РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»

(АО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

08. 11. 2016 № 9/1427-П

Москва

О введении в действие
СТО 1.1.1.02.013.1153-2016

Во исполнение п. 1 Плана мероприятий, направленных на усиление функций заказчика для обеспечения качества поставляемого для АЭС ОАО «Концерн Росэнергоатом» ядерного топлива (рабочие кассеты и тепловыделяющие сборки, тепловыделяющие элементы, таблетки) на 2015 год, утвержденного Генеральным директором АО «Концерн Росэнергоатом» 26.12.2014,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 09.01.2017 СТО 1.1.1.02.013.1153-2016 «Ядерное топливо. Технические требования» (далее – СТО, приложение).

2. Заместителям Генерального директора – директорам филиалов АО «Концерн Росэнергоатом» – действующих атомных станций, директорам филиалов АО «Концерн Росэнергоатом» – дирекций строящихся атомных станций, структурным подразделениям центрального аппарата АО «Концерн Росэнергоатом» принять СТО к руководству и исполнению.

3. Руководителю Управления ядерного топлива АО «Концерн Росэнергоатом» Никишкиной И.Н.:

3.1. Обеспечить учет требований СТО при формировании технических заданий на закупку ядерного топлива для нужд филиалов АО «Концерн Росэнергоатом».

3.2. Организовать работу по заключению дополнительных соглашений к действующим и находящимся в стадии оформления договорам поставки ядерного топлива для АЭС.

4. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Костюченко В.В.) внести в установленном порядке СТО в подраздел 1.1.1 части III Указателя технических документов, регламентирующих

gost.e-ecolog.ru

обеспечение безопасности на всех этапах жизненного цикла атомных станций (обязательных и рекомендуемых к использованию).

5. В соответствии с требованиями п. 13.2 СТО филиалам АО «Концерн Росэнергоатом» представить в срок до 01.12.2016 процедурные документы по входному контролю свежего ядерного топлива и изменения к ним для согласования директором по качеству АО «Концерн Росэнергоатом».

6. Руководителю Управления по работе с изготовителями оборудования Гущину С.В. обеспечить координацию работ по внедрению СТО на атомных станциях.

Генеральный директор А.Ю. Петров

С.В. Гущин, (495) 994-48-42

РОСЭНЕРГОАТОМ
ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДИВИЗИОН РОСАТОМА

Приложение к приказу
АО «Концерн Росэнергоатом»
от 08.11.2016 № 9/1027-П

Акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической
и тепловой энергии на атомных станциях»

(АО «Концерн Росэнергоатом»)

Утверждаю

Генеральный директор

_____ **А.Ю. Петров**
« 25 **»** 10 **2016**

Стандарт организации **СТО 1.1.1.02.013.1153-2016**

ЯДЕРНОЕ ТОПЛИВО

Технические требования

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН АО «ВПО «Зарубежатомэнергострой»

2 ВНЕСЕН Управлением по работе с изготовителями оборудования АО «Концерн Росэнергоатом»

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом АО «Концерн Росэнергоатом» от «08» 11 2016 № 9/1427-П

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения.....1

2 Нормативные ссылки..... 1

3 Термины и определения..... 3

4 Обозначения и сокращения..... 7

5 Ответственность участников..... 8

6 Требования к содержанию и порядку согласования ТЗ..... 9

7 Постановка на производство твэлов, ТВС. Общие положения..... 10

8 Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы..... 10

9 Приемочные испытания твэлов, ТВС..... 14

10 Производственный контроль при изготовлении твэлов, ТВС и их составных частей.....17

11 Контроль качества изготовления Уполномоченной организацией.....18

12 Транспортирование..... 18

13 Входной контроль.....19

Приложение А (обязательное) Типовое содержание разделов ТЗ.....20

Приложение Б (рекомендуемое) Методы обоснования функциональных требований к ТВС операциях.....21

Приложение В (рекомендуемое) Методы обоснования функциональных требований к твэлам 25

Стандарт организации

Ядерное топливо
Технические требования

Дата введения – 09.01.2017

1 Область применения

Настоящий стандарт организации (далее - СТО) содержит требования, предъявляемые АО «Концерн Росэнергоатом» при согласовании технических условий, технических заданий, программ и методик испытаний составных частей активной зоны (твэлов, ТВС, рабочих кассет, ПС, СВП, ПЭЛ, ПС СУЗ и т.д.), включает указания по их изготовлению, порядку, методам и объему производственного контроля на предприятиях-изготовителях ЯТ. СТО также определяет дополнительные требования к проведению входного контроля на действующих АЭС рабочих кассет, тепловыделяющих сборок, в том числе ТВС с ПС СУЗ.

Настоящее СТО распространяется на ядерное топливо для атомных станций с реакторами типа ВВЭР и БН.

2 Нормативные ссылки

В настоящем СТО использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.106-96 ЕСКД Текстовые документы

ГОСТ 3.1507-84 ЕСТД Правила оформления документов на испытания

НП-001-15 Общие положения обеспечения безопасности атомных станций

НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

НП-053-04 Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов

НП-061-05 Правила безопасности при хранении и транспортировании ядерного топлива на объектах использования атомной энергии

НП-080-07 Основные требования к тепловыделяющим элементам и тепловыделяющим сборкам с уран-плутониевым (МОКС) топливом для атомных станций

НП-082-07 Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций

НП-090-11 Требования к программе обеспечения качества для объектов использования атомной энергии

НП-094-15 Основные требования к обоснованию прочности и термомеханического поведения тепловыделяющих сборок и тепловыделяющих элементов в активной зоне водо-водяных энергетических реакторов

РБ-057-10 Положение о проектировании и изготовлении тепловыделяющих элементов и тепловыделяющих сборок с уран-плутониевым (МОКС) топливом

ГОСТ Р 15.201-2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ 15.309-98 Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения

ГОСТ 16504-81 Система Государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 23082-78 Реакторы ядерные. Термины и определения

ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ Р 8.568-97 ГСИ. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ ISO 9001-2015 Системы менеджмента качества. Требования

