повышения и снижения давления;

7) допустимые скорости повышения и снижения температуры;

8) время выдержки при давлении испытаний  $P_h$  ( $P_p$ );

9) давление, при котором необходимо проводить осмотр;

10) источник давления;

11) метод нагрева испытательной среды (при необходимости);

12) точки установки датчиков (приборов) контроля давления и их класс точности;

13) точки установки датчиков (приборов) контроля температур и их класс точности;

14) допускаемые пределы колебаний давления и температуры в процессе выдержки;

15) требования по технике безопасности;

16) места установки технологических заглушек;

17) перечень организационных мероприятий, включая назначение ответственных за испытания лиц.

299. Производственная программа согласовывается с соответствующей конструкторской организацией и утверждается администрацией предприятия-изготовителя.

300. Комплексная программа гидравлических (пневматических) испытаний систем, их частей или отдельных видов оборудования и трубопроводов после монтажа и в процессе эксплуатации включает:

1) наименования и границы испытываемой системы (части системы, оборудования, трубопроводов);

2) рабочее давление;

3) давление гидравлических (пневматических) испытаний;

4) температура гидравлических (пневматических) испытаний;

5) испытательные среды и требования к их качеству;

- 6) допустимые скорости повышения и понижения давления;
- 7) допустимые скорости повышения и понижения температуры;
- 8) давление, при котором необходимо проводить осмотр;
- 9) способы заполнения и дренирования испытательной среды;
- 10) источник создания давления;
- 11) метод нагрева испытательной среды (при необходимости);
- 12) точки установки датчиков (приборов) контроля давления;
- 13) точки установки датчиков (приборов) контроля температуры;
- 14) допускаемые пределы колебаний давления и температуры в процессе выдержки.

301. Комплексная программа согласовывается с эксплуатирующей организацией и утверждается проектно-конструкторской организацией.

302. Рабочая программа гидравлических (пневматических) испытаний помимо сведений, перечисленных в пункте 300 настоящего Технического регламента, включает:

1) уточнение по паспортам комплектующих испытуемых оборудования и трубопроводов значений давления и температуры гидравлических (пневматических) испытаний;

2) место подключения источника давления;

3) перечень используемых средств измерений с указанием метрологических характеристик;

4) график проведения испытаний (ступени подъема и сброса давления, подъема и снижения температуры, время выдержки и тому подобное);

5) способы контроля состояния испытуемого оборудования и трубопроводов в процессе осмотра и после завершения испытаний;

6) меры по подготовке к проведению испытаний (с указанием перекрываемой и открываемой арматуры, ограничивающей испытуемую систему или ее часть);

7) перечень мест снятия тепловой изоляции;

8) меры защиты от превышения давления свыше испытательного;

9) требования по технике безопасности;

10) организационные мероприятия (включая назначение лица, ответственного за испытания);

11) номер комплексной программы, на основе которой составлена рабочая программа.

303. Рабочая программа утверждается администрацией АС.

304. После завершения испытаний составляется протокол испытаний, включающий:

- 1) наименование предприятия, проводившего испытания;
- 2) наименование испытанной системы (части системы, оборудования, трубопроводов, сборочных единиц, деталей);
- 3) расчетное (рабочее) давление;
- 4) расчетные температуры;
- 5) давление испытаний;
- 6) температура испытаний;
- 7) испытательная среда;
- 8) время выдержки при давлении испытаний;
- 9) давление, при котором производится осмотр;
- 10) номер рабочей (производственной) программы;
- 11) результат испытаний;
- 12) подпись ответственного лица и дата.

**Параграф 7. Оценка результатов гидравлических (пневматических) испытаний**

305. Оборудование и трубопроводы считаются выдержавшими гидравлические (пневматические) испытания, если в процессе испытаний и при осмотре не обнаружено течей и разрывов металла, в процессе выдержки падение давления не выходило за установленные пределы, указанные в пунктах 266 и 267 настоящего Технического регламента, а после испытаний не выявлено видимых остаточных деформаций.

