РУКОВОДСТВА ПО БЕЗОПАСНОСТИ

при использовании атомной энергии



ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ

АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

РБ-002-16

gost.e-ecolog.ru

ФБУ «НТЦ ЯРБ»

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 23 августа 2016 г. № 350

РУКОВОДСТВО ПО БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

«ВОДНО-ХИМИЧЕСКИЙ РЕЖИМ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ»

(РБ-002-16)

Введено в действие
с 23 августа 2016 г

Москва 2016

Руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Водно-химический режим атомных станций» (РБ-002-16)

Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Москва, 2016

Настоящее руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Водно-химический режим атомных станций» (РБ-002-16) (далее – Руководство по безопасности) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в целях соблюдения требований пунктов 3.1.8, 3.1.19, 3.3.5, 3.3.6, 4.1.3 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522 (зарегистрирован Минюстом России 2 февраля 2016 г., регистрационный № 40939), пунктов 2.2.7, 2.5.2, 2.5.11 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций» (НП-082-07), утвержденных постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2007 г. № 4 (зарегистрировано Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный № 10951), пунктов 22, 227, 260, 261 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (НП-089-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 521 (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2016 г., регистрационный № 41010), и пункта 1.9.6 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомных станций с реакторами на быстрых нейтронах» (НП-018-05), утвержденных постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 9 (зарегистрировано Минюстом России 26 января 2006 г., регистрационный № 7413), в части разработки, организации и поддержания водно-химического режима атомных станций.

Настоящее Руководство по безопасности содержит общие рекомендации к водно-химическому режиму атомных станций (далее – АС), рекомендации к обоснованию водно-химического режима в проектной документации АС, рекомендации к оборудованию, комплектующим и материалам, используемым в системах поддержания водно-химического режима, важных

для безопасности, а также к контролю показателей качества водно-химического режима АС.

Настоящее Руководство по безопасности распространяется на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые блоки АС.

Настоящее Руководство по безопасности предназначено для применения эксплуатирующими организациями АС и организациями, выполняющими работы и предоставляющими услуги эксплуатирующим организациям АС при разработке и ведении водно-химического режима АС, при проектировании и эксплуатации систем поддержания водно-химического режима, а также для применения специалистами Ростехнадзора при осуществлении ими лицензионной (разрешительной) деятельности или федерального государственного надзора в области использования атомной энергии.

Рекомендации, приведенные в настоящем Руководстве по безопасности, учитывают накопленный отечественный и международный опыт в области разработки, организации и поддержания водно-химического режима, а также проектирования и эксплуатации систем его поддержания.

Выпускается взамен руководства по безопасности «Водно-химический режим атомных станций. Основные требования безопасности» РБ-002-97 (РБ-Г-12-43-97).[1]

[1]Разработано коллективом авторов в составе: Харитонова Н.Л., к.т.н., Ланкин М.Ю., к.т.н., Шарафутдинов Р.Б., к.т.н. (ФБУ «НТЦ ЯРБ»).
При разработке учтены замечания и предложения заинтересованных организаций и ведомств.

I. Общие положения

1. Настоящее руководство по безопасности при использовании атомной энергии «Водно-химический режим атомных станций» (РБ-002-16) (далее – Руководство по безопасности) разработано в соответствии со статьей 6 Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в целях соблюдения требований пунктов 3.1.8, 3.1.19, 3.3.5, 3.3.6, 4.1.3 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (НП-001-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 522 (зарегистрирован Минюстом России 2 февраля 2016 г., регистрационный № 40939), пунктов 2.2.7, 2.5.2, 2.5.11 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций» (НП-082-07), утвержденных постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 декабря 2007 г. № 4 (зарегистрировано Минюстом России 21 января 2008 г., регистрационный № 10951), пунктов 22, 227, 260, 261 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (НП-089-15), утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17 декабря 2015 г. № 521 (зарегистрирован Минюстом России 9 февраля 2016 г., регистрационный № 41010), и пункта 1.9.6 федеральных норм и правил в области использования атомной энергии «Требования к содержанию отчета по обоснованию безопасности атомных станций с реакторами на быстрых нейтронах» (НП-018-05), утвержденных постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 2 декабря 2005 г. № 9 (зарегистрировано Минюстом России 26 января 2006 г., регистрационный № 7413), в части разработки, организации и поддержания водно-химического режима атомных станций.