ОСТ 95 877-2011 Реакторы ядерные. Активные зоны. Соединения сварные и паяные. Правила проектирования и организации производства

ОСТ 95.10054-84 Элементы активных зон ядерных реакторов. Масс-спектрометрический метод испытаний на герметичность

ОСТ 95 18-2001 Порядок проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. Основные положения

СТК-4-2005 Стандарт корпорации ОАО «ТВЭЛ». Требования к обеспечению качества для изготовителей продукции

СТК-5-2005 Стандарт Корпорации. Система менеджмента качества. Реакторы ядерные. Организационно-технический порядок разработки и постановки на производство активных зон и их составных частей

РД ЭО 1.1.2.01.1097-2015 Контроль качества изготовления ядерного топлива для атомных станций. Положение

Регламент проведения контроля качества продукции при изготовлении тепловыделяющих сборок и комплектующих изделий представителем покупателя – АО «ВПО «ЗАЭС» на заводах изготовителях: ПАО «МСЗ», ПАО «НЗХК», АО «ЧМЗ»

3 Термины и определения

В настоящем СТО использованы термины с соответствующими определениями:

3.1 **активная зона:** Часть реактора, в которой размещены ядерное топливо, замедлитель, поглотитель, теплоноситель, средства воздействия на реактивность и элементы конструкций, предназначенные для осуществления управляемой цепной ядерной реакции деления и передачи энергии теплоносителю.

3.2 **изделие (продукция):** Тепловыделяющая сборка (ТВС, в том числе ТВС с ПС СУЗ), единица комплектующих изделий, полуфабрикатов или материалов.

3.3 **квалификационные испытания:** Контрольные испытания установочной серии или первой промышленной партии, проводимые с целью оценки готовности предприятия к выпуску продукции данного типа в заданном объеме (по ГОСТ 16504).

3.4 **комплектующее изделие:** Детали и сборочные единицы, входящие в состав рабочей кассеты (РК), тепловыделяющей сборки (ТВС), ПС СУЗ.

3.5 **макет**: Упрощенное воспроизведение в определенном масштабе ядерного топлива или его части, на котором в ходе стендовых испытаний

исследуются отдельные характеристики изделия, а также оценивается правильность принятых технических решений.

3.6 **несоответствие:** Невыполнение одного или нескольких технических требований, установленных в ТУ, РКД, ТД и НД, нормативными правовыми актами Российской Федерации, федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, в договорах на изготовление и/или поставку.

3.7 **опытный образец**: Образец продукции, изготовленный по вновь разработанной рабочей документации для проверки путем испытаний соответствия его заданным техническим требованиям с целью принятия решения о возможности постановки на производство и (или) использования по назначению (по ГОСТ 16504).

3.8 **отработавшее ядерное топливо**: Ядерное топливо, облучённое в активной зоне реактора и окончательно удалённое из нее.

3.9 **покупатель (Покупатель):** Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»).

3.10 **полуфабрикат:** Предмет труда, подлежащий дальнейшей обработке на предприятии-потребителе (по ГОСТ 3.1109).

Примечание – В рамках данного документа потребителями являются предприятия-изготовители ядерного топлива и комплектующих изделий.

3.11 **поставщик (Поставщик):** Топливная компания АО «ТВЭЛ» и/или другая организация, имеющая договор с АО «Концерн Росэнергоатом» на поставку продукции.

3.13 **предприятие-изготовитель:** Юридическое лицо, производящее ядерное топливо, комплектующие изделия, полуфабрикаты и материалы для последующей поставки.

3.14 **предварительные испытания:** Контрольные испытания опытных образцов и (или) опытных партий продукции с целью определения возможности их предъявления на приемочные испытания (по ГОСТ 16504).

3.15 **приемо-сдаточные испытания:** Контрольные испытания продукции при приемочном контроле (по ГОСТ 16504).

3.16 **приемочные испытания:** Контрольные испытания опытных образцов, опытных партий продукции или изделий единичного производства, проводимые соответственно с целью решения вопроса о целесообразности постановки этой продукции на производство и (или) использования по назначению (по ГОСТ 16504).

3.17 **процедура:** Документированный порядок действий, обеспечивающий выполнение определенной работы (процесса), а также порядок и способы контроля результатов их выполнения.

3.18 **рабочая конструкторская документация:** Конструкторская документация, выполняемая на стадиях опытного образца (опытной партии), серийного (массового) и единичного производства и предназначенная для изготовления, эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации изделия.

3.19 **разработчик:** Предприятие (организация), осуществляющее разработку изделия или его составных частей.

3.20 **реакторные испытания:** Радиационные и другие испытания в ядерном реакторе (по РБ-057).

3.21 **тепловыделяющая сборка:** Сборочная единица ядерного реактора из тепловыделяющих элементов, устанавливаемая в ядерный реактор для генерирования тепловой энергии, обеспечения теплосъема и (или) накопления вторичного ядерного топлива.

Примечание - Тепловыделяющая сборка ядерного ректора может включать в себя, помимо тепловыделяющих элементов, поглощающие элементы, сборочные единицы и детали (ГОСТ 23082).

3.22 **тепловыделяющий элемент:** Сборочная единица, содержащая ядерные материалы и предназначенная для получения тепловой энергии в ядерном реакторе за счет осуществления управляемой цепной ядерной реакции деления и (или) для накопления нуклидов (по НП-080).

3.23 **техническое задание:** Исходный документ для разработки ядерного топлива и технической документации на него, устанавливающий основное назначение и показатели качества изделия, технико-экономические и специальные требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию, объему, стадиям разработки и составу конструкторской документации.

3.24 **технологическая документация:** Технологические процессы, инструкции, карты технологических процессов и другие документы, регламентирующие содержание и порядок выполнения на предприятии-изготовителе всех технологических и контрольных операций при изготовлении изделия.

3.25 **типовые испытания:** Контрольные испытания выпускаемой продукции, проводимые с целью оценки эффективности и целесообразности вносимых изменений в конструкцию, рецептуру или технологический процесс (по ГОСТ 16504).

