

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКИЙ ИНСТИТУТ
АТОМНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ
(ВНИИАМ)**

На правах рукописи

УДК 621.039

Кузнецова Елена Эгмонтвна

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ
СООТВЕТСТВИЯ СЛОЖНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И
ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ
ЭНЕРГИИ УСТАНОВЛЕННЫМ ТРЕБОВАНИЯМ
НАДЕЖНОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ**

**Специальность: 05.04.11 «Атомное реакторостроение, машины,
агрегаты и технология материалов атомной промышленности»**

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук**

Москва - 2004

Работа выполнена во Всероссийском научно-исследовательском и проектно-конструкторском институте атомного энергетического машиностроения

Научный руководитель: доктор технических наук,
профессор
С.П. Казновский

Официальные оппоненты: доктор технических наук
Р.Р. Ионайтис

доктор технических наук,
профессор
В.И. Есьман

Ведущая организация: ФГУ «Центр производственной безопасности
топливно-энергетического комплекса
Министерства энергетики
Российской Федерации»

Защита состоится «__» _____ 2004 г. в 00 час. на заседании диссертационного совета ВСЕРОССИЙСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОГО ИНСТИТУТА АТОМНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ, расположенного по адресу: 125171, Москва, ул.Космонавта Волкова, ба

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке института.

Автореферат разослан «__» _____ 2004 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах с подписями, заверенными печатью учреждения, просим направлять на имя ученого секретаря совета.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат технических наук

Е.К. Безруков

2005-4
22771

3

930706

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

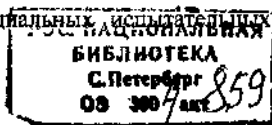
Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена происходящими в последнее время изменениями Российского законодательства в сферах технического регулирования и промышленной безопасности (в первую очередь, введением закона «О техническом регулировании» от 27.12.02 № 184-ФЗ). Они коренным образом изменили подходы к организации и решению основных вопросов этих сфер для всех промышленных отраслей. Эти изменения и определенные в подписанном Президентом России 04.12.2003 г. документе «Основы государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности Российской Федерации на период до 2010 года и дальнейшую перспективу» тенденции безопасного развития российского ядерного энергетического комплекса, в свою очередь, привели к возникновению в области использования атомной энергии необходимости совершенствования способов и механизмов регулирования отношений, возникающих при разработке, принятии, применении и исполнении требований к оборудованию и изделиям, имеющим обращение в атомных отраслях, процессам их производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации и утилизации в целях наиболее полного удовлетворения ядерно и радиационно опасных объектов все возрастающим требованиям надежности и безопасности.

Областью исследования настоящей диссертационной работы являются:

- возможные пути совершенствования методов оценки надежности и безопасности различных видов атомного оборудования (изделий) и способов подтверждения их соответствия установленным нормативным требованиям как совокупность знаний (теоретическое и экспериментальное исследование и инженерно-технический анализ) и комплекс мер, направленных на их обеспечение (базы знаний, методологии, нормы, экспертные оценки, технические решения);
- основные тенденции становления и развития направления «техническое регулирование в промышленности» в качестве отдельной отрасли научного знания, на примере области использования атомной энергии.

В области исследования в качестве *основных целей* определены:

разработка, апробирование и внедрение научно обоснованной методологии и организационно-методической базы проведения оценки соответствия (обязательной сертификации) тех видов оборудования (изделий) различных объектов использования атомной энергии (ОАЭ), для которых в силу конструктивных особенностей, особенностей использования (эксплуатации), отсутствия специальных



объективных трудностей в проведении экспертных оценок сертификация традиционными методами затруднена и/или невозможна.

Для достижения указанных целей решены *основные задачи*:

1. Разработана база знаний об оценках и подтверждении соответствия оборудования и изделий ОАЭ обязательным требованиям надежности и безопасности (формы, методы и механизмы их проведения, формирование номенклатуры сертифицируемой продукции, порядок установления норм и критериев оценок и т.д.) и, в том числе:

- проведены всесторонняя оценка существующих на сегодня в России методов и процедур оценки соответствия продукции, имеющей обращение в области использования атомной энергии, и анализ необходимости развития и совершенствования различных механизмов оценки соответствия этой продукции;
- проведен анализ состояния ОАЭ России и общего уровня их безопасности (объектами анализа стали атомные электрические станции - АЭС, исследовательские ядерные установки - ИЯУ, предприятия ядерного топливного цикла - ЛТЦ, ядерно- и радиационно-опасные объекты транспортного и транспортабельного направления (атомный флот), источники ионизирующего излучения - ИИИ и радиационно-опасные объекты в народном хозяйстве - РОО);
- для всех проанализированных типов ОАЭ с учетом общих тенденций состояния и развития ядерного энергетического комплекса выполнен аналитический прогноз и определена номенклатура оборудования и изделий, требуемых для создания, функционирования (включая ремонт и модернизацию), вывода из эксплуатации и утилизации этих объектов;
- из общего числа оборудования и изделий, влияющих на безопасность проанализированных типов ОАЭ, установлены те из них; отказы которых чаще других вызывают общее снижение уровня безопасности объектов их использования, вследствие чего установлена необходимость разработки для них более высоких (специальных) норм по безопасности и надежности и особых процедур подтверждения соответствия;
- проведен анализ (на примере парогенераторов для атомных электростанций с реакторами типа ВВЭР) взаимодействия элементов (узлов) атомного энергетического оборудования и выявление наиболее ответственных (с точки зрения влияния на безопасность) и дефектоносных из них;
- проведен анализ общего состояния проблемы проведения испытаний и экспертных оценок уровня безопасности атомного энергетического оборудования.

2. Сформулированы основные положения для включения в методологию оценки соответствия (сертификации) отдельных видов оборудования и изделий ОАЭ (специфика подходов к организации и выполнению работ, способы идентификации и классификации объектов сертификации и т.д.) и, в том числе:

- введен термин «сложные оборудования и изделия» (СОИ) и разработана классификация (установлены основные критерии (общие классификационные признаки), позволяющая отнести конкретные виды оборудования (изделий) ОАЭ к сложным и проводить для них подтверждение соответствия (сертификацию) по единой методике;
- разработана методология проведения испытаний и экспертных оценок для целей сертификации СОИ;
- разработана методология формирования объема требований по безопасности и надежности СОИ для целей их сертификации.

3. Для подтверждения соответствия конкретных видов оборудования (изделий) ОАЭ, относимых к категории СОИ, требованиям надежности и безопасности разработаны отдельные процедуры и общая схема их сертификации.

4. Для практического внедрения разработан проект организационно- методического документа «Порядок проведения сертификации сложного оборудования и изделий».

Информационная база исследования включает официальные данные Министерства по атомной энергии Российской Федерации, Госатомнадзора России, Концерна «Росэнергоатом», правовые нормативные документы, а также другие открытые источники и публикации зарубежных и российских авторов, включая собственные информационные данные автора, полученные им, в том числе, при работе на ОАЭ России и в органах государственного надзора в области обеспечения безопасного использования атомной энергии.

Научная новизна диссертационной работы состоит в проведении анализа основных инженерно-технических аспектов и определяющих особенностей проблем регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии, в объеме, который до этого не был представлен ни в одном исследовании на эту тему. В результате, для решения глобальной проблемы обеспечения требуемого уровня безопасности ОАЭ были получены новые обобщенные знания, в первую очередь, о различных способах повышения надежности и безопасности атомного оборудования, методах и формах оценки и подтверждения его соответствия установленным требованиям и др. Исследование вопросов, связанных с подтверждением соответствия оборудования (изделий) ОАЭ в

форме обязательной сертификации, в итоге привело к разработке новой оригинальной методики оценки и подтверждения соответствия сложных видов оборудования (изделий) ОАЭ (предложенной в виде конкретной схемы сертификации).

Методологической и теоретической основой исследования послужило изучение оригинальных источников и проведение основных оценок с учетом требований федерального законодательства и нормативных документов по вопросам технического регулирования и обеспечения безопасности в области использования атомной энергии. Комплексность примененных методов исследования (структурно-функциональный и статистический анализ, систематизация, классификация, сопоставление и сравнение, экспертные оценки, обобщение, перенос знаний от частного к общему и выявление основных тенденций формирования и развития различных форм оценки соответствия и обеспечения безопасности продукции в области использования атомной энергии) определилась разноплановостью поднимаемых в работе проблем и вопросов.