306. При гидравлических (пневматических) испытаниях оборудования и сборочных единиц (деталей) трубопроводов течи через технологические уплотнения, предназначенные для проведения испытаний, не являются браковочным признаком.

**Параграф 8. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС**

307. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС включает установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства и требуемой точности измерений средств измерений. Средства измерений, входящие в состав технических средств, также испытательное оборудование применяются в соответствии с законодательством в области обеспечения единства измерений.

308. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС предусматривается техническим заданием на разработку АС и является составной частью проекта АС. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС включает:

- 1) номенклатуру основных параметров, подлежащих контролю, нормы точности измерений, методики выполнения измерений, типы средств измерений;
- 2) поверку для средств измерений при их эксплуатации;
- 3) номенклатуру методик поверки средств измерений и измерительных систем;

4) технические требования к помещениям для обслуживания, ремонта, поверки и хранения средств измерений;

5) нормативы численности персонала, выполняющего работу по метрологическому обеспечению эксплуатации АС и его квалификацию.

**Сноска. Пункт 308 - в редакции приказа Министра энергетики РК от 12.03.2021 № 77 (вводится в действие по истечении двадцати одного календарного дня после дня его первого официального опубликования).**

309. Метрологическое обеспечение эксплуатации АС осуществляется на этапах разработки оборудования, технических средств, проектирования, строительства, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и вывода из эксплуатации АС.

310. При эксплуатации АС не допускается применение средств измерений и измерительных систем, не прошедших испытаний с целью утверждения типа, или метрологическую аттестацию и не поверенных в установленном порядке.

#### **Глава 8. Срок введения в действие Технического регламента**

311. Настоящий Технический регламент применяется АС с момента введения его в действие.

312. Документация строящийся, эксплуатирующийся (в том числе модернизируемых и реконструируемых) АС необходимо привести в соответствие с требованиями настоящего Технического регламента.

Приложение 1  
к Техническому регламенту  
"Ядерная и радиационная  
безопасность атомных станций"  
Форма

#### **Паспорт трубопровода АС**

**Сноска. Приложение 1 в редакции приказа Министра энергетики РК от 23.07.2019 № 251 (вводится в действие по истечении десяти календарных дней после дня его первого официального опубликования).**

Настоящее приложение устанавливает форму паспорта трубопровода.

1. Паспорт трубопровода является основным документом, подтверждающим характеристики трубопровода, качество изготовления, монтажа, работоспособность в процессе эксплуатации и соответствие производственно-технологической документации.

2. Приложение не устанавливает обязательного заполнения всех подпунктов паспорта.

Виды и объем данных, подлежащих включению в паспорт, определяются нормативными документами по стандартизации.

3. Паспорт трубопровода АС составляется эксплуатирующей организацией.

4. Вместе с паспортом предоставляются следующие документы:

1) комплект схем и чертежей трубопровода, которые дают возможность контроля соответствия трубопровода требованиям проекта, оснащения арматурой и контрольно-измерительными приборами, расположения сварных соединений и опор\*;

2) паспорт об изготовлении элементов трубопровода, составляемый предприятием-изготовителем;

3) паспорт на монтаж трубопроводов, составляемый монтажной организацией;

4) паспорта трубопроводной арматуры;

5) расчет на прочность или выписка\*\* из него с указанием обозначения расчета;

6) таблицы контроля качества сварных соединений и основных материалов\*\*\*;

7) документация по имеющимся отклонениям от проектной (конструкторской) документации.

\*Комплектность чертежей устанавливается проектной (конструкторской) организацией.

\*\*В выписке из расчета на прочность необходимо представить: перечень рассчитываемых узлов конструкций и действующих на них нагрузок и температурных воздействий; перечень режимов эксплуатации (включая нарушения нормальных условий и аварийные ситуации), на которые проводился расчет; число циклов нагружений при каждом режиме эксплуатации; данные оценки прочности по всем критериям, требуемым нормами расчета на прочность.

\*\*\*Прилагается при наличии требований в конструкторской и технологической документации.

5. Паспорта вместе с приложениями и результатами контроля трубопроводов необходимо хранить на АС в течение всего срока эксплуатации.