3.26 **свежее ядерное топливо:** Ядерное топливо до его использования в ядерном реакторе.

3.28 **уполномоченная организация (Уполномоченная организация):** Акционерное общество «Всероссийское производственное объединение «Зарубежатомэнергострой» (АО «ВПО «ЗАЭС») или другая организация, имеющая договор на оказание услуг по контролю качества с АО «Концерн Росэнергоатом» при изготовлении продукции.

3.29 **экспериментальный образец:** Образец продукции, обладающий основными признаками намечаемой к разработке продукции и изготавливаемый с целью проверки предполагаемых решений и уточнения отдельных характеристик для использования при разработке этой продукции (по РБ-057);

3.30 **ядерное топливо**: Тепловыделяющая сборка, рабочая кассета (ТВС, РК), в том числе ТВС с ПС СУЗ.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем СТО применены следующие обозначения и сокращения:

а.з.	- активная зона
АЗ	- аварийная защита
АО «ТВЭЛ»	- акционерное общество «ТВЭЛ»
АО «ЧМЗ»	- акционерное общество «Чепецкий механический завод»
АЭС	- атомная электростанция
БН	- реактор на быстрых нейтронах
ВВЭР	- водо-водяной энергетический реактор
ВРХ	- внутриреакторное хранилище
ИТТ	- исходные технические требования
НД	- нормативная документация
НИР	- научно-исследовательская работа
ОКР	- опытно-конструкторская работа
ОР СУЗ	- орган регулирования системы управления и защиты
ПАЗ	- пассивная защита
ПАО «МСЗ»	- публичное акционерное общество «Машиностроительный завод»
ПАО «НЗХК»	- публичное акционерное общество «Новосибирский завод химконцентратов»
ПС	- поглощающий стержень
ПС СУЗ	- поглощающий стержень системы управления и защиты
ПЭЛ	- поглощающий элемент
РД	- руководящий документ
РКД	- рабочая конструкторская документация
РС	- регулирующий стержень
РУ	- реакторная установка
СВП	- стержень выгорающего поглотителя
СТК	- стандарт корпорации

СТО	- стандарт организации
СУЗ	- система управления и защиты
СЯТ	- свежее ядерное топливо
ТВС	- тепловыделяющая сборка
твэл	- тепловыделяющий элемент
ТД	- технологическая документация
ТЗ	- техническое задание
ТП	- технологический процесс
ТУ	- технические условия
ТУК	- транспортно-упаковочный комплект
УО	- уполномоченная организация (АО «ВПО «ЗАЭС»)
ХСТ	- хранилище свежего топлива
ЯТ	- ядерное топливо

5 Ответственность участников

5.1 В обязанности Покупателя входит:

1) согласование ТЗ на ТВС, на твэл, на ПС СУЗ, материалов технического проекта ТВС;

2) согласование программ и методик испытаний экспериментальных образцов на действующем реакторе, приемочных испытаний опытных образцов (для вновь разрабатываемых ТВС), приемочных и приемо-сдаточных испытаний ядерного топлива;

Примечание – Порядок согласования ТЗ, технических проектов, программ и методик АО «Концерн Росэнергоатом» в соответствии с РД ЭО 1.1.2.01.1097.

3) ведение с уполномоченной организацией договоров на выполнение работ по контролю качества изготовления ЯТ, ОР СУЗ и комплектующих изделий к нему;

4) выполнение требований настоящего СТО при участии в проведении приемо-сдаточных и приемочных испытаний ЯТ.

В обязанности Уполномоченной организации входит:

1) проведение работ по контролю качества изготовления ЯТ и комплектующих изделий к нему;

2) участие в предварительных, приемо-сдаточных и приемочных испытаниях ЯТ;

3) проведение проверки готовности производства предприятий-изготовителей к началу изготовления новых типов изделий ЯТ;

5.2 Поставщик (предприятия-изготовители ЯТ и комплектующих изделий к нему) несут ответственность за:

1) выполнение требований настоящего СТО в части его касающейся;

2) обеспечение качества изготавливаемых изделий и их комплектность в соответствии с требованиями договора, РКД и ТД;

3) правильность оформления и комплектность сопроводительной документации к ЯТ в соответствии с требованиями договора, РКД и ТД;

4) наличие технической возможности проведения испытаний, контроля качества ЯТ.

6 Требования к содержанию и порядку согласования технического задания.

6.1 Техническое задание является основным исходным документом для разработки ЯТ и комплектующих. Оно должно содержать технико-экономические требования к продукции, определяющие её потребительские свойства и эффективность применения, перечень документов, требующих разработки и согласования, порядок сдачи и приёмки результатов разработки. При необходимости техническое задание может содержать НД, регламентирующую порядок выполнения работ, и документы, определяющие обязательные правила и требования к ЯТ, а также требования к подготовке и освоению производства.

6.2 Общие требования к содержанию, порядку построения, изложения и оформления ТЗ, а также к порядку его согласования определены в ОСТ 95 18.

6.3 Конкретное содержание ТЗ определяют покупатель и разработчик, а при инициативной разработке – разработчик с учетом требований СТК-5.

6.4 Порядок согласования и утверждения ТЗ на разработку части а.з. в соответствии с СТК-5.

7 Постановка на производство твэлов, ТВС

Постановка на производство твэлов, ТВС осуществляется в соответствии с СТК-5 и включает в себя следующие этапы с соблюдением последовательности:

1) научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по твэлам, ТВС и их составным частям, в том числе:

– испытания макетов и экспериментальных образцов твэлов и ТВС;

– реакторные испытания экспериментальных и опытных образцов твэлов и ТВС и их исследования после испытаний разрушающими и неразрушающими методами.

Примечание – Партия экспериментальных и опытных образцов твэлов и ТВС, на которых будут проводиться реакторные испытания и исследования, должна пройти контроль качества изготовления в порядке, установленном в РД ЭО 1.1.2.01.1097. При реакторных испытаниях ТВС должен быть обеспечен соответствующий объем средств измерения, позволяющий получить информацию, достаточную для принятия решения о достижении/недостижении целей испытаний. Необходимый объем средств измерения на реакторной установке приводится в программах и/или методиках реакторных испытаний

2) приёмочные испытания опытных образцов (опытных партий) ТВС, твэлов.