Достоверность выводов и практических рекомендаций основана на теоретических и методологических положениях, сформулированных в различных зарубежных и отечественных исследованиях на эту тему, а также на результатах собственных исследований.

На защиту выносятся следующие *основные положения диссертации*:

- полученные автором результаты систематизации основных аспектов проблемы развития и совершенствования различных механизмов регулирования (в части оценки соответствия продукции) в области использования атомной энергии;
- полученные автором результаты анализов и оценок состояния безопасности ОАЭ, как основного фактора необходимости совершенствования механизмов оценки соответствия продукции, на примере обоснования необходимости совершенствования схем обязательной сертификации для отдельных видов оборудования и изделий ОАЭ;
- предлагаемая автором классификация видов сложного оборудования и изделий (СОИ) ОАЭ;
- предлагаемая автором методика оценки и подтверждения соответствия СОИ требованиям надежности и безопасности и схема сертификации СОИ;
- разработанный для практического внедрения проект организационно-методического документа Системы сертификации оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения (Система ОИТ) «Порядок проведения сертификации сложного оборудования и изделий».

Теоретическая значимость исследования состоит в следующем:

1. Впервые в области использования атомной энергии были систематизированы определяющие особенности процессов подтверждения соответствия оборудования ОАЭ и основные подходы к их реализации как отдельного направления становления и развития единой системы обеспечения безопасности таких объектов.

2. Проведенные анализы и обобщение изученного материала показали необходимость внесения существенных корректив в установившиеся в нашей стране стереотипы в вопросах технического регулирования в области использования атомной энергии, и, в первую очередь, необходимость существенной переоценки приоритетности и конкретной сущности различных механизмов рыночного и государственного регулирования в этой области. Кроме этого, выявлена необходимость совершенствования законодательной, нормативной и испытательной базы в части установления требований по безопасности объектов атомной энергетики и для наиболее полной реализации возможности подтверждения соответствия им.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученные результаты могут быть учтены и использованы при организации и проведении реальных работ по сертификации конкретных видов атомного энергетического оборудования и, в том числе:

- при разработке по результатам сертификации предложений по возможной корректировке технической документации на сертифицируемую продукцию и уточнению мест его установки (условий использования) на ОАЭ,
- при формировании требований к вновь разрабатываемым в области использования атомной энергии видам СОИ, выборе методов и разработке методик их испытаний.

Предлагаемая к защите методология сертификации СОИ для ОАЭ позволит:

- использовать разработанную на ее основе схему сертификации в качестве альтернативной процедуры рыночного подтверждения уровней надежности и безопасности СОИ;
- существенно упростить процесс сертификации СОИ и снизить затраты на проведение отдельных сертификационных работ;
- унифицировать существующие для различных методов государственного регулирования процедуры оценки соответствия оборудования ОАЭ.

Результаты работы представляют особую ценность в связи с вступлением в силу Федерального закона «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ от 27.12.02 г.). Они

могут быть использованы при осуществлении государственной политики технического регулирования по вопросам обеспечения безопасности ОАЭ при разработке соответствующих технических регламентов.

Апробация результатов исследования

Предлагаемая автором методология и основные положения проекта документа «Порядок проведения сертификации сложного оборудования и изделий», разработанного на ее основе, были использованы при организации работ и проведении в Системе ОИТ сертификации трубопроводной арматуры (клапана электромагнитного запорно-дрессельного Ду 150 Рр 11 МПа), планируемой для установки на АЭС с ВВЭР в системы важные для безопасности. По результатам сертификации в целях обеспечения должного уровня безопасности и достижения соответствия указанного оборудования установленным требованиям были даны предложения, в том числе по корректировке технических условий на сертифицируемую продукцию и ограничению использования этого оборудования в системах АЭС не выше 3-го класса безопасности (согласно классификации ОПБ). В настоящее время в Системе ОИТ находится в работе более 30 заявок на сертификацию различных видов оборудования и изделий для ОАЭ, сертификация которых проводится в соответствии с положениями проекта документа «Порядок проведения сертификации сложного оборудования и изделий».

Целесообразность практического использования полученных результатов, а также актуальность и правильность основных выводов и заключений диссертации были подтверждены автором во время работы в федеральном органе исполнительной власти, осуществляющем регулирование безопасности при использовании атомной энергии, на конкретных ОАЭ и в федеральном органе исполнительной власти по техническому регулированию (в качестве куратора вопросов использования атомной энергии).

Отдельные положения настоящей диссертационной работы были доложены автором на научно-практической конференции, организованной Минатомом России (1998 г., Звенигород Московской обл.) и посвященной введению в действие Системы ОИТ, на научно-практической конференции по вопросам нормотворчества и обеспечения качества и безопасности продукции промышленных отраслей народного хозяйства, организованной Роскомрыболовства (2003 г., Сочи), при проведении практических семинаров, организованных Минатомом России и Минпромнауки России (2003 и 2004 гг., Москва) по вопросам совершенствования и развития федеральной законодательной базы в области технического регулирования (в том числе при использовании атомной энергии и обеспечении радиационной безопасности) и общим вопросам обеспечения безопасности

ОАЭ. Положения диссертации также использованы при подготовке автором публикаций по проблемам использования атомной энергии и технического регулирования в промышленности.

Кроме этого, полученные автором наработки включены в учебные курсы Московского института повышения квалификации (МИПК) «Атомэнерго» и Академии инновационных технологий при подготовке специалистов промышленных отраслей народного хозяйства по общим вопросам технического регулирования и специальной подготовке экспертов-аудиторов Системы ОИТ.

Структура и объем диссертационной работы

Диссертация включает введение, пять глав, заключение, список литературы, список принятых сокращений, используемых терминов и определений, содержит 225 страниц, 10 рисунков (диаграмм) и 19 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснованы актуальность темы диссертации, сформулированы основные цели и задачи, сообщаются данные об объекте исследования, определены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе «Вопросы технического регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии, на примере отношений в сфере обращения продукции промышленных отраслей народного хозяйства» изложены научно-методологические основы технического регулирования комплекса отношений, возникающих при использовании атомной энергии.

Анализ отдельных аспектов общей проблемы технического регулирования в нашей стране позволил выполнить систематизацию основных подходов и методов технического регулирования отношений в сфере обращения продукции промышленных отраслей народного хозяйства. С этой целью рассмотрены, в том числе механизм нормирования (установления требований) - национальная система стандартизации, механизмы оценки безопасности продукции и подтверждения ее соответствия установленным требованиям, реализуемые в форме государственного контроля и надзора. Аналогичные анализы основных действующих механизмов регулирования выполнены для отраслей атомной энергетики и промышленности, проведена также оценка возможности и необходимости их совершенствования и/или использования альтернативных методов. Особое внимание уделено анализу действующего законодательства в указанных сферах. С учетом реалий нынешнего времени составлена схема обращения продукции (от поступления заказа на ее

разработку до утилизации), проанализированы роль и место отдельных участников процесса обращения продукции в реализации различных механизмов регулирования.

Анализ рыночных механизмов показал, что в условиях постепенного исчезновения промышленных монополий, изменения порядка нормирования свойств продукции и процессов ее разработки и изготовления, когда приобретатели все чаще требуют проведения дополнительной независимой оценки приобретаемого ими товара, происходит «вынужденное» смещение приоритетов в сторону рыночного регулирования во всех отраслях народного хозяйства. Но важной особенностью наукоемких, высокотехнологичных индустриальных отраслей является то, что «товар», т.е. промышленная продукция, выпускаемая ими (или для них), чаще всего на рынок (в классическом его понимании) не попадает. Она выпускается с расчетом на конкретного потребителя (приобретателя) для использования (эксплуатации) на конкретных объектах. Рыночные механизмы обеспечения качества и безопасности продукции в таких условиях работают слабо.

С учетом преимущественно «нерыночного» характера области использования атомной энергии и того, что с точки зрения теории государства и права именно государственному регулированию подлежат отношения и процессы в обществе, тем или иным образом влияющие на его безопасность, механизмы государственного регулирования проанализированы более подробно.

Проведенные в **первой главе** анализы привели к следующим **выводам**:

1. Различные сегменты рынка не равнозначны с позиций государственных интересов и административного правового регулирования. В особенности это касается отраслей промышленности, имеющих высокую степень потенциальной опасности и социальной значимости.