2. Настоящее Руководство по безопасности содержит общие рекомендации к водно-химическому режиму атомных станций (далее – АС), рекомендации к обоснованию водно-химического

режима в проектной документации АС, рекомендации к оборудованию, комплектующим и материалам, используемым в системах поддержания водно-химического режима, важных для безопасности, а также к контролю показателей качества водно-химического режима АС.

3. Настоящее Руководство по безопасности распространяется на проектируемые, сооружаемые и эксплуатируемые блоки АС.

4. Настоящее Руководство по безопасности предназначено для применения эксплуатирующими организациями АС и организациями, выполняющими работы и предоставляющими услуги эксплуатирующим организациям АС при разработке и ведении водно-химического режима АС, при проектировании и эксплуатации систем поддержания водно-химического режима, а также для применения специалистами Ростехнадзора при осуществлении ими лицензионной (разрешительной) деятельности или федерального государственного надзора в области использования атомной энергии.

5. Рекомендации, приведенные в настоящем Руководстве по безопасности, учитывают накопленный отечественный и международный опыт в области разработки, организации и поддержания водно-химического режима, а также проектирования и эксплуатации систем его поддержания.

6. Требования федеральных норм и правил в области использования атомной энергии (далее – ФНП) могут быть выполнены с использованием иных способов (методов), чем те, которые содержатся в настоящем Руководстве по безопасности, при обоснованности выбранных способов (методов) для обеспечения безопасности.

7. Используемые в настоящем Руководстве по безопасности термины и определения соответствуют терминам и определениям, установленным в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии. Термины и определения, не установленные в федеральных нормах и правилах в области использования атомной энергии, приведены в приложении к настоящему Руководству по безопасности.

II. Общие рекомендации к водно-химическому режиму атомных станций

8. Водно-химический режим АС разрабатывается и поддерживается таким образом, чтобы он способствовал обеспечению целостности физических барьеров (оболочек тепловыделяющих элементов (далее – твэлов), границ контура теплоносителя реактора).

9. Водно-химический режим АС разрабатывается и поддерживается таким образом, чтобы коррозионная стойкость конструкционных материалов оборудования и трубопроводов систем, важных для безопасности, обеспечивалась в течение всего срока эксплуатации блока АС путем минимизации коррозионных и коррозионно-эрозионных процессов конструкционных материалов при всех режимах эксплуатации.

10. Водно-химический режим АС разрабатывается и поддерживается таким образом, чтобы обеспечивалось минимальное количество отложений на теплопередающих поверхностях твэлов, оборудования и в трубопроводах систем АС, важных для безопасности.

11. Водно-химический режим АС разрабатывается и поддерживается с учетом мер по предотвращению накопления горючих газов в оборудовании и трубопроводах систем АС во взрывоопасных концентрациях.

12. С целью обеспечения радиационной безопасности АС рекомендуется, чтобы водно-химический режим АС способствовал снижению до разумно достижимого уровня радиационного воздействия на персонал, вызванного активированными продуктами коррозии, образующими отложения на поверхностях оборудования и трубопроводов систем АС, и реагентами для поддержания водно-химического режима.

13. Рекомендуется, чтобы водно-химический режим АС способствовал ограничению радиационного воздействия на персонал и население при авариях, сопровождающихся выходом радионуклидов йода в помещения АС и окружающую среду.

14. Водно-химический режим АС разрабатывается и поддерживается таким образом, чтобы технические средства и организа-

ционные мероприятия по разработке, установлению и поддержанию водно-химического режима обеспечивали:

сокращение до минимума повреждения от всех видов коррозии конструкционных материалов оборудования и трубопроводов систем АС, важных для безопасности, включая оборудование и трубопроводы систем технического водоснабжения ответственных потребителей;

поддержание во всех эксплуатационных состояниях АС нормируемого содержания загрязняющих примесей в теплоносителе и в рабочих средах систем, важных для безопасности;

создание условий для уменьшения количества образующихся радиоактивных отходов АС, а также сбросов и выбросов радиоактивных веществ во всех эксплуатационных состояниях блока АС.

15. При выборе сорбентов, используемых для очистки теплоносителя и рабочих сред АС, учитывается влияние ионизирующего излучения и температур на термическую и радиационную стойкость этих сорбентов.