8 Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы

8.1 НИР проводятся как до начала ОКР, так и на стадии ОКР.

8.2 Теоретические и экспериментальные исследования при проектировании твэлов, ТВС и их составных частей включают: разработку и построение моделей состояния и поведения твэлов и ТВС при эксплуатации в РУ; получение и анализ данных по эксплуатационным характеристикам твэлов и ТВС и их изменению при эксплуатации в а.з.; обоснование допущений; выявление необходимости проведения экспериментов для подтверждения теоретических результатов, проверки правильности принятых технических и конструкторско-технологических решений и получения конкретных значений параметров, необходимых для проведения расчетов; разработку методики экспериментальных исследований; подготовку моделей (макетов, экспериментальных образцов); проведение экспериментов; сопоставление результатов эксперимента с теоретическими исследованиями; корректировку, при необходимости, теоретических моделей.

8.3 При проектировании твэлов, ТВС и их составных частей учитываются нагрузки, процессы и воздействия, которые возникают при их эксплуатации в а.з, проведении контроля при эксплуатации, установке и выгрузке из а.з., хранении, транспортировании, осмотре, проведении испытаний, изготовлении и производственном контроле. Свойства твэлов и ТВС анализируются с учетом максимально допустимых нагрузок и воздействий, возникающих в процессе нормальной эксплуатации а.з., переходных процессов, при нарушениях нормальной эксплуатации а.з., включая проектные аварии.

8.4 При конструировании твэлов также учитываются возможные при изготовлении отклонения геометрии и формы твэла, несплошность оболочки и топливного сердечника, состав топлива.

8.5 Для конкретной РУ, типа топливной загрузки, типов твэлов и ТВС устанавливаются и обосновываются пределы и ограничения, определяющие условия выполнения требований к твэлам и ТВС, установленных федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

8.6 Обосновываются также продолжительность работы ТВС на номинальном уровне мощности между перегрузками, срок службы и срок хранения ТВС от момента изготовления до установки в РУ.

8.7 Количественные значения параметров определяются расчетным путем с учетом погрешностей методик и программ расчетов, экспериментальным путем с учетом технологических допусков при изготовлении твэлов и ТВС, а также на основании опыта эксплуатации РУ с рассматриваемыми или аналогичными видами ядерного топлива. Используемые методики и программы расчета должны быть верифицированы и аттестованы по установленным процедурам.

8.8 Технические и конструкторско-технологические решения обосновываются расчетно-аналитическими и (или) экспериментальными исследованиями и подтверждаются результатами эксплуатации на АЭС.

8.9 Расчетно-аналитические исследования, проводимые при проектировании твэлов и ТВС, включают получение и анализ данных по эксплуатационным характе-

ристикам твэлов и ТВС и их изменению при эксплуатации в а.з., определение ресурса работы, анализ состояния при различных аварийных ситуациях.

8.10 Экспериментальные исследования проводятся с целью отработки конструкции твэлов, ТВС и их составных частей, проверки работоспособности твэлов и ТВС, обоснования показателей надежности, исследования изменения свойств материалов при облучении и изучения эксплуатационных характеристик твэлов и ТВС.

8.11 Экспериментальные исследования включают:

1) механические испытания макетов и экспериментальных образцов твэлов и ТВС на стендах, имитирующие рабочие условия эксплуатации, испытания в ампульных устройствах;

2) испытания экспериментальных образцов в условиях облучения, приближенных к реальным условиям эксплуатации, проводимые в экспериментальных реакторных петлях, исследовательских реакторах, реакторные испытания экспериментальных и опытных образцов твэлов и ТВС в а.з. реакторов энергетических установок.

8.12 Для проведения экспериментальных исследований на этапах подготовки эскизного и технического проектов разрабатываются, изготавливаются и испытываются макеты и экспериментальные образцы (опытные партии) твэлов, ТВС и их составных частей. Виды и методы приёмки и контроля экспериментальных образцов и макетов должны определяться в соответствии с требованиями СТК-5. Перечень рекомендуемых испытаний макетов и экспериментальных образцов ТВС и твэлов приведен в приложениях Б и В.

8.13 Программы и методики испытаний экспериментальных образцов твэлов и ТВС разрабатываются в соответствии с ГОСТ 2.106, ГОСТ 3.1507 и ТЗ на ТВС, твэл. Порядок согласования программы и методики испытаний экспериментальных образцов в соответствии с СТК-5. Порядок согласования программы АО «Концерн Росэнергоатом» в соответствии с разделом 5 настоящего СТО.

8.14 Механические испытания проводятся с целью экспериментального исследования механических свойств конструкционных элементов ТВС (поперечная, продольная прочность, прочность на скручивание, износ, изгибная жесткость, ударо- и

вибростойкость), изменений механических свойств, геометрии и размещения решетки ТВС в условиях, имитирующих реальные условия эксплуатации, исследования поведения ТВС в условиях вибрации и при гидравлических нагрузках, износа конструкционных элементов ТВС, определения протечек через уплотнения хвостовиков и т.д.

8.15 Испытания образцов твэлов и ТВС в условиях облучения проводятся с целью исследования изменения свойств топлива и конструкционных элементов твэлов и ТВС под воздействием излучения, установления предельных значений деформаций при распухании и изгибе твэлов, распухании и деформации ТВС; исследования процессов отложения продуктов коррозии.

8.16 Реакторные испытания экспериментальных и опытных образцов твэлов и ТВС в РУ и их исследования после испытаний проводятся с целью экспериментального подтверждения свойств конструкционных элементов ТВС и их изменений в реальных условиях эксплуатации. Испытания проводятся по программам и методикам реакторных испытаний и исследований экспериментальных и опытных образцов.