2. Область использования атомной энергии (в качестве регулируемого процесса) характеризуется следующими основными показателями:

- высокой потенциальной опасностью, которая не ограничена только специфическими ядерной и радиационной составляющими, а включает в себя и техническую, и экологическую, и пожарную, и многие другие виды опасности;
- большим разнообразием (как количественным, так и функциональным) участников (объектов использования атомной энергии; продукции, имеющей обращение в этой области; различного вида технологий и процессов и т.п.);

- социальной значимостью в качестве отрасли, обеспечивающей «ядерный щит» в обороноспособности страны и снижение зависимости российской экономики от традиционных энергетических сырьевых источников.

3. Для атомных отраслей должна быть обеспечена оптимальная степень упорядочения всех отношений, возникающих при их функционировании, что возможно только при правильном выборе механизмов и способов регулирования.

4. Приоритетность государственных механизмов регулирования в атомных отраслях определяют, в том числе следующие факторы:

- исторические реалии развития («закрытость» для общества, сохранение в течение длительного времени традиции приоритетного дотирования и преимущественно государственного финансирования развития);
- наличие установленных законом «Об использовании атомной энергии» двух государственных систем - системы нормативно-законодательных документов и системы государственных гарантий ядерной и радиационной безопасности.

5. В силу своей специфики атомные отрасли требуют особого государственного управления, включающего проведение под эгидой государства анализа и экспертиз достаточности безопасности, обязательное лицензирование деятельности и обязательную сертификацию при обязательном исполнении, подкрепленном наличием соответствующих санкций, требований технических регламентов, ГОСТов, норм и правил, полной и своевременной реализации результатов государственного надзора и контроля. При этом важно обеспечить необходимость и достаточность государственного регулирования путем исключения из сферы его воздействия объектов и процессов, регулируемых обществом самостоятельно, и принятия решений по вопросам государственного регулирования только на уровне законов и/или предусмотренных государством подзаконных актов.

6. Российским законодательством предусмотрено регулирование в основном непосредственно на рынке после завершения создания продукции. Для потенциально опасных промышленных отраслей в целях повышения безопасности продукции и объектов в целом в качестве альтернативных механизмов регулирования при реализации государственных методов более полно должны быть использованы механизмы рыночного подтверждения соответствия.

Во второй главе «Проблемы обеспечения безопасности и качества продукции машиностроительных отраслей промышленности, поставляемой на объекты использования атомной энергии (ОАЭ)» рассмотрен комплекс взаимосвязанных

вопросов, которые необходимо решать для обеспечения безопасности и качества промышленной продукции, имеющей обращение в области использования атомной энергии.

Глава включает анализ системы требований и положений (действующих на этапах от разработки до утилизации) в отношении обеспечения безопасности промышленной продукции, проведенный с целью выявления наиболее общих требований по безопасности для различных видов такой продукции. Результаты обобщения привели к выводу, что основной отличительной особенностью всех промышленных объектов в процессе обеспечения их безопасности, является презумпция использования безопасного оборудования согласно принципам, которые в целом сводятся к необходимости учета при проектировании машин и механизмов всех возможных режимов функционирования, в том числе в условиях проектных и запроектных аварий, возможности проведения при их эксплуатации технического обслуживания и ремонта без риска для персонала, наличие в технической (эксплуатационной) документации максимально достижимых принципов снижения «человеческого фактора», обеспечению общей ремонтпригодности и взаимозаменяемости отдельных узлов и деталей. Унификация промышленной продукции и возможность ее многоцелевого использования приводят к появлению еще одного важного технического принципа обеспечения безопасности - принципа консерватизма, согласно которому в проект создания продукции при возможном ее применении на объектах разной степени потенциальной опасности закладываются требования, соответствующие заведомо наиболее тяжелым условиям использования (эксплуатации).

И, наконец, ввиду наличия относительно высокой степени риска возникновения серьезных аварий с угрозой жизни и здоровью людей при эксплуатации опасных промышленных объектов, появляется еще один действенный механизм обеспечения безопасности - страхование различных промышленных рисков и ответственности участников (от проектировщиков до эксплуатирующего персонала).

В целях установления особенностей основных процессов подтверждения соответствия продукции для ОАЭ, более подробно раскрываются принципы организации и реализации процесса обращения продукции в области использования атомной энергии, уточняется структурная схема такого обращения и функции отдельных участников процесса от заказчика до пользователя с учетом специфики отраслей атомной энергетики и промышленности:

В зависимости от вида и назначения продукции в роли заказчика выступает либо государство, либо эксплуатирующая организация, реже - само предприятие, на котором предполагается непосредственное использование продукции.

В качестве исполнителя (разработчика) может быть конструкторское или проектное предприятие, а изготовителя - завод (или, в современных условиях, частный предприниматель), в рамках которого проходит изготовление продукции.

Поставщик осуществляет оказание посреднических услуг при продаже продукции от изготовителя (если только это - не прямые поставки).

Приобретателем может быть и эксплуатирующая организация, и/или, непосредственно, предприятие-пользователь, которое, в этом случае, играет роль потребителя данной продукции.

В данной главе выполнен структурно-функциональный анализ и приведена общая характеристика ядерного энергетического комплекса Российской Федерации, который по состоянию на 01.07.03 г. состоял из:

-213 ядерных установок (энергоблоки атомных станций, исследовательские ядерные установки, гражданский и военный флот и т.д.);

-1226 транспортных упаковочных контейнеров;

-454 пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных отходов;

-16675 радиационных источников в народном хозяйстве;

-1508 пунктов хранения радиоактивных веществ, радиоактивных отходов в народном хозяйстве.

Был также выполнен анализ состояния товарного рынка оборудования и изделий, используемых в атомных отраслях, который показал, что вся номенклатура продукции ОАЭ, охватывает более 40 классов (согласно Общероссийскому классификатору продукции - ОКП). По результатам анализа в качестве наиболее общей предложена следующая классификация по видам отдельных оборудования и изделий, применяемых на ОАЭ:

Г.Материалы и вещества, включая:

-изделия из черных и цветных металлов (прокат, отливки, поковки, трубы, метизы, отдельные металлоконструкции);

-изделия из неметаллических материалов (графитовые и графитированные материалы, используемые для изготовления активной зоны реактора, а также в качестве уплотнений, прокладок и пр.; резины; пластмассы; лакокрасочные изделия; изделия из строительных материалов и смесей);

-растворы и жидкие смеси (водные теплоносители; дезактивирующие химические растворы; различного вида реактивы);

-радиоактивные вещества (изотопы), используемые для создания источников ионизирующего излучения.

II.Реакторы (промышленные, энергетические и исследовательские реакторы).

III.Теплообменное оборудование (в том числе, парогенераторы, сепараторы, пароперегреватели, различные теплообменники, регенераторы, холодильники).

IV.Турбины и турбоагрегаты.

V.Арматура трубопроводная.

VI.Оборудование систем химводоочистки и дезактивации (в том числе, фильтры и фильтрующие материалы, очистные сооружения, оборудование и изделия спецоснастки и робототехники).

VII.Электрическое и электронное оборудование (в том числе, различные электрические машины и агрегаты, приборы и оборудование автоматических систем контроля, управления и регулирования, сбора и обработки информации, кабельная продукция).

VIII.Оборудование биологической защиты (включая стройконструкции).

IX.Изделия и оборудование физической защиты (различного вида запирающие устройства, ворота, приборы и аппаратура, защищающие от несанкционированного доступа, приборы обнаружения и слежения и пр.).

X.Изделия и оборудование ядерного и радиационного приборостроения (в том числе аппаратура контроля и регистрации различных видов ионизирующих излучений, машины и механизмы для дефектоскопии и контроля металла и сварных швов, установки медицинского и народнохозяйственного назначения).

XI Прочая специальная техника¹.

Проведенные во второй главе исследования привели к следующим выводам:

-первоочередная необходимость обеспечения ядерной и радиационной безопасности при обращении продукции атомных отраслей, уникальность и многофункциональность объектов использования этой продукции, поступление в обращение большого количества уникальных, единичных образцов продукции определяют особое место атомных отраслей при рассмотрении общих вопросов государственного регулирования в промышленности;

¹ сюда может быть отнесено оборудование и изделия специального назначения, использование которых определяется видом и спецификой конкретного ОАЭ и/или особенностями производимых работ

- основные подходы к выбору форм и механизмов регулирования в отношении отдельных видов продукции атомных отраслей определяются, в первую очередь, разнообразием этих видов, различающихся, в том числе по назначению, по сложности изготовления и объему контроля соответствия.