6. Перечень данных, вносимых в паспорт, является обязательным. Допускается замена пунктов перечня копиями документов, содержащих необходимые данные.

7. В паспорта трубопроводов могут быть внесены дополнительные сведения по требованию уполномоченного органа.

#### **ПАСПОРТ ТРУБОПРОВОДА**

\_\_\_\_\_

(наименование)

Регистрационный № \_\_\_\_\_

Примечание. Регистрационный номер присваивается инспектором уполномоченного органа (при регистрации в этом органе) или администрацией АС (при регистрации трубопровода в эксплуатирующей организации).

## СОДЕРЖАНИЕ ПАСПОРТА ТРУБОПРОВОДА

---

(наименование)

- 1) наименование раздела
- 2) номер листа

## ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, ПРИЛАГАЕМЫХ К ПАСПОРТУ ТРУБОПРОВОДА

---

(наименование)

- 1) наименование документа
- 2) обозначение (номер) документа
- 3) количество листов
1. Общие данные:
  - 1) наименование и адрес эксплуатирующей организации;
  - 2) наименование и адрес предприятия-изготовителя деталей и сборочных единиц трубопроводов;
  - 3) наименование монтажной организации;
  - 4) обозначение (номера) паспортов на изготовление деталей и сборочных единиц трубопроводов;
  - 5) год изготовления;
  - 6) обозначение (номер) паспорта на монтаж трубопровода;
  - 7) обозначение (номер) чертежа трубопровода;
  - 8) назначение;
  - 9) класс безопасности.
2. Технические характеристики:
  - 1) наименование рабочей среды;
  - 2) температура рабочей среды, оС;
  - 3) рабочее давление, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
  - 4) давление гидравлических (пневматических) испытаний, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
  - 5) минимальная температура стенки при гидравлических (пневматических) испытаниях, оС;
  - 6) испытательная среда и продолжительность испытаний;
  - 7) срок службы, час.;
3. Данные о трубах:
  - 1) номинальный наружный диаметр и толщина стенки трубы, мм;
  - 2) обозначение (номер) участков на схеме трубопровода;
  - 3) протяженность участков трубопроводов, м.
4. Данные об установленной в составе трубопровода арматуре:
  - 1) наименование арматуры, тип;



- 2) количество;
- 3) условный проход, мм;
- 4) обозначение (номер) паспорта (сертификата, аттестата);
- 5) место установки по схеме (чертежу).
5. Данные о предохранительной арматуре:
  - 1) наименование, тип предохранительной арматуры;
  - 2) количество;
  - 3) обозначение паспорта;
  - 4) место установки по схеме (чертежу).

**НА ОСНОВАНИИ ПРОВЕДЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ УДОСТОВЕРЯЕТСЯ НИЖЕ  
СЛЕДУЮЩЕЕ:**

- 1) трубопровод изготовлен и смонтирован согласно технической документации \_\_\_\_\_;
- 2) трубопровод подвергался и выдержал гидравлическое (пневматическое) испытание при условиях, указанных в настоящем паспорте;
- 3) трубопровод предназначен для работы с параметрами, указанными в настоящем паспорте;
- 4) настоящий паспорт содержит листов \_\_\_\_\_;
- 5) лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов по приказу администрации АС \_\_\_\_\_ (подпись,);  
(наименование)
- 6) дата.
6. Данные о лицах, ответственных за исправное состояние и безопасную эксплуатацию трубопровода:
  - 1) номер и дата приказа о назначении;
  - 2) должность, фамилия, имя, отчество (при его наличии);
  - 3) подпись ответственного лица.
7. Результаты технического освидетельствования:
  - 1) результаты осмотров;
  - 2) дата и обозначение акта осмотра;
  - 3) результаты осмотра;
  - 4) срок следующего осмотра;
  - 5) подпись ответственного лица, осуществляющего надзор.
2. Результаты гидравлических (пневматических) испытаний:
  - 1) дата и обозначение протокола испытания;
  - 2) испытательная среда;
  - 3) давление гидравлических (пневматических) испытаний, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);