8.17 Программа проведения реакторных испытаний и исследований экспериментальных и опытных ТВС в а.з. действующих АЭС в общем случае включает следующую информацию:

1) основание проведения испытаний и их цель, перечень работ и их описание с указанием места их проведения (блок АЭС, хранилище ядерного топлива и т.д.);

2) описание программ и методик испытаний и исследований, в том числе после извлечения ТВС из а.з.;

3) обоснование ядерной и радиационной безопасности при проведении испытаний, описание технических и организационных мер по обеспечению ядерной безопасности – если не выпускается в виде отдельного документа;

4) критерии успешности завершения испытаний;

5) описание транспортно-технологических операций;

6) сведения о внесении изменений в проектную, конструкторскую, технологическую и эксплуатационную документацию (технологического регламента эксплуатации блока АЭС).

8.19 Порядок согласования программы и методики реакторных испытаний и исследований экспериментальных и опытных ТВС в а.з. действующих АЭС в соответствии с СТК-5. Порядок согласования программы Концерном в соответствии с разделом 5 настоящего стандарта.

8.20 При опытно-промышленной и промышленной эксплуатации РУ подтверждаются данные, характеризующие механические и прочностные свойства твэлов и ТВС, прогноз изменения этих свойств в условиях эксплуатации, а также данные, характеризующие скорости окисления и осаждения продуктов коррозии и т. д.

8.21 Рекомендуемые методы обоснования функциональных требований к ТВС при нормальной эксплуатации, нарушениях нормальной эксплуатации а.з. (проектных авариях) и при нагрузках, возникающих вне а.з. (изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях) представлены в приложении Б к настоящему стандарту.

8.22 Рекомендуемые методы обоснования функциональных требований к твэлам при нормальной эксплуатации а.з., нарушениях нормальной эксплуатации и при нагрузках, возникающих вне а.з. (изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях) представлены в приложении В к настоящему стандарту.

9 Приемочные испытания твэлов, ТВС

9.1 Подготовка и освоение производства (постановка на производство) проводятся с целью обеспечения его готовности к изготовлению и выпуску (поставке) твэлов, ТВС и их составных частей в заданном объеме в соответствии с требованиями РКД, ТД и НД.

9.2 Подготовка производства твэлов и ТВС считается законченной, когда изготовителем получена вся необходимая документация, разработана РКД и ТД на их изготовление, опробованы и отлажены средства технологического оснащения и технологические процессы, производство укомплектовано персоналом, имеющим необходимую квалификацию и допущенным в установленном порядке к самостоя-

тельной работе для производства работ по изготовлению, проведению испытаний и контролю твэлов и ТВС, обеспечена ядерная и радиационная безопасность при их производстве, проведении испытаний и контроле.

9.3 С целью оценки готовности предприятия к выпуску твэлов и ТВС в заданном объеме на этапе освоения производства проводятся приемочные испытания (с присвоением РКД литеры $О_1$), которые включают, в том числе, проверку оснащения предприятия технологическим оборудованием, оснасткой и средствами контроля, достаточности и качества проведения контроля при производстве продукции, в частности, метрологического обеспечения, а также стабильности выполнения основных и вспомогательных технологических операций.

9.4 В программе и методике приемочных испытаний должна приводиться (непосредственно, либо в виде ссылок на другие документы) следующая информация:

– требования к изготовленным твэлам, ТВС и их составным частям, подлежащим контролю;

– виды испытаний, включая состав проверок, последовательность их проведения и распределение проверок по видам испытаний;

– требования к количеству единиц продукции, отбираемых для каждого вида испытаний этой продукции, а также к порядку отбора единиц продукции (планы контроля);

– методы испытаний, условия (режимы) испытаний;

– требования к средствам проведения испытаний (пределы измерений, пределы допускаемых погрешностей, расходуемые материалы и др.);

– требования к подготовке и проведению испытаний;

– порядок обработки данных, полученных при испытаниях, критерии принятия решений по ним, а также порядок оформления и представления результатов;

– требования к принимаемым решениям и к области распространения результатов испытаний.

9.5 Типовой объем приемочных испытаний ТВС, твэлов:

1) проверка наличия утвержденной программы и методики испытаний;

2) проверка РКД:

- проверка соблюдения порядка разработки РКД;
- обеспечение РКД требований ТЗ и технического проекта;
- проверка комплектности РКД и порядка ее учета;
- наличие учтенных копий РКД в подразделениях, занятых в производстве, порядок и полнота внесения изменений в них, а также пригодность их для ведения производства;

3) проверка ТД:

- проверка соблюдения порядка разработки ТД;
- обеспечение ТД требований ТЗ, технического проекта и РКД;
- проверка комплектности ТД и порядка ее учета;
- наличие учтенных копий ТД в подразделениях, занятых в производстве, порядок и полнота внесения изменений в них, а также пригодность их для ведения производства;
- оценка рисков при использовании новых видов технологического оборудования;

4) проверка технологической оснащенности производства:

- наличие технологического оборудования и оснастки в соответствии с ТД;
- наличие технической документации на оборудование и оснастку и соответствие оборудования и оснастки требованиям этой документации;

5) проверка метрологического обеспечения производства:

- наличие контрольно-испытательных установок, стендов и контрольно-измерительных инструментов, их аттестация и готовность к работе;
- наличие паспортов, свидетельств и аттестатов на контрольно-испытательные установки, стенды и контрольно-измерительные инструменты, выполнение графиков их поверок;
- наличие методик измерений и контроля, их аттестация и соответствие требованиям ТЗ и технического проекта;

6) контроль представленных на испытания изделий на соответствие требованиям РКД и ТД.

9.6 Порядок согласования программы и методики приемочных испытаний в соответствии с СТК-5. Порядок согласования программы АО «Концерн Росэнергоатом» в соответствии с РД ЭО 1.1.2.01.1097.

9.7 Приемочные испытания организуются в соответствии с СТК-5 и с учетом требований РД ЭО 1.1.2.01.1097.

10 Производственный контроль при изготовлении твэлов, ТВС и их составных частей

10.1 При изготовлении твэлов, ТВС и их составных частей в процессе и после завершения изготовления предприятием-изготовителем должен проводиться производственный (операционный и приемочный) контроль.