Глава третья «Сертификация как одно из эффективных средств достижения качества и безопасности продукции» посвящена общим вопросам сертификации - одной из основных форм подтверждения соответствия продукции требованиям безопасности. Сведения, приводимые в этой главе, носят в большей степени информационный характер и в дальнейшем использованы автором при обосновании действенности механизма обязательной сертификации в обеспечении безопасности оборудования (изделий) для ОАЭ и формировании общей методологии и отдельных процедур схемы их сертификации, предлагаемой к защите.

Сертификация - оценка основных свойств и показателей продукции третьей, независимой от изготовителя и потребителя стороной, доказывающая, что обеспечивается необходимая уверенность в том, что должным образом идентифицированная продукция соответствует конкретному нормативному документу. В соответствии с разделением сфер технического регулирования сертификация, как один из его механизмов, либо находится под «патронажем» государства - *обязательная сертификация*, либо становится элементом рыночных отношений - *добровольная сертификация*.

Анализ механизма организации сертификации в России показал, что решение о проведении обязательной сертификации принимается законом (или другим документом, приравненным к нему по статусу) в отношении той продукции, для которой ввиду возможности возникновения при ее использовании угрозы обществу или его отдельным членам должна быть выполнена обязательная оценка соответствия по требованиям безопасности. Закон также определяет федеральный орган исполнительной власти, ответственный за его реализацию. Иногда закон вводит такое требование в отношении целых отраслей промышленности (например, авиация, космос, атомная энергетика).

После того, как законом определена необходимость обязательной сертификации продукции, уточняется и конкретизируется номенклатура этой продукции, с учетом ее специфики определяется набор показателей (характеристик), значимых для проведения оценки и подтверждения ее безопасности, и формируется нормативная база для проведения сертификации. В качестве нормативов используют документы, определяющие требования к самой продукции, методам ее испытаний и содержащие методики проведения таких испытаний.

Порядок и объем конкретных работ устанавливаются схемами сертификации. Схемы учитывают, в том числе, количество сертифицируемой продукции (серия, партия, единичное изделие), состояние производства, наличие документов, удостоверяющих ранее проведенную оценку соответствия данной продукции, суммарный риск от недостоверной оценки соответствия и ущерба от применения продукции, не прошедшей подтверждение соответствия, а также степень потенциальной опасности продукции, чувствительность регламентируемых показателей безопасности к изменению производственных и/или эксплуатационных факторов и статус заявителя (изготовитель или продавец). В главе приведены общие сведения о составе (см.таблицу¹) и принципах выбора схем сертификации в соответствии с документом «Рекомендации по выбору форм и схем обязательного подтверждения соответствия продукции при разработке технических регламентов» Р 50.1.046-2003.

Далее в главе приводятся сведения об основной организационной форме проведения сертификации, принятой в России, - системах сертификации, описан общий подход к их организации, функции, права и обязанности участников: федеральных органов исполнительной власти - учредителей конкретной системы сертификации, Центрального органа системы, испытательных лабораторий, органов по сертификации².

В общем случае сертификация продукции включает следующие операции:

- Подача заявителем заявки на проведение сертификации в один из аккредитованных органов по сертификации, имеющий данную продукцию в области аккредитации.
- Рассмотрение заявки и принятие по ней решения органом по сертификации.
- Проведение испытаний продукции (типовых образцов, партии (выборки из партии), единицы продукции) в аккредитованной лаборатории.
- Анализ органом по сертификации результатов испытаний и при положительных результатах выдача заявителю сертификата соответствия.
- Маркирование заявителем продукции знаком обращения на рынке.

Отдельные схемы сертификации продукции также предусматривают проведение анализа производства, сертификации системы качества, проведение инспекционного контроля.

² При наличии других участников каждая система устанавливает их функции, права и обязанности в соответствии с правилами этой системы

В главе также приведен авторский анализ состояния российской законодательной базы, вопросов государственного и негосударственного регулирования, а также вопросов нормотворчества в сфере сертификации.

Таблица 1
Схемы сертификации

Обозначение схемы	Содержание схемы и ее исполнители
1с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Выдает заявителю сертификат соответствия
2с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Проводит анализ состояния производства. Выдает заявителю сертификат соответствия
3с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Выдает заявителю сертификат соответствия. Осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов продукции)
4с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Проводит анализ состояния производства. Выдает заявителю сертификат соответствия. Осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (испытания образцов продукции и анализ состояния производства)
5с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания типового образца продукции Аккредитованный орган по сертификации Проводит сертификацию системы качества или производства. Выдает заявителю сертификат соответствия. Осуществляет инспекционный контроль за сертифицированной продукцией (контроль системы качества (производства), испытания образцов продукции, взятых у изготовителя или продавца)
6с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания партии продукции Аккредитованный орган по сертификации Выдает заявителю сертификат соответствия
7с	Аккредитованная испытательная лаборатория Проводит испытания каждой единицы продукции Аккредитованный орган по сертификации Выдает заявителю сертификат соответствия

Деятельность по сертификации регламентирована российским законодательством, другими нормативными правовыми актами, принятыми в их развитие нормативными и организационно-методическими документами, которые за последнее время претерпели

серьезные изменения. В частности, вопросы сертификации (наряду с другими механизмами подтверждения соответствия) нашли свое отражение в законе «О техническом регулировании». Закон позволяет максимально приблизить российские механизмы подтверждения соответствия существующей международной практике, учесть современные тенденции развития внутреннего товарного рынка, способствует максимальной интеграции России в мировую экономическую систему. При общем смещении приоритетов в сторону добровольности и предпочтительности регулирования качества продукции рынком приоритеты государства однозначно сохранены законом для тех случаев, когда при сертификации оцениваются показатели безопасности.

В качестве основного **вывода** по материалам **главы 3** может быть признано, что при осуществлении обязательной сертификации продукции (как одного из основных методов государственного регулирования) ее необходимость и достаточность возможно обеспечить только при правильной оценке уровней потенциальной опасности и социальной значимости сертифицируемой продукции (и/или объекта ее использования) и недопущении избыточности при определении номенклатуры сертифицируемой продукции и подтверждаемых характеристик, формировании состава участников и выборе состава процедур.

Этой главой заканчивается рассмотрение общих вопросов технического регулирования в опасных производственных отраслях. Далее следует более полное раскрытие сформулированных принципов применительно к ОАЭ.

В четвертой главе «Обеспечение безопасности объектов использования атомной энергии - одна из глобальных задач обеспечения национальной и международной безопасности современности» исследуются различные вопросы обеспечения безопасности ОАЭ.

Большая часть главы посвящена анализу³ состояния безопасности различных по назначению, устройству, потенциальной опасности типов ОАЭ в России: атомных электрических станций (АЭС), исследовательских ядерных установок (ИЯУ), предприятий ядерного топливного цикла (ЯТЦ), ядерно- и радиационно-опасных объектов транспортного и транспортабельного направления (атомный флот), а также безопасности в сфере обращения с источниками ионизирующего излучения (ИИИ) и при эксплуатации радиационно-опасных объектов (РОО) в народном хозяйстве. Анализ позволил выявить наиболее общие (для всех типов ОАЭ) тенденции в формировании исходных событий

³ На основании статистики надзорных органов

нарушений требований по безопасности, установить конкретные, ответственные (с точки зрения влияния на безопасность) элементы технологических систем (виды оборудования и изделий) для различных ОАЭ и причины их отказов, определить основные проблемы и тенденции развития ядерного энергетического комплекса.

Сегодня на 10-ти атомных электростанциях (АЭС) России эксплуатируется 30 энергоблоков, 4 АЭС - в стадии строительства и 4 энергоблока - в стадии подготовки к выводу из эксплуатации. Основным показателем, характеризующим общее состояние гражданских объектов атомной энергетики, является коэффициент использования установленной мощности (КИУМ). Данные о КИУМ для АЭС России представлены на рисунке 1. Анализ этих данных позволяет определить основные тенденции развития и/или стабилизации процессов создания, эксплуатации (включая ремонт и модернизацию), вывода из эксплуатации для российских АЭС с различными типами реакторных установок. В свою очередь, обобщение знаний о наличествующих тенденциях дает возможность в общем виде определить потребность АЭС в тех или иных видах оборудования (изделий) и технологии.

