


**УТВЕРЖДАЮ**

Главный конструктор-  
начальник отделения

  
В.Я. Беркович  
«01» 08 2013г.

## **ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

### **1. Наименование закупки**

Исследование сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ и валидация прогнозных зависимостей коррозионно-механических свойств металла ВКУ ВВЭР-1000.

### **2. Общие положения**

2.1. Основание для проведения работ – Задача 3 «Изменения №1 в Программу НИОКР ОАО «Концерн Росэнергоатом» на период 2012-2018 г.г. по материаловедческим проблемам продления срока эксплуатации корпусов и ВКУ АЭС с ВВЭР-1000 до 60 лет и более» АЭС ВВЭР ПРГ-72К (04-03) 2012 от 18.10.2012г.

2.2. Заказчик – ОАО ОКБ «ГИДРОПРЕСС».

2.3. Срок окончания работ – 05.12.2013г.

### **3. Цель проведения работ**

– Исследование сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ.

– Валидация прогнозных зависимостей коррозионно-механических свойств металла ВКУ ВВЭР-1000 на базе результатов исследования металла чехлов КНИ.

### **4. Объем выполняемых работ**

4.1 Исследование сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ, включающее в себя:

4.1.1. Разработка и согласование программы исследования металла чехлов КНИ после эксплуатации в составе ВКУ действующего энергоблока и в исходном состоянии.

4.1.2. Разработка эскизов образцов, схем вырезки и приспособлений для исследования коррозионно-механических свойств металла чехлов КНИ в исходном и облученном состояниях.

4.1.3. Разделка фрагментов чехлов КНИ, изготовление образцов и приспособлений для определения коррозионно-механических свойств металла чехлов КНИ в исходном и облученном состояниях.

- 4.1.4. Экспериментальное определение кратковременных механических свойств металла чехлов КНИ в исходном и облученном состояниях.
- 4.1.5. Экспериментальное определение сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