10.2 Операционный контроль проводится во время выполнения или после завершения технологической операции и должен включать как контроль продукции, так и контроль технологического процесса.

10.3 Операционный контроль продукции (процесса) проводится технологическим персоналом предприятия-изготовителя по технологическому процессу изготовителя, согласованному с разработчиком изделия или технологии. Контролируемые параметры и планы операционного контроля определяются технологическим процессом.

10.4 Приемочный контроль проводится после завершения изготовления изделия при приемке продукции и заключается в проверке соответствия продукции требованиям, установленным в стандартах, ТУ, РКД, технологическом процессе и договоре на поставку. Приемочный контроль твэлов, ТВС и их составных частей проводится ОТК изготовителя.

10.5 При испытаниях и контроле применяются поверенные и откалиброванные средства измерения и контроля (приборы, установки), соответствующие технической документации на них, а испытательное оборудование аттестуется в порядке, установленном в ГОСТ Р 8.568.

10.6 Технологические процессы сварки твэлов должны быть согласованы с главным конструктором и технологом твэлов АО «Высокотехнологический научно-исследовательский институт неорганических материалов имени академика А. А. Бочвара» (АО «ВНИИНМ»). К выполнению работ по сварке твэлов, ТВС и по контролю качества сварных соединений твэлов и ТВС допускаются сварщики и контролеры, аттестованные в соответствии с требованиями ОСТ 95 877.

10.7 ТВС, твэлы и их комплектующие должны иметь маркировку в соответствии с требованиями РКД. Маркировка должна обеспечить идентификацию изделий на всем протяжении цикла изготовления ТВС. ТВС должна иметь маркировку, позволяющую идентифицировать ТВС после выгрузки ее из а.з., при хранении в бассейне выдержки и, при необходимости, во время транспортирования облученной ТВС к месту проведения послереакторных исследований и во время проведения послереакторных исследований. Идентификаторы ТВС и твэлов не должны повторяться.

11 Контроль качества изготовления Уполномоченной организацией

11.1 Для осуществления контроля качества изготовления ЯТ, комплектующих и материалов на предприятиях Поставщика Покупатель привлекает Уполномоченную организацию.

11.2 УО выполняет работы по контролю качества изготовления ЯТ и комплектующих на основании договоров с Покупателем.

11.3 Порядок осуществления контроля качества изготовления ЯТ и комплектующих УО изложен в РД ЭО 1.1.2.01.1097.

12 Транспортирование

12.1 Требования к транспортированию и хранению ЯТ до его загрузки в РУ должны содержаться в проектной, конструкторской и технологической документации на ЯТ, а также в регламентах, инструкциях, других документах эксплуатирующей организации при обращении со СЯТ на площадке АЭС. При этом должны быть соблюдены требования НП-053, НП-061.

12.2 Предприятие-изготовитель должно обеспечить применение ТУК, оснастки, тары, исключающих повреждение изделий ЯТв процессе хранения, при выполнении погрузочно-разгрузочных операций и транспортирования.

13 Входной контроль

13.1 Работы по контролю СЯТ при его поступлении на АЭС и по входному контролю СЯТ перед загрузкой в зону реактора проводятся в соответствии с процедурными документами АЭС - филиалов АО «Концерн Росэнергоатом», требованиями ТУ и Руководством по эксплуатации ЯТ.

13.2 Процедурные документы АЭС - филиалов АО «Концерн Росэнергоатом» по входному контролю СЯТ и изменения к ним должны быть Директором по качеству АО «Концерн Росэнергоатом».

13.3 Должен быть проведен контроль СЯТ на отсутствие посторонних предметов в полостях ТВС (для чехловых ТВС) и в полостях ТВС и межтвэльном пространстве (для бесчехловых ТВС).

13.4 Результаты входного контроля должны быть переданы в Управление по работе с изготовителями оборудования АО «Концерн Росэнергоатом» в течение трёх дней после составления Акта входного контроля в электронном виде.

13.5 В случае обнаружения при входном контроле несоответствующих изделий ЯТ информация об этом должна быть оперативно передана в Управление по работе с изготовителями оборудования АО «Концерн Росэнергоатом» до составления акта входного контроля.

13.6 Все случаи выявления несоответствий при входном контроле СЯТ должны быть расследованы, материалы расследования должны быть направлены в Управление по работе с изготовителями оборудования АО «Концерн Росэнергоатом».

Приложение А
(обязательное)

Типовое содержание разделов технического задания

А.1 ТЗ на разработку составной части активной зоны (ТВС)

А.1.1. ТЗ в общем случае должно содержать следующие разделы:

а) «Основание для разработки».

б) «Цель и назначение разработки».

в) «Исходные данные для проведения работ»

г) «Технические требования», включающий подразделы:

- состав ТВС и требования к конструктивному устройству;
- параметры и условия эксплуатации;
- характеристика теплоносителя;
- требования надежности и безопасности;
- требования к составным частям;
- требования к патентной чистоте;
- требования метрологического обеспечения;
- требования к маркировке и упаковке;
- требования транспортабельности и хранения;
- дополнительные требования.

д) «Стадии и этапы разработки».

е) «Порядок контроля и приемки».

ж) «Перечень необходимых ОКР».

з) «Перечень сокращений и обозначений».

и) «Ссылочные нормативные документы».

к) «Список литературы».

А.1.2. Содержание разделов ТЗ в соответствии с ОСТ 95 18.

А.1.3. Допускается уточнять содержание разделов, исключать, объединять или вводить новые разделы.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методы обоснования функциональных требований к ТВС

В таблице Б.1 приведены методы при нормальной эксплуатации, при нарушениях нормальной эксплуатации а.з., при проектных авариях и при нагрузках, возникающих вне а.з. (при изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях).