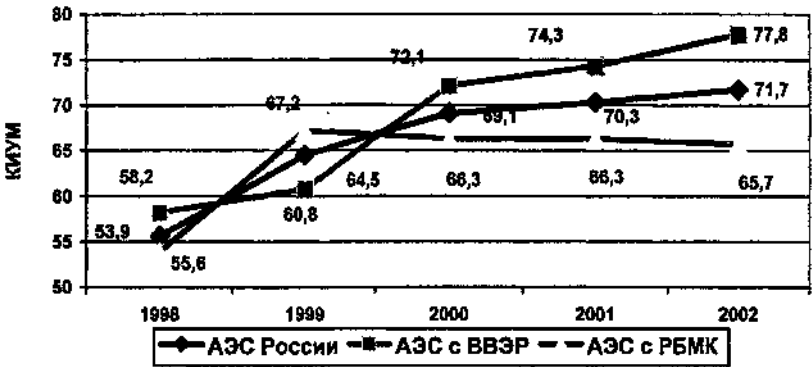


Рис.1 Коэффициент установленной мощности АЭС России (с различными типами реакторных установок и средний по отрасли)

Оценка состояния российских АЭС проводилась с учетом статистических данных по нарушениям в работе АЭС⁴ и, в том числе данных о распределении количества нарушений по отдельным станциям (таблица 2). В таблице 3 представлены основные причины нарушений в работе АЭС, в таблице 4 - распределение отказов по типу оборудования за период с 01.01.91 г. по 31.12.02 г.

⁴ Аналогичные сведения (таблицы и диаграммы) приведены в диссертации и по другим типам ОАЭ

Статистические данные по нарушениям в работе АЭС

АЭС	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
БалАЭС	50	69	36	24	10	4	5	5	6	5	9	4
БелАЭС	1	2	1	1	4	2	0	0	2	1	1	1
БилАЭС	7	8	8	7	8	2	8	11	4	2	1	3
НВАЭС	14	29	32	27	19	17	21	10	15	15	8	3
КолАЭС	25	35	44	38	20	19	7	10	11	1	7	3
КляАЭС	17	14	7	8	11	11	10	9	6	5	1	3
ЛьвАЭС	19	14	14	5	4	11	4	8	9	14	7	8
КурАЭС	20	17	16	10	11	14	14	26	21	19	11	7
СмоАЭС	11	12	13	8	12	8	10	23	16	7	14	5
Итого*	164	200	171	126	99	88	79	102	90	69	59	39

Динамика нарушений в работе АЭС с различными типами реакторных установок представлена на рисунке 2.

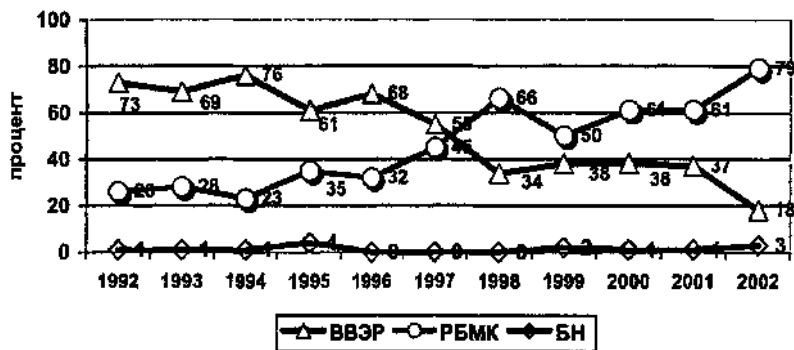


Рис.2. Динамика нарушений в работе АЭС с различными типами реакторных установок, % (от общего числа отказов)

Таблица 3
Основные причины нарушений в работе АЭС

Причины нарушений в работе	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Административно-управленческое (АУ)	64	64	32	32	43	8	7	45	29	28	16
Изготовление оборудования (ИЗ)	23	20	21	8	9	5	7	6	10	4	3
Проектирование и конструирование	43	44	22	17	19	9	11	19	24	11	14
Ремонт (Р)	14	9	8	3	3	2	3	4	5	3	0
Прочие	56	34	43	40	23	4	7	16	1	3	2

Таблица 4
Распределение отказов по типу оборудования

ТИП ОБОРУДОВАНИЯ	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Электротехническое (ЭТО)	48	50	33	24	23	22	25	31	8	И	14
Тепломеханическое (ТМО)	75	92	46	45	84	34	53	46	33	17	10
Электронное (ЭЛО)	55	15	23	8	11	8	2	11	10	5	5
Контрольно-измерительное (КИИ)	17	8	19	12	8	1	4	5	2	10	5
Прочее	11	4	19	10	8	4	7	9	16	16	3

Сегодня в России эксплуатируется 85 ИЯУ. Все они отличаются как по назначению, техническому устройству, параметрам (исследовательские реакторы (ИР), критические (КС) и подкритические (ПКС) стенды), так и значительным интервалом мощности (от нескольких ватт до 100 МВт). Основная проблема обеспечения безопасности ныне действующих ИЯУ связана с физическим и моральным износом их технических средств. Такое состояние дел явилось одной из основных причин того, что только на 47 наиболее крупных ИР России в период с 1986 по 2002 г.г. произошло более 800 событий, связанных с нарушением безопасности.

Особое место в числе объектов использования атомной энергии занимают предприятия ЯТЦ. Проблема обеспечения их безопасности (в том числе, промышленных реакторов, эксплуатирующихся в составе ЯТЦ) связана, в первую очередь, с обеспечением должного уровня безопасности основного технологического оборудования и изделий спецоснастки, необходимостью разработки и совершенствования технологий обращения с радиоактивными отходами (включая отработанное ядерное топливо).

Действующий в России ядерный технологический комплекс транспортного и транспортабельного направления имеет в своем составе суда гражданского и военного назначения, а также вспомогательный флот судов атомно-технологического обслуживания. Основные проблемы при обеспечении безопасности гражданского атомного флота достаточно традиционны и мало отличаются от проблем, характерных для стационарных ОАЭ (имеющиеся особенности подробно описаны в диссертации). Проблема безопасности атомных судов военного назначения на сегодня, в первую очередь, связана с обеспечением безопасности процессов (выбор соответствующего оборудования и технологий) их снятия с эксплуатации. Но вопросы безопасности и подтверждения соответствия этих ОАЭ находятся вне рамок закона «Об использовании атомной энергии» и регулируются им только в части обращения с радиоактивными

отходами (после их размещения на гражданских ОАЭ).

По состоянию на 01.07.03 г. в сфере народного хозяйства работало 2473 предприятий, организаций и учреждений, имевших в своем составе 7731 радиационно-опасный объект (РОО) - цеха, лаборатории, технологические единицы и прочие. Проведенный анализ позволяет сделать вывод о необходимости совершенствования методов регулирования различных аспектов обеспечения жизнедеятельности РОО и это, в первую очередь, касается процедур подтверждения параметров (характеристик) безопасности, характеризующих процессы обращения (включая выбор оборудования) с ИИИ.

В главе 4 были также более подробно проанализированы вопросы регулирования в области обеспечения безопасности ОАЭ в России, а именно, законодательные основы процесса регулирования безопасности, вопросы государственного надзора и контроля и нормативного регулирования (на примере разработки нормативных документов по вопросам транспортирования и хранения радиоактивных отходов), вопросы создания и функционирования Системы ОИТ.

Проведенные в четвертой главе исследования привели к следующим выводам:

1. Для всех типов ОАЭ определяющим фактором в обеспечении их безопасности на всех этапах жизненного цикла является безопасность основного технологического оборудования, при этом большая часть отказов приходится на энергетическое оборудование, электротехнику и электронику, спецоборудование.

2. Характер взаимодействия элементов (узлов) атомного энергетического оборудования ОАЭ (на примере парогенераторов для АЭС с реакторами типа ВВЭР) и общее состояние проблемы проведения оценок уровня его безопасности показывают, что наиболее ответственными с точки зрения влияния на безопасность являются элементы, для которых подтверждение соответствия (в части проведения испытаний и экспертных оценок) после завершения постановки оборудования на производство и/или в процессе его эксплуатации затруднено или невозможно.

3. В составе оборудования (изделий) ОАЭ имеется целый ряд таких его видов, в отношении которых возможно по тем или иным отличительным признакам провести их классификацию и установить общие критерии подтверждения соответствия.