- 4) продолжительность выдержки, мин;
  - 5) минимальная температура стенки, оС;
  - 6) результаты испытаний;
  - 7) срок следующего испытания;
  - 8) подпись ответственного лица, осуществляющего надзор.
8. Результаты контроля за состоянием металла в процессе эксплуатации:

- 1) дата контроля и обозначение документа;
- 2) результаты контроля;
- 3) срок следующего контроля;
- 4) подпись ответственного лица;

9. Данные о ремонте и реконструкции трубопровода:

- 1) дата ремонта (реконструкции);
- 2) перечень проведенных работ по ремонту, реконструкции и контролю трубопровода с указанием даты их проведения;
- 3) подпись ответственного лица.

#### РЕГИСТРАЦИЯ ТРУБОПРОВОДА

1. Трубопровод зарегистрирован за № \_\_\_\_\_

2. В \_\_\_\_\_

(регистрирующий орган)

3. В паспорте пронумеровано \_\_\_\_\_ страниц и прошнуровано всего \_\_\_\_\_ листов, в том числе чертежей (схем) на \_\_\_\_\_ листах.

4. Должность регистрирующего лица.

5. Подпись

6. Дата

Приложение 2  
к Техническому регламенту  
"Ядерная и радиационная  
безопасность атомных станций"  
Форма

ПАСПОРТ № \_\_\_\_

Уполномоченного органа на реактор

\_\_\_\_\_ блока \_\_\_\_\_ АС

1. Местоположение АС
2. Принадлежность
3. Дата ввода реакторной установки в эксплуатацию
4. Мощность:

тепловая, МВт;  
электрическая, МВт.

#### 5. Характеристики активной зоны:

диаметр, м.;  
высота, м.;  
количество ТВС, шт.;  
характеристики топлива;  
замедлитель;  
теплоноситель.

#### 6. Физические параметры активной зоны:

максимальный запас реактивности, единицы  $\beta_{эфф}$ ;

суммарная эффективность органов СУЗ в состоянии активной зоны с максимальным

запасом реактивности, единицы  $\beta_{эфф}$ ;

знак и величина полного мощностного коэффициента реактивности при рабочих

параметрах активной зоны, единицы  $\Delta K_{эфф}/K_{эфф}$ , отнесенные к проценту мощности;

подкритичность при взведенных органах аварийной защиты при пуске реактора

в состоянии активной зоны с максимальным эффективным коэффициентом размножения,

единицы  $\Delta K_{эфф}/K_{эфф}$ ;

подкритичность активной зоны при плановой остановке для перегрузки топлива,

единицы  $\Delta K_{эфф}/K_{эфф}$ ;

#### 7. Характеристики СУЗ реактора:

исполнительные органы (название, количество групп, количество органов в группе,

эффективность в  $\beta_{эфф}$ , скорость увеличения реактивности в  $\beta_{эфф}/сек$ , время ввода органов

СУЗ в активную зону по сигналу аварийной защиты, сек);

дополнительные системы воздействия на реактивность;

количество каналов аварийной защиты по уровню мощности и типы приборов;

количество и типы каналов контроля уровня мощности;

перечень сигналов и установок аварийной защиты.

8. Дополнительные сведения (назначение реактора, способ перегрузки топлива).

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г.

От администрации АС

9. Паспорт выдан на основании следующих документов: \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ г. От уполномоченного органа \_\_\_\_\_

Приложение 3  
к Техническому регламенту  
"Ядерная и радиационная  
безопасность атомных станций"

### **Требования к применению и аттестации новых материалов**

#### **Глава 1. Общие положения**

1. Принципы отнесения основных и сварочных (наплавочных) материалов к новым, указаны в параграфе 4 Главы 3 Технического регламента "Ядерная и радиационная безопасность атомных станций" (далее - Технический регламент).

2. Порядок получения права на применение новых материалов указан в Техническом регламенте.

3. В настоящих Требованиях к применению и аттестации новых материалов (далее - Требования) устанавливаются перечень и объем данных, которые включаются в аттестационный отчет.

#### **Глава 2. Сведения о новых материалах**

##### **Параграф 1. Общие положения**

4. Для включения новых материалов в качестве разрешенных при изготовлении оборудования и трубопроводов необходимо указать следующие сведения:

- 1) общие сведения о материалах;
- 2) физико-механические свойства;
- 3) характеристики сопротивления хрупкому разрушению;
- 4) характеристики циклической прочности;
- 5) характеристики длительной прочности и ползучести;
- 6) характеристики коррозионной стойкости.

##### **Параграф 2. Общие сведения**

5. Для основного металла необходимо представить следующие сведения:

- 1) химический состав (с указанием содержания вредных примесей);
- 2) вид и способ получения полуфабрикатов;
- 3) предельная температура, до которой разрешается использовать материал,

$T_{\max}$ ;

- 4) рабочие среды, в которых разрешается использовать материал;

5) термическая обработка;

6) предельный допускаемый флюенс нейтронов (если материал предназначен для работы в условиях нейтронного облучения при флюенсе  $F > 10^{22}$  нейтр./м<sup>2</sup> ( $E > 0,5$  МэВ)), а также флюенс нейтронов и температура при испытаниях;

7) данные на полуфабрикаты, использованные при проведении испытаний, номера плавов;

8) схема вырезки образцов из полуфабрикатов;

9) перечень нормативных документов по стандартизации на полуфабрикат;

10) назначение материала.

6. Для сварных и наплавочных материалов необходимо представить следующие сведения:

1) способ сварки;

2) сочетание сварочных (наплавочных) и основных материалов (по их маркам);

3) химический состав наплавленного металла (металла шва) с указанием пределов содержания элементов и вредных примесей;

4) необходимость и режимы предварительного и сопутствующего подогрева;

5) необходимость, вид и режимы термической обработки сварных соединений и наплавленных изделий;

6) предельный допускаемый флюенс нейтронов (если материал предназначен для работы в условиях нейтронного облучения при флюенсе  $F > 10^{22}$  нейтр./м<sup>2</sup> ( $E > 0,5$  МэВ)), а также флюенс нейтронов и температура при испытаниях.

7. Для материалов, предназначенных для работы в контакте с жидкометаллическим теплоносителем, необходимо представить данные, характеризующие склонность материалов к обезуглероживанию и локальным разрушениям.

### **Параграф 3. Физико-механические свойства**

8. Для основного металла и наплавленного металла (металла шва) необходимо представить гарантируемые и фактически полученные при испытаниях значения следующих свойств:

1) предел прочности  $R_m$ ;

2) предел текучести  $R_{p0,2}$ ;

3) относительное удлинение  $A_5$ ;

4) относительное сужение  $z$ .

9. Для сварного соединения необходимо представить гарантируемые и полученные при испытаниях значения предела прочности и угла загиба.

10. Указанные в пунктах 8 и 9 Требований характеристики определяются в пределах температур от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $T_{\text{max}}$  через каждые  $50^{\circ}\text{C}$ , а также при температурах  $(T_{\text{max}} + 25)^{\circ}\text{C}$  и  $(T_{\text{max}} + 50)^{\circ}\text{C}$ . Угол загиба сварного соединения определяется только при температуре  $20^{\circ}\text{C}$ .

11. Для основных материалов, наплавленного металла (металла шва) и сварных соединений, антикоррозионной наплавки, предназначенных для работы в условиях нейтронного облучения, необходимо представить данные по изменению механических свойств по пунктах 8 и 9 Требований (кроме угла загиба) при температурах  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $270^{\circ}\text{C}$  и  $T_{\text{max}}$  при максимальном допуске для рассматриваемого материала флюенсе нейтронов.

12. Для предлагаемых новых материалов необходимо подтвердить отсутствие снижения механических свойств (в условиях отсутствия нейтронного облучения) ниже гарантируемого уровня за полный ресурс эксплуатации, или необходимо представить количественные данные, характеризующие изменение механических свойств во времени.

13. Для основного металла и наплавленного металла (металла шва) необходимо представить значения, полученные при испытаниях, следующих физических характеристик:

- 1) модуль упругости  $E$ ;
- 2) коэффициент линейного расширения  $\alpha$ ;
- 3) коэффициент теплопроводности  $\lambda$ ;
- 4) плотность  $\gamma$ .

14. Указанные в пункте 13 Требований характеристики определяются в пределах температур от  $20^{\circ}\text{C}$  до  $T_{\text{max}}$  через каждые  $100^{\circ}\text{C}$ , а также при температуре  $(T_{\text{max}} + 50)^{\circ}\text{C}$ .

#### **Параграф 4. Характеристики сопротивления хрупкому разрушению**

15. Для основного металла, металла шва и околошовной зоны определяются:

1) температурная зависимость вязкости разрушения в диапазоне температур от  $(T_k - 100)^{\circ}\text{C}$  до  $(T_k + 50)^{\circ}\text{C}$  (при температурах, превышающих  $T_k$ , допускается представление значений  $K_{Ic}$ , полученных пересчетом по критическим значениям контурного интеграла  $I_{Ic}$ );

2) критическая температура хрупкости материала в исходном состоянии  $T_{k0}$ ;

3) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие температурного старения  $\Delta T_T$ ;

4) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие влияния циклической повреждаемости  $\Delta T_N$ ;

5) сдвиг критической температуры хрупкости вследствие влияния облучения  $\Delta T_F$ .

16. Указанные, в пункте 15 Требований, значения  $T_{k0}$ ,  $\Delta T_T$ ,  $\Delta T_N$ ,  $\Delta T_F$  определяются методиками, в принятых нормах расчета на прочность оборудования и трубопроводов АС.

17. Для предлагаемого нового материала необходимо подтвердить, что взаимодействие его с рабочей средой не приводит к снижению характеристик сопротивления хрупкому разрушению ниже гарантируемого в аттестационном отчете уровня, или представляются количественные данные, отражающие характер этого взаимодействия.

Представление указанных данных не требуется для не подвергавшихся нейтронному облучению ( $F < 10^{22}$  нейтр./м<sup>2</sup> при  $E > 0,5$  МэВ) материалов с пределом прочности не более 590 МПа (60 кгс/мм<sup>2</sup>) при температуре 20°C, а также для любых материалов, защищенных со стороны рабочей среды антикоррозионным покрытием.

18. Представление характеристик, указанных в пунктах 15 и 17 Требований не требуется для материалов, предназначенных для изготовления изделий, не подвергающихся нейтронному облучению ( $F < 10^{22}$  нейтр./м<sup>2</sup> при  $E > 0,5$  МэВ), в следующих случаях:

1) при толщине деталей не более 25 мм для материала с пределом текучести при температуре 20°C до 295 МПа (30 кгс/мм<sup>2</sup>) включительно;

2) при толщине деталей не более 16 мм для материала с пределом текучести при температуре 20°C свыше 295 МПа (30 кгс/мм<sup>2</sup>);

3) для материалов, изготовленных из коррозионно-стойких сталей аустенитного класса и цветных сплавов.

#### **Параграф 5. Характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести**

19. Сведения по длительной прочности, пластичности и ползучести представляются в тех случаях, когда максимальная температура, при которой может использоваться новый материал, превышает следующие температуры (в дальнейшем обозначаются  $T_n$ ):

450°C - для коррозионно-стойких сталей аустенитного класса, хромоникелевых сплавов и жаропрочных хромомолибденовых сталей;

350°C - для углеродистых и легированных сталей (кроме жаропрочных хромомолибденовых сталей);

250°C - для циркониевых сплавов;

20°C - для алюминиевых и титановых сплавов.

20. Для основных материалов и наплавленного металла (металла шва) необходимо представить гарантируемые и полученные при испытаниях значения пределов длительной прочности и пластичности.

21. Для сварных соединений необходимо представить только гарантируемые и фактически полученные при испытаниях значения пределов длительной прочности.