Таблица Б.1

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
При нормальной эксплуатации в активной зоне		
Прочностные и деформационные требования	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимой деформации конструкционных элементов ТВС и соединений	
Головка и хвостовик	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при возможных нагрузках	Расчетно-аналитическое обоснование, стендовые испытания
Направляющие трубы	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при возможных нагрузках; подтверждение прочности при сжатии	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания ТВС и отдельных элементов ТВС
Решетки	Подтверждение прочности при сжатии	Испытания решеток
Резьбовые соединения	Подтверждение прочности соединений	Расчетно-аналитическое обоснование

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
Неразъемные (сварные, заклепочные) соединения	Подтверждение прочности соединений	Испытания соединений элементов ТВС на прочность или испытания на свидетелях
Удержание ТВС в потоке теплоносителя	Подтверждение, что равнодействующая нагрузок на ТВС направлена вниз (с учетом влияния облучения)	Расчетно-аналитическое обоснование
Геометрическая совместимость ТВС – а.з.	Подтверждение допустимости взаимодействия между элементами а.з., твэлами и ТВС, формоизменения, распухания и роста твэла, конструкционных элементов ТВС и а.з.	Расчетно-аналитическое обоснование (расчетные методы подтверждаются экспериментальными исследованиями распухания конструкционных элементов ТВС и твэлов при облучении)
Поддержка твэла в конструкции ТВС	Подтверждение отсутствия проскальзывания твэла под воздействием гидравлических сил Устойчивость твэла, ограничения износа оболочки, достаточность силы, приложенной пружинами решетки	Расчетно-аналитическое обоснование (расчетные методы подтверждаются экспериментальными исследованиями) Испытания или аналитические расчеты (расчетные методы подтверждаются экспериментальными исследованиями при гидравлических испытаниях)
Прочность при вибрационных нагрузках на ТВС в условиях потока	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при вибрационных нагрузках на ТВС и комплектующие ТВС	Гидравлические испытания ТВС
Совместимость ТВС – ПС СУЗ	Подтверждение времени падения стержней ПС СУЗ, подтверждение допустимости нагрузок ударного взаимодействия	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания ТВС

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
Поддержание геометрии ТВС	Допустимость искривления ТВС и их составных частей	Расчетно-аналитическое обоснование (расчетная модель подтверждается результатами экспериментальных исследований поведения ТВС при облучении)
При нарушениях нормальной эксплуатации активной зоны		
Прочностные и деформационные требования	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимой деформации конструкционных элементов ТВС и соединений	
Головка и хвостовик	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при возможных нагрузках	Расчетно-аналитическое обоснование
Направляющие каналы	Подтверждение прочности при осевом сжатии	Расчетно-аналитическое обоснование
Резьбовые соединения	Подтверждение прочности соединений	Расчетно-аналитическое обоснование
Неразъемные (сварные, заклепочные) соединения	Подтверждение прочности соединений	Испытания на прочность соединений элементов ТВС или испытания на свидетелях
Решетки	Подтверждение устойчивости при боковых нагрузках (сохранение допустимого размещения твэлов в решетке и отсутствие радиальной деформации направляющих труб)	Расчетно-аналитическое обоснование или испытания решеток

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
При нагрузках, возникающих вне активной зоны, при изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях		
Прочностные и деформационные требования	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствии недопустимой деформации конструкционных элементов ТВС и соединений	
Головка и хвостовик	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при возможных нагрузках	Расчетно-аналитическое обоснование
Направляющие трубы	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых деформаций при возможных нагрузках	Расчетно-аналитическое обоснование. Испытания ТВС и отдельных элементов ТВС
Решетки	Подтверждение прочности при сжатии; подтверждение сопротивления (устойчивости) периферийных пластин решетки к нагрузкам, возникающим при загрузке ТВС в а.з., подтверждение выполнения условий фиксации твэла в решетках и отсутствие смещения твэла в конструкции ТВС	Испытания решеток. Испытания решеток или расчетно-аналитическое обоснование.

Примечание - Разработчик вправе предусмотреть другие методы обоснования.

Приложение В
(рекомендуемое)
Методы обоснования функциональных требований к твэлам

В таблице Б.1 приведены методы при нормальной эксплуатации а.з., при нарушениях нормальной эксплуатации и при нагрузках, возникающих вне а.з. (при изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях).

Таблица В.1

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
При нормальной эксплуатации активной зоны		
Деформационные и прочностные требования	Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимых повреждений твэла	
Допустимая деформация твэлов (изменение размеров и геометрии)	Структурные деформации, изменения диаметра и удлинение оболочки твэла не превышают установленных предельных значений при возможных нагрузках, подтверждение окружной устойчивости	Расчетно-аналитическое обоснование испытания
Усталостная прочность	Подтверждение устойчивости оболочки к усталости с учетом циклических и статических нагрузок	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания
Прочность на истирание при трении	Отсутствие недопустимого снижения прочности оболочки и разгерметизации	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания, опыт эксплуатации
Допустимое распухание при облучении	Отсутствие недопустимой деформации	Расчетно-аналитическое обоснование (расчетную модель подтверждается результатами эксплуатации)

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
Устойчивость оболочки	Сохранение окружной устойчивости оболочки, допустимости круговой деформации оболочки твэла; допустимость уплотнения топлива, допустимость зазоров между таблетками и оболочкой	Расчетно-аналитическое обоснование (прочностной расчет)
Коррозионные требования	Окисление различных элементов твэла, гидрирование оболочки, толщина коррозионного слоя на поверхности оболочки не превышают установленных пределов; отсутствие недопустимого снижения прочности и повреждения целостности оболочек	
Коррозионная стойкость (в том числе, к фреттинг-коррозии)	Ограничения толщины коррозионного слоя (оксидной пленки) и/или коррозионной кинетики	Расчетно-аналитическое обоснование (прочностной расчет); стендовые испытания ТВС, опыт эксплуатации ТВС в а.з.
Гидрирование оболочки (для ВВЭР)	Подтверждение того, что гидрирование (наводороживание) оболочки не оказывает недопустимого воздействия на целостность твэла	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания
Теплофизические требования (ограничение максимальной температуры топлива и оболочки, давления газов под оболочкой твэла и линейной мощности твэла)	Температура топливных таблеток и оболочки твэла (локальная и средняя) не превышает установленных предельных значений. Для ВВЭР: максимальная температура оболочек твэла не приводит к отклонению от условий пузырькового кипения	Расчетно-аналитическое обоснование (теплофизический и термомеханический расчеты)