4. Очевидна необходимость совершенствования всех основных механизмов оценки соответствия продукции и, в том числе совершенствования схем обязательной сертификации для отдельных видов оборудования и изделий ОАЭ.

Глава пятая «Сертификация «сложного» оборудования и изделий для объектов использования атомной энергии» посвящена собственно вопросам организации и

проведения оценки и подтверждения соответствия сложного оборудования и изделий (СОИ) для ОАЭ в форме их обязательной сертификации.

Как показали анализы, проведенные в предыдущих главах, особенностью атомных отраслей является высокая потребность в разработке и производстве сложных и уникальных видов оборудования и изделий для технологического оснащения ОАЭ. В работе предложена классификация, согласно которой к категории СОИ могут быть отнесены виды оборудования (изделий), которые по техническим особенностям, особенностям разработки, постановки на производство и ввода в эксплуатацию отвечают одному из нижеследующих условий:

- являются многокомпонентной специфицированной продукцией, состоящей из совокупности сборочных единиц и деталей, соединяемых между собой либо на предприятии-изготовителе, либо на объекте эксплуатации, и имеющей, как правило, длительный цикл разработки;
- представляют собой сложный агрегированный комплекс (систему), или изделие на основе ядерных материалов или радиоактивных веществ, которые состоят из отдельных элементов. При этом составляющие элементы отвечают конкретным нормативным требованиям и могут быть разработаны и/или изготовлены разными юридическими лицами, но выполнение заданных функций каждого элемента возможно только в составе этого комплекса (системы) или изделия.

При этом воспроизведение в целях сертификации результатов лабораторных, стендовых, макетных и других видов испытаний, которые служат для обоснования выбираемых характеристик (показателей) сложных ОИТ, при их окончательной приемке нецелесообразно или невозможно по техническим, финансовым или иным причинам.

Специфика сертификации СОИ определена и другой проблемой, рассмотренной в этой главе, - проблемой нормирования (установления требований). В настоящее время большинство ОАЭ, их оборудование не унифицированы. Поэтому и основное технологическое оборудование и оснастка для проведения различного вида работ на ОАЭ в основном не являются универсальными. Как показывает опыт, общие технические требования к конкретному оборудованию, узлу или механизму в этом случае, как правило, отсутствуют и формируются при разработке технического задания на проектирование, после проработки и выбора варианта технологии или порядка проведения работ. Таким образом, традиционная оценка соответствия продукции существующему нормативному документу не представляется возможной.

Еще одной специфической особенностью подтверждения соответствия СОИ, выявленной в работе, является отсутствие специальных испытательных мощностей, позволяющих проводить испытания в целях сертификации традиционными методами в рамках существующих процедур. По данным основных разработчиков количество отказов промышленного оборудования, возникающих по вине изготовителя, составляет ~ 16 %, а время, затрачиваемое на их устранение - почти 50 %, что говорит о необходимости глубокого анализа причин этих отказов и принятия действенных мер по их снижению уже на стадиях проектирования и изготовления, по возможности, с использованием экспериментальной базы. Но, как показал анализ, в целом по отрасли обеспеченность натурными испытаниями недопустимо низка. Практически нет стендов или установок для проведения специальных независимых полномасштабных испытаний в целях подтверждения соответствия испарителей, водоподготовительного оборудования, контейнеров, а также основного энергетического оборудования для АЭС, имеющего большую единичную мощность и высокие параметры (реакторов, парогенераторов, компенсаторов давления, барабанов-сепараторов). Все виды испытаний, за исключением предусмотренных технологическими процессами изготовления этого оборудования, проводятся на АЭС в период и после пуско-наладочных работ. Состояние нормативно-технического обеспечения испытаний также не обеспечивает в полной мере повышенных требований к продукции: как правило, нормативы, устанавливающие объем программ и методик испытаний конкретных видов оборудования, предусматривают испытания только по той части параметров, по которой на момент создания этих нормативов имелась стендовая база.

Предложенная автором методология и разработанная на ее основе схема сертификации предназначена для реализации в рамках Системы ОИТ, является дополнительной по отношению к существующим в России на момент ее создания традиционным схемам (см. выше) и в этой связи имеет порядковый № 11. Сертификации по схеме №11 подлежат сложные (согласно вышеприведенной классификации) оборудование и изделия, в установленном порядке включенные в Номенклатуру ОИТ, подлежащих обязательной сертификации в Системе ОИТ. Описание основных этапов и процедур работ по сертификации, функций участников их проведения вошли в созданный автором и представленный в диссертации проект организационно-методического документа Системы ОИТ «Порядок проведения сертификации сложных оборудования и изделий».

Выполнение отдельных процедур сертификации СОИ проводится с учетом следующих важных факторов:

1) Правильное отнесение ОИТ к категории СОИ

Из всего многообразия ОИТ, имеющих обращение в области использования атомной энергии, по мнению автора, к категории СОИ могут быть отнесены:

а) отдельные виды основного технологического оборудования, как правило, изготавливающиеся серийно и имеющие крупные габариты, в том числе: реакторы корпусные и каналные, турбины и турбогенераторы, теплообменники (сосуды с развитой во внутреннем объеме трубной системой), насосы.

При этом отнесение ОИТ к категории СОИ производится как в силу следующих конструктивных особенностей и особенностей технологии их изготовления:

- широкое применение коррозионно-стойкой стали, ограничивающее возможности проведения некоторых видов механических испытаний;
- высокая плотность расположения и особенности заделки внутренних элементов конструкций, затрудняющие проведение испытаний;
- крупные массогабаритные параметры, ограничивающие выбор технологии фрагментирования и перемещения при испытаниях,

так и из-за отсутствия отдельных испытательных мощностей, позволяющих провести подтверждение их соответствия в полном объеме по завершении изготовления;

б) сложные многокомпонентные электронные и/или электрические системы, состоящие из приборов, агрегатов, электронных блоков и/или другого оборудования и изделий, которые выполняют свои функции и могут быть сертифицированы только в составе указанных систем, в том числе: система сбора и удаления водорода, СУЗ, система физической защиты ОАЭ, система автоматического бесперебойного питания (АБП);

в) оборудование и изделия, имеющие в своем составе ИИИ, в том числе: изделия ядерного и радиационного приборостроения, различного типа датчики и извещатели, оборудование (изделия) для обращения с РВ и ЯДМ, которые по завершении изготовления (сборки) не могут быть испытаны в целях подтверждения соответствия в полном объеме либо по соображениям безопасности, либо в силу конструктивных особенностей (например, когда оценка соответствия радиоактивного «содержимого» может быть произведена только до окончательной сборки готового изделия (оборудования));

г) уникальное, единичное оборудование (изделия), разрабатываемое для проведения различного вида исследовательских и экспериментальных работ, а также - для

«пилотных» проектов ОАЭ, в том числе: большинство оборудования ИЯУ, а также отдельные виды оборудования ЯТЦ, например, оборудование для вентиляции и фильтрационных систем, специальное агрегированное оборудование (манипуляторы, роботы, защитные кабины),

е) стройконструкции⁵.

2) Точная формулировка общего набора требований к СОИ и правильная классификация по уровню его влиянию на безопасность

С точки зрения математического моделирования факторы информации, входящие в схемы отношений пространства проектирования, включаются в три базовых группы системы проектирования: базы данных системы граничных условий, условий безопасности, технологических знаний, которые содержат:

а) исходное состояние среды действия (общая характеристика СОИ) и объектов воздействия (технологические системы ОАЭ, конкретное оборудование, персонал) с данными объектов воздействия, значимыми для выбора классификационной характеристики, в том числе - о состоянии помещений, их оснащения конкретными технологическими системами, а также системами энерго-, жизнеобеспечения и средствами перемещения;

б) граничные условия и условия безопасности с требованиями к создаваемым СОИ и факторами влияния. Здесь оценивается наличие конечного набора требований по безопасности и перечня (и/или необходимость его формирования) показателей (характеристик), оцениваемых во исполнение указанных требований;

в) факторы знаний в области технологии создания, включающие факторы оценки возможностей применения технологии для создания конкретных СОИ, возможностей самой применяемой технологии, сведения из практики (при этом оценивается возможность использования данных (опыта создания) по оборудованию (изделиям), которые могут быть признаны в качестве аналогов). Сюда же включается формирование полного (помимо требований по безопасности) набора требований к создаваемым СОИ (создание сертификационного базиса), а также критериев их оценки.