22. Характеристики, указанные в пунктах 20 и 21 Требований, необходимо представить в диапазоне температур от  $T_n$  (см. п. 2.1.2) до  $T_{max}$  через каждые  $50^\circ\text{C}$ , а также при температурах  $(T_{max} + 25)^\circ\text{C}$  и  $(T_{max} + 50)^\circ\text{C}$ .

Характеристики длительной прочности необходимо представить при испытаниях продолжительность до  $2 \times 10^4$  ч. При этом, гарантированные значения представляются в пределах от  $1 \times 10^4$  до  $2 \times 10^5$  ч.

23. Для основных материалов и металла шва при температурах, указанных в пункте 22 Требований, необходимо представить изохронные кривые деформирования в координатах напряжения - деформации для  $10$ ,  $30$ ,  $10^2$ ,  $3 \times 10^2$ ,  $10^3$ ,  $3 \times 10^3$ ,  $10^4$ ,  $3 \times 10^4$ ,  $10^5$ ,  $2 \times 10^5$  ч.

24. Для материалов, предназначенных для работы в условиях нейтронного облучения, необходимо представить коэффициенты или зависимости, отражающие влияние облучения на характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести.

25. Необходимо подтвердить, что контакт материала с рабочей средой не снижает характеристики длительной прочности, пластичности и ползучести ниже гарантированных значений, или представить данные, отражающие влияние рабочих сред.

26. Необходимые испытания проводятся по методикам, указанным в соответствующих методиках расчета на прочность оборудования и трубопроводов АС.

#### **Параграф 6. Характеристики циклической прочности**

27. Для основных материалов, их сварных соединений и антикоррозионных наплавов, предназначенных для работы при температурах ниже  $T_n$ , указанных в пункте 19 Требований, необходимо представить кривые усталости при гарантированных значениях характеристик прочности и пластичности для основного металла и коэффициенты снижения циклической прочности сварных соединений при температурах  $20^\circ\text{C}$  и  $T_{max}$ .

28. Для основных материалов и их сварных соединений и антикоррозионных наплавов, предназначенных для работы при температурах выше  $T_n$ , необходимо представить кривые усталости и коэффициенты снижения циклической прочности сварных соединений для гарантированных характеристик кратковременной и длительной прочности и пластичности с учетом времени эксплуатации материала в интервале циклов от  $10^2$  до  $10^7$ . Указанные кривые представляются в интервале температур от  $T_n$  до  $(T_{max} + 50)^\circ\text{C}$  через каждые  $50^\circ\text{C}$ .



29. При представлении нового материала необходимо подтверждение об отсутствии снижения циклической прочности вследствие контакта с рабочими средами, деформационного старения, наводороживания, нейтронного облучения или необходимо представить количественные данные по учету влияния этих факторов на циклическую прочность для расчетных температур и интервала их изменения в процессе нагружения при заданных числе циклов и длительности эксплуатации. Если материал предназначен для работы в условиях, когда влияние того или иного фактора из числа вышеперечисленных заведомо отсутствует, то это необходимо указать в отчете об аттестационных испытаниях и представление соответствующих данных в этом случае не требуется.

#### **Параграф 7. Характеристики коррозионной стойкости**

30. При представлении новых материалов необходимо указать:

1) для основного металла и его сварных соединений - значения скорости сплошной коррозии и характер сопротивления язвенной коррозии (развитие глубины язв), а также коррозии под напряжением в рабочих средах при предполагаемых режимах эксплуатации (включая стояночные режимы).

2) для коррозионно-стойких сталей и их сварных соединений дополнительно к данным по подпункту 1) подтверждение стойкости против межкристаллитной коррозии.

#### **Глава 3. Требования к оформлению аттестационных отчетов**

31. После завершения испытаний представляется отчет, содержащий данные исследований и гарантированные характеристики, предусмотренные параграфом 2 Главы 2 Требования, а также стандарты или технические условия на полуфабрикат и сварочные материалы.

32. Все сведения, характеристики и показатели представляются в виде таблиц, графиков и сопроводительного текста с указанием методик проведения испытаний (или ссылок на документы, где содержится описание методик), типов образцов, зон их вырезки, ориентации в полуфабрикате или сварном соединении.

33. Допускается в зависимости от предполагаемых условий эксплуатации материала с учетом степени отличия (сходства) характеристик новых и аналогичных допущенных к применению материалов сокращать объем сведений по сравнению с полным объемом, предусмотренным Требованием.

34. Необходимо, чтобы количество проведенных кратковременных и длительных испытаний, их продолжительность, а также число исследованных плавок, типоразмеров полуфабрикатов было достаточным для достоверного определения соответствующих характеристик, их зависимости от температуры и других факторов, оценки пределов разброса данных с учетом влияния

допускаемых отклонений в химическом составе материалов и в технологии изготовления полуфабрикатов и изделий.

35. Рекомендуется до проведения испытаний составить программу аттестационных испытаний и согласовать ее с уполномоченным органом.

Приложение 4  
к Техническому регламенту  
"Ядерная и радиационная  
безопасность атомных станций"  
Форма

#### **АКТ обследования дефектного узла**

1. Перечень необходимых сведений, указываемых в акте обследования дефектного узла:

- 1) дата аварии или обнаружения дефекта;
- 2) наименование изделия, сборочной единицы или детали;
- 3) номер чертежа сборочной единицы или детали;
- 4) марка металла детали в месте дефекта;
- 5) срок службы изделия до обнаружения дефекта;
- 6) признаки, по которым обнаружен дефект;
- 7) условия эксплуатации: среда, рабочее давление, температура, параметры режимов, число циклов каждого из переходных режимов, число гидравлических испытаний, флюенс нейтронов, интенсивность и спектр потока нейтронов (для изделий, находившихся под воздействием потока нейтронов с  $E > 0,5$  МэВ), характер напряженного состояния и его изменение в процессе эксплуатации (с указанием конкретных параметров эксплуатации в различные промежутки времени), случаи нарушения нормальных условий эксплуатации и аварийные ситуации, состав внешней среды, воздействовавшей на поврежденную поверхность, время контакта среды с поверхностью при различных температурах;
- 8) оценка общего состояния поверхности поврежденного металла;
- 9) место расположения, характер, размеры (протяженность, глубина, раскрытие) и конфигурация дефекта;
- 10) методы, применявшиеся при обследовании;
- 11) фотографии, слепок или схематическое изображение дефекта;

12) результаты лабораторных испытаний по определению механических свойств;

13) результаты металлографических исследований;

14) причины повреждения металла;

15) случаи повреждения этого или аналогичного узла ранее;

16) мероприятия по ликвидации дефекта и предотвращению подобных повреждений

при дальнейшей эксплуатации;

17) номера протоколов и заключений.

2. Подписи:

1) лицо, ответственное за исправное состояние и безопасную эксплуатацию оборудования и трубопроводов по приказу администрации АС;

2) начальник подразделения (цеха);

3) начальник лаборатории металлов.

3. Дата.

Приложение 5  
к Техническому регламенту  
"Ядерная и радиационная  
безопасность атомных станций"  
Форма

**Выписка из заводского сертификата на обследованный дефектный узел**

Перечень необходимых сведений, указываемых в выписке из заводского сертификата

на обследованный дефектный узел:

1) наименование узла;

2) характерные размеры (номинальный наружный диаметр, толщина стенки,

параметры резьбы, толщина листа и т.п.);

3) предприятие-изготовитель и заводской номер;

4) способ изготовления;

5) номер плавки, поковки, отливки и т.п.;

6) окончательный режим термической обработки;

7) химический состав;

8) механические и технологические свойства (предел текучести, предел прочности,

относительное сужение, относительное удлинение);

9) ударная вязкость, технологические пробы;

10) бальность по неметаллическим включениям;

11) результаты металлографического анализа.

*Примечание. Указанные сведения представляются как для основного металла, так и для сварных соединений и антикоррозионных наплавов (если они имеются в дефектном узле).*

Подпись: \_\_\_\_\_ Начальник лаборатории металлов