Функциональное требование	Цель обоснования	Методы обоснования
При проектных авариях (с потерей теплоносителя или быстрым возрастанием реактивности)		
Отсутствие повреждений твэлов сверх проектных пределов, возможность охлаждения а.з.	Охрупчивание не превышает предельных установленных значений (для ВВЭР); Ограничение выхода водорода (для ВВЭР); Ограничение максимальной температуры топлива и оболочки. Ограничение удельной пороговой энергии разрушения твэлов, фрагментации твэлов; ограничение роста энтальпии (для аварии с быстрым возрастанием реактивности)	Расчетно-аналитическое обоснование (термомеханический, теплофизический, прочностной расчеты)
При нагрузках, возникающих вне активной зоны, при изготовлении, хранении и транспортно-технологических операциях		
Прочность, отсутствие недопустимой деформации твэла	Напряжения и нагрузки, возникающие при обращении с твэлами и их транспортировании, не оказывают недопустимого воздействия на работоспособность твэлов при эксплуатации. Подтверждение механической прочности, целостности и отсутствия недопустимой деформации твэла.	Расчетно-аналитическое обоснование, испытания

Примечание – Разработчик вправе предусмотреть другие методы обоснования.

Лист согласования

СТО 1.1.1.02.013.1153-2016 «Ядерное топливо. Технические требования»

Первый заместитель Генерального директора по эксплуатации АЭС — А.В. Шутиков

Н.о Заместитель Генерального директора-директор по производству и эксплуатации АЭС — А.А. Дементьев 26.10.16

Директор по качеству — В.Н. Блинков 26.10.2016

Руководитель Управления по работе с изготовителями оборудования — С.В. Гущин

Нормоконтролер — М.А. Михайлова

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ТВЭЛ"

13 ОКТ 2016 № 4/18-17/ 14317

на № _____ от _____

Первому заместителю генерального директора по эксплуатации АЭС в РФ АО «Концерн Росэнергоатом» А.В. Шутикову

О согласовании

Уважаемый Александр Викторович!

В соответствии с Вашим письмом от 05.10.2016 №9/02/994 АО «ТВЭЛ» рассмотрело проект стандарта «Технические требования эксплуатирующей организации. Ядерное топливо».

Учитывая, что данный стандарт необходим АО «Концерн Росэнергоатом» для организации своей работы по взаимодействию с АО «ТВЭЛ» и предприятиями-изготовителями ЯТ на всех этапах работ при проектировании и изготовлении ЯТ, АО «ТВЭЛ» согласовывает проект стандарта.

Предлагаю также рассмотреть предложения обществ (приложение).

Приложение: Письма ПАО «НЗХК», ПАО «МСЗ» и АО ЧМЗ на 3 листах.

С уважением,
Старший вице-президент П.И. Лавренюк

А.О. Басихин
Тел.(495)988-82-82 (доб. 6898)

Каширское шоссе, д.49, Москва, 115409, (495) 988 82 82, факс: (495) 988 83 83, e-mail: info@tvel.ru, www.tvel.ru

Акционерное общество
«ОПЫТНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО МАШИНОСТРОЕНИЯ ИМЕНИ И.И. АФРИКАНТОВА»
(АО «ОКБМ АФРИКАНТОВ»)

Бурнаковский проезд, 15,
г. Нижний Новгород, 603074
Телефон: (831) 275-26-40
Факс: (831) 241-87-72
E-mail:gost.e-ecolog.ru
gost.e-ecolog.ru

_____ № _____

На № 9/29/1414 от 28.07.2016

О рассмотрении стандарта

АО "Концерн Росэнергоатом"
Дирекору департамента по качеству
Блинкову В.Н.

Уважаемый Владимир Николаевич!

Проект стандарта «Технические требования Эксплуатирующей организации. Ядерное топливо» согласовываем при условии учета наших замечаний (Приложение).

Приложение: на 2 л. в 1 экз.

Директор –
Генеральный конструктор Д.Л. Зверев

Клюева Н.С., тел. (831) 224-49-94

Документ от 15.08.2016 № 041-55.1/13870
Подписан простой электронной подписью
Зверев Дмитрий Леонидович

ОКБ «ГИДРОПРЕСС»

РОСАТОМ

ОКБ «GIDROPRESS»

Акционерное общество «Ордена Трудового Красного Знамени и ордена труда ЧССР опытное конструкторское бюро «ГИДРОПРЕСС»
(АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС»)

Joint Stock Company "Experimental and Design Organization "GIDROPRESS" awarded the Order of the Red Banner of Labour and CZSR Order of Labour"
(OKB "GIDROPRESS")

28 ИЮЛ 2016 № 044-0-1.41-01/ 12093

На № _____ от _____

О согласовании «Технических требований…»

АО «Концерн Росэнергоатом»
Директору по качеству
В. Н. Блинкову
ул. Ферганская, д. 25, Москва, 109507
Факс: (495) 647-46-03

Уважаемый Владимир Николаевич!

Сообщаю Вам, что проект стандарта АО «Концерн Росэнергоатом» «Технические требования Эксплуатирующей организации. Ядерное топливо. Редакция 2» АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» согласовывает.

Также считаем необходимым согласовать данный документ с Поставщиком ядерного топлива – АО «ТВЭЛ».

Генеральный конструктор В. А. Пиминов

Исполнитель Коноплев Д. В. Телефон (4967) 54-25-30, внутр. 19-92

ул. Орджоникидзе, д. 21, г. Подольск, Московская обл., 142103, РФ
21 Ordzhonikidze street, 142103 Podolsk, Moscow region, RF
54-2516; (495) 502-7910; (495) 502-7920
Факс/Fax (4967) 54-2733; (4967) 69-9783; (4967) 54-2516
E-mail grpress@grpress.podolsk.ru
gost.e-ecolog.ru
ОКПО 08624607 ОГРН 1085074009503
ИНН 5036092340 КПП 503601001