3) Максимально возможная оценка технологии создания СОИ и методологии последующего проведения сертификационных испытаний для принятия оптимального решения о «точках» совмещения работ по постановке СОИ на производство с сертификационными процедурами. При этом для представления выходных параметров и

⁵ До настоящего времени вопрос оценки соответствия объектов строительства в Системе ОИТ не решен

характеристик технологии можно использовать следующие группы факторов:

- характеристики СОИ, в том числе с данными о возможном радиационном воздействии, виде материала, внешних признаках, массогабаритных параметрах, виде упаковки;
- показатели функционирования, абсолютные и относительные, характеризующие подготовительные и вспомогательные работы, сопутствующие применению технологии, а при оценке технологических процессов - ранжируемые критерии принятия технологических решений, характеризующие на качественном и количественном уровне их техническую и экономическую реализуемость, приспособленность к условиям ведения работ, практику применения, безопасность и объемы сопутствующих подготовительных и вспомогательных работ, а также критерии выбора предпочтительного варианта технологического процесса, характеризующие его трудоемкость, дозовые, временные и экономические затраты, безопасность.

При оценке основных технологических решений целесообразно проработать несколько возможных вариантов совмещения технологии создания СОИ и организации работ по сертификации и выбрать оптимальный. При этом должен проводиться анализ конструкции СОИ с точки зрения доступа и возможности выполнения тех или иных видов испытаний с применением как стандартизованных, так и специально разработанных методик. Также необходимо проанализировать и проработать технологии и объемы подготовительных работ, обеспечивающих доступ для выполнения основной процедуры наиболее простыми приемами и оборудованием и, при необходимости, оценить дозозатраты при выполнении работ по различным вариантам.

4) Необходимость выбора наиболее приемлемой структуры (пооперационного алгоритма в рамках общей схемы) проведения работ по сертификации для достижения оптимального соотношения затрат на проведение сертификации (и, соответственно, себестоимости) СОИ и уровня их безопасности.

Сертификация СОИ (см. Приложение 1) проводится поэтапно, при этом орган по сертификации имеет право приостанавливать переход к каждому последующему этапу сертификации, если не достигнуты цели предыдущего. Отдельной процедурой при проведении работ по сертификации является формирование единого комплекса требований, включающего необходимые требования как нормативных документов, так и технической, технологической, эксплуатационной и другой документации, которые могут быть распространены на данный тип СОИ при проведении их сертификации (далее - сертификационного базиса). Окончательный состав сертификационного базиса

утверждается органом по сертификации по завершении работ по сертификации на стадиях разработки и постановки СОИ на производство, когда уже принято решение о готовности СОИ к производству или сдаче заказчику, утверждены и согласованы ТУ на них. На СОИ, для которых по результатам сертификации подтверждено соответствие сертификационному базису, органом по сертификации выдается сертификат типа.

Пооперационный алгоритм сертификация СОИ представлен в таблице 5.

Таблица 5

Пояснения к схеме сертификации СОИ

№ процедуры	Результат
1	Заявка
2	Решение по заявке
3	Выбор ИЛ/ИЦ
4	Выбор СЭЦ
5	Экспертиза, проект сертификата
6	Протоколы испытаний
7	Экспертиза конструкторской (проектной) документации и проекта сертификационного базиса, определение участия СЭЦ и ИЛ/ИЦ на этапах разработки и поставки ОИТ на производство
8	Проверка производства
9	Проверка системы качества поставщика
10	Участие в испытаниях на этапе разработки ОИТ
11	Участие в испытаниях на этапе производства ОИТ
12	Рекламации
13	Сертификат

В диссертации в целях возможного практического использования предлагаемой методики и схемы сертификации СОИ и как результат разработки организационно-методической базы проведения оценки их соответствия (обязательной сертификации) приведен разработанный автором проект организационно-методического документа «Порядок проведения сертификации сложного оборудования и изделий».

Основные выводы по пятой главе:

1. Анализ существующего состояния экспериментальной базы для проведения испытаний оборудования, поставляемого на ОАЭ, в условиях недостаточного нормативного обеспечения этих испытаний и снижения эффективности традиционных методов технического регулирования показывает, что сегодня нельзя в полной мере гарантировать надежность и безопасность этого оборудования. Таким образом, обязательная сертификация может стать дополнительной гарантией его соответствия, прежде всего, именно требованиям безопасности.

2. Основными особенностями схемы сертификации СОИ являются: обязательная увязка каждого из этапов работ по их сертификации с этапами разработки и постановки на

производство, возможность совмещения процедур сертификации и государственного надзора (контроля), совмещение процедур сертификации и формирования требований к продукции. Полученный опыт по проведению конкретных работ по сертификации СОИ показал, что использование схемы позволило практически не увеличивать стоимость сертификационных испытаний и повысить действенность мероприятий по обеспечению безопасности (корректировка документации, уточнение условий использования и др.) с учетом результатов сертификации.

3. В настоящее время в Системе ОИТ «в работе» находится более 100 заявок на сертификацию ОИТ. Из них около 30% работ проводится по схеме № 11. Такая динамика позволяет говорить о востребованности и действенности данной схемы.

В главе 6 в соответствии с задачами диссертации и в качестве заключения содержатся следующие основные выводы:

1. В области использования атомной энергии в силу ее высокой потенциальной опасности требуется максимальное достижение оптимальной степени упорядочения всех отношений, возникающих при функционировании составляющих ее объектов (ОАЭ), которое возможно только при правильном и рациональном выборе механизмов и способов регулирования этих отношений.

2. Специфика атомных отраслей и уникальность большинства ОАЭ определяют наличие в общем объеме продукции, имеющей обращение в области использования атомной энергии, большого количества уникальных, единичных образцов различных ее видов, многие из которых не имеют равнозначного обращения на потребительском рынке (т.к. вообще не могут находиться в свободном гражданском обороте). Этот факт, а также исторические реалии развития атомной индустрии определяют общую приоритетность нерыночных государственных механизмов регулирования при решении глобальных вопросов обеспечения качества и безопасности ОАЭ и конкретных вопросов обеспечения соответствия для многих видов продукции атомных отраслей.

3. В условиях меняющихся в России в настоящее время реалий в качестве возможных способов регулирования все более значимую роль приобретают процедуры подтверждения соответствия. При этом для области использования атомной энергии при общей приоритетности государственных механизмов регулирования предпочтительными являются также нерыночные различные механизмы оценки соответствия, направленные на предупреждение возникновения аварийных ситуаций при эксплуатации (использовании) конкретной продукции, поддержание на достигнутом уровне (а нередко - повышение) общего уровня безопасности ОАЭ и предоставление государственных гарантий такой

безопасности. К нерыночным механизмам оценки соответствия относится и обязательная сертификация оборудования, изделий и технологий (ОИТ).

4. Анализ отдельных механизмов предоставления дополнительных, негосударственных гарантий в области использования атомной энергии показал, что оценка соответствия безопасности ОИТ (ОАЭ в целом) может реально снизить затраты на получение (например, путем страхования) таких гарантий, т.к. наличие свидетельства о ее проведении должно включаться в число факторов, понижающих вероятностные риски.

5. Анализ сущности различных механизмов оценки соответствия применительно к области использования атомной энергии показал необходимость гармонизация понятий и процедур, используемых при проведении каждого из них, между собой, а также максимально возможного при этом исключения дублирования. Предложенная методология оценки и подтверждения соответствия СОИ установленным требованиям надежности и безопасности и разработанная на ее основе схема сертификация позволяют максимально возможным образом совмещать процедуры сертификации с другими процедурами подтверждения соответствия, используемыми, например, надзорно-контрольными органами.

6. Анализ состояния различных ОАЭ России и оценка возможной степени влияния безопасности конкретных видов ОИТ на безопасность ОАЭ в целом показали высокую степень потребности ОАЭ в качественных и безопасных ОИТ, включающих, в том числе, широкий спектр технологического оборудования и систем, изделия специального назначения, технологии по обращению с РВ, РАО и ЯДМ, при том, что для всех типов ОАЭ основная нагрузка по отказам приходится на тепломеханическое, электрическое и электронное оборудование, реакторное оборудование.