III. Рекомендации по обоснованию водно-химического режима в проектной документации атомных станций

16. Технические средства и организационные мероприятия по обеспечению качества водного теплоносителя и водных рабочих сред систем АС, важных для безопасности, включая средства измерений показателей качества, обосновываются в проектной документации АС (далее – проект АС) и представляются в отчете по обоснованию безопасности блока АС (далее – ООБ АС).

17. Концепция выбора водно-химического режима, а также основные принципы и критерии обеспечения безопасности АС в части разработки, установления и поддержания водно-химического режима представляются в ООБ АС.

18. Показатели, характеризующие качество водного теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, разделяются на нормируемые и диагностические показатели, перечни и нормируемые значения которых рекомендуется обосновывать в проекте АС и представлять в ООБ АС.

19. Указания о действиях, которые выполняются персоналом АС, если значения нормируемых показателей качества теплоно-

сителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, выходят из диапазона допустимых значений для нормальной эксплуатации, представляются в технологическом регламенте безопасной эксплуатации и в ООБ АС.

20. Объем и периодичность измерений нормируемых и диагностических показателей, достаточные для получения персоналом АС своевременной информации о поддержании водно-химического режима, обосновываются в проекте АС и представляются в ООБ АС.

21. Значения нормируемых и диагностических показателей качества водного теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, определяются с использованием метрологически аттестованных методик (методов) и сертифицированных средств измерений.

22. Рекомендуется, чтобы объем информации, представленный в документах по стандартизации водно-химического режима (отраслевых стандартах), был достаточен для разработки соответствующих разделов ООБ АС и технологического регламента безопасной эксплуатации блока АС.

23. В проекте АС обосновываются и в ООБ АС представляются:

значения нормируемых и диагностических показателей качества водного теплоносителя и рабочих сред систем, важных для безопасности;

средства и методы контроля водно-химического режима, обеспечивающие получение персоналом АС информации о значениях нормируемых и диагностических показателей;

номенклатура требований предпусковых технологических операций по послемонтажной очистке, промывке и консервации оборудования и трубопроводов систем АС, важных для безопасности;

критерии необходимости проведения очистки, промывки, дезактивации, пассивации и консервации оборудования и трубопроводов систем АС, важных для безопасности;

требования к технологии очистки, промывки, дезактивации, пассивации и консервации оборудования и трубопроводов систем АС, важных для безопасности;

режимы работы систем поддержания водно-химического режима АС;

показатели качества химически обессоленной (добавочной) воды;

показатели качества используемых реагентов, сорбентов, ионообменных смол.

24. Показатели качества водно-химического режима, методы их поддержания и контроля устанавливаются в проекте АС с учетом возможных режимов эксплуатации оборудования и трубопроводов систем АС, важных для безопасности, раздельно для:

подэтапов этапа «предпусковые наладочные работы» (послемонтажная очистка, промывка и консервация оборудования и трубопроводов АС, испытания и опробование оборудования и трубопроводов АС, холодная и горячая обкатки реакторной установки (далее – РУ));

этапов «физический пуск», «энергетический пуск» и «опытно-промышленная эксплуатация»;

эксплуатационных состояний и режимов блока АС (загрузка, перегрузка и выгрузка топлива, холодное и горячее состояния блока АС, разогрев и расхолаживание блока АС, пуск блока АС из горячего состояния, работа блока АС на стационарном уровне мощности; состояния блока АС для ремонта, включая дезактивацию, промывку, очистку, пассивацию и консервацию контуров, оборудования и трубопроводов АС и другие).

IV. Рекомендации к оборудованию, комплектующим и материалам, используемым в системах поддержания водно-химического режима

25. К применению в системах поддержания водно-химического режима допускаются ионообменные смолы и сорбенты, имеющие сертификаты, подтверждающие их допуск к применению на АС, и прошедшие входной контроль в соответствии с действующей нормативной документацией.

26. Качество химических реагентов для коррекционной обработки теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, должно соответствовать техническим требованиям

нормативной документации (стандартов, технических условий) на эту продукцию и подтверждаться сертификатами.

27. Для импортных оборудования, комплектующих и материалов, используемых в системах поддержания водно-химического режима, важных для безопасности, оценка соответствия осуществляется с проведением:

анализа состояния производства для изготовления конкретных импортных оборудования, комплектующих и материалов с целью обоснования их качества и оценки влияния на безопасность;

экспертизы документации на импортные оборудование, комплектующие, материалы и полуфабрикаты, обосновывающей их качество и безопасность;

приемочных испытаний (для головных образцов) или приемо-сдаточных испытаний.

V. Рекомендации по контролю показателей качества водно-химического режима

28. Объем контроля показателей качества водно-химического режима (нормируемых и диагностических показателей) обосновывается в проекте АС и представляется в ООБ АС.

29. Представительность отбора и подготовки проб для лабораторного контроля и автоматизированного химического контроля показателей качества теплоносителя и рабочих сред систем АС обосновывается в проекте АС.

30. Контроль показателей качества водно-химического режима блока АС предусматривается во всех возможных диапазонах их изменения.

31. Средства измерений показателей качества водно-химического режима подлежат периодическому метрологическому обслуживанию (поверке, калибровке).

32. Выбор мест измерений, осуществляемых для контроля показателей качества водного теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, определяется и обосновывается в проекте АС.

33. Рекомендуется использование технических средств аварийного отбора проб в системах, важных для безопасности, эксплуатируемых в аварийный и послеаварийный период.

ПРИЛОЖЕНИЕ
к руководству по безопасности
при использовании атомной энергии
«Водно-химический режим атомных
станций», утвержденному приказом
Федеральной службы
по экологическому, технологическому
и атомному надзору
от 23 августа 2016 г. № 350

Термины и определения

В целях настоящего Руководства по безопасности используются следующие термины и определения.

Водно-химический режим АС – система организационно-технических мер, направленных на обеспечение и поддержание норм качества, теплоносителя и водных рабочих сред оборудования и трубопроводов систем АС.

Водный теплоноситель – водная среда, циркулирующая через активную зону РУ и предназначенная для съема теплоты с тепловыделяющих элементов.

Диагностические показатели – показатели качества теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, которые дополнительно информируют персонал АС о правильности поддержания водно-химического режима и предназначены для определения причин возможных отклонений нормируемых показателей от установленных значений.

Качество теплоносителя – совокупность химических и физико-химических показателей водного теплоносителя, определяющих его пригодность для использования в РУ либо в системах АС, важных для безопасности.

Концепция водно-химического режима – основные принципы и критерии обеспечения безопасности АС в части установления показателей качества теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности.

Нормируемые показатели – показатели качества теплоносителя и рабочих сред систем АС, важных для безопасности, поддержание которых в диапазоне допустимых значений обеспечивает целостность физических барьеров (оболочек твэлов, границ контура теплоносителя реактора), назначенный срок эксплуатации оборудования РУ, а также эксплуатацию оборудования и трубопроводов указанных систем с соблюдением установленных в проекте АС эксплуатационных пределов.

Показатели качества теплоносителя (рабочих сред систем АС, важных для безопасности) – количественные характеристики физико-химических свойств теплоносителя либо рабочих сред систем АС, важных для

безопасности, характеризующие пригодность теплоносителя либо указанных рабочих сред, для нормальной эксплуатации РУ (систем АС, важных для безопасности).

Химический контроль – определение значений показателей качества водного теплоносителя и рабочих сред химическими и физико-химическими методами анализа с целью установления показателей качества и оценки средств обеспечения водно-химического режима.

Руководство по безопасности
при использовании атомной энергии
«Водно-химический режим атомных станций»

(РБ-002-16)

Официальное издание
Ответственный за выпуск Синицына Т.В.
Верстка выполнена в ФБУ «НТЦ ЯРБ» в полном соответствии с приложением к приказу Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 23 августа 2016 г. № 350
Подписано в печать 20.09.2016
ФБУ «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ») является официальным издателем и распространителем нормативных актов Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 20.04.06 № 384), а также официальным распространителем документов МАГАТЭ на территории России.
Тираж 100 экз.
Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ»
Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корп. 5

РЕГИСТР РСТ ИСО 9001

Система менеджмента ISO 9001:2008 TÜVRheinland www.tuv.com ID 9105058067

Данный продукт изготовлен компанией, система менеджмента качества которой сертифицирована в TUV Rheinland

Система менеджмента качества ФБУ «НТЦ ЯРБ» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2008 и межгосударственного стандарта ГОСТ ISO 9001-2011

gost.e-ecolog.ru