7. В силу особенностей конструкции, технологии изготовления или условий эксплуатации (использования) многие ОИТ, отказы которых реально влияют на общую безопасность ОАЭ, могут быть отнесены к разряду «сложного оборудования (изделий)». Это определяет необходимость выбора особых способов подтверждения соответствия для таких видов продукции атомной индустрии. Одним из возможных способов и является предложенная в настоящей работе схема сертификации.

8. Особенности продукции, имеющей обращение в области использования атомной энергии, определяют её высокую себестоимость. Оценка соответствия этой продукции в виде обязательной сертификации дополнительно вызывает ее значительное удорожание за счет проведения сложных дорогостоящих испытаний и объемных экспертных работ. Предложенная схема сертификация позволяет максимально возможным образом

совмещать процедуры разработки и постановки продукции на производство и работы по сертификации, снижая, тем самым, указанные дополнительные расходы.

9. Анализ наличия и состояния специальной испытательной базы для необходимой реализации процедур оценки соответствия продукции, имеющей обращение в области использования атомной энергии, показал отсутствие в России стендов и/или испытательных мощностей для проведения многих видов испытаний. Предложенная схема сертификация позволяет восполнить это отсутствие путем совмещения испытаний, проводимых в процессе разработки и постановки продукции на производство и в целях сертификации.

10. Уникальность оборудования и изделий ОАЭ нередко определяет отсутствие нормативов, содержащих требования (в первую очередь, по безопасности) к ним. Основные технические требования к конкретному оборудованию, узлу или механизму, как правило, формируются при разработке технического задания на проектирование, после проработки и выбора варианта технологии или порядка проведения работ. Предложенная схема сертификация позволяет рационально совмещать процесс формирования набора требований к создаваемым ОИТ (сертификационного базиса), а также проведение оценки полноты и содержания таких требований (экспертные работы) в рамках их сертификации с работами по разработке и изготовлению. Это позволит достичь снижения затрат (временных и материальных) на указанные работы.

11. Предлагаемые методологические подходы, по мнению автора, потребуют изменения некоторых организационных форм деятельности, решающих интеграционные процессы создания, строительства, эксплуатации и утилизации объектов атомной энергетики и промышленности. Поэтому при продлении и корректировке действующих в отрасли федеральных программ, совершенствовании атомного законодательства, разработке новых и корректировке действующих нормативных документов по безопасности целесообразно включить вопросы технического регулирования и, в частности, вопросы подтверждения соответствия для успешной их реализации.

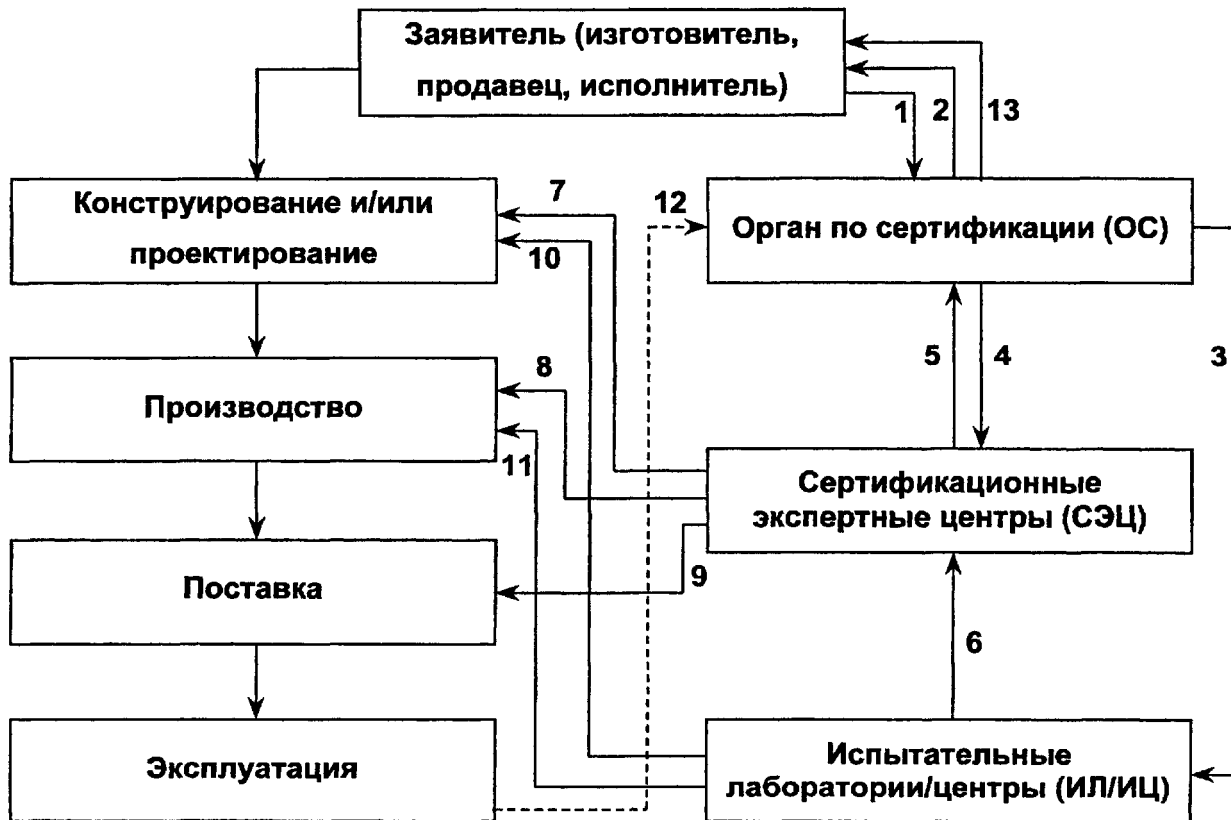
Список опубликованных работ по теме диссертации:

1. Кузнецова Е.Э. Сертификация сложных видов оборудования (изделий). Материалы научно-практической конференции, посвященной введению в действие Системы ОИТ (сентябрь 1998 г., Звенигород, Московской обл.);
2. Кузнецова Е.Э. Основные направления стандартизации и сертификации в свете Федерального закона «О техническом регулировании». Материалы научно-практической конференции по вопросам нормотворчества и обеспечения качества и безопасности

продукции промышленных отраслей народного хозяйства (сентябрь 2003 г., Сочи);

3. Кузнецова Е.Э. Совершенствование стандартизации и сертификации в атомной энергетике и промышленности в связи с принятием Федерального закона «О техническом регулировании». Курс лекций для руководящих работников отрасли, М, МИПК «Атомэнерго»
4. Кузнецова Е.Э. Сертификация оборудования, изделий и технологий для ядерных установок, радиационных источников и пунктов хранения. Курс лекций для подготовки экспертов-аудиторов Системы ОИТ, М, МИПК «Атомэнерго»
5. Кузнецова Е.Э. Совершенствование стандартизации и сертификации в промышленности в связи с принятием Федерального закона «О техническом регулировании». Курс лекций для работников промышленных отраслей народного хозяйства, М, Академия инновационных технологий
6. Кузнецова Е.Э. и др. Стандартизация и экологические проблемы захоронения и переработки радиоактивных отходов. М, «Стандарты и качество», №9,1999 г.
7. Кузнецова Е.Э. Системы сертификации, действующие в Российской Федерации. Система сертификации ОИТ; порядок проведения сертификации сложных видов оборудования и изделий в атомной промышленности и энергетике. «Управление качеством», М, выпуск 2 (19), 1999 г.
8. Кузнецова Е.Э. и др. Порядок проведения сертификации сложных видов оборудования и изделий в атомной промышленности и энергетике. «Управление качеством», М, выпуск 1(18), 1999 г.
9. Кузнецова Е.Э. Атомное законодательство сегодня. «Экология и право», М, №№ 3(14), 4(15), 2004г.

Схема сертификации СОО



РОС. НАЦИОНАЛЬНАЯ
 БИБЛИОТЕКА
 С.Петербург
 09 300 квт

Напечатано с готового оригинал-макета

Издательство ООО "МАКС Пресс"

Лицензия ИД N 00510 от 01.12.99 г.

Подписано к печати 02.11.2004 г.

Формат 60x90 1/16. Усл.печл. 2,25. Тираж 80 экз. Заказ 467.

Тел. 939-3890,939-3891,928-1042. Тел./факс 939-3891.

119992, ГСП-2, Москва, Ленинские горы, МГУ им. М.В. Ломоносова,

2-й учебный корпус, 627 к.

№ 2 1 4 7 4

РНБ Русский фонд

2005-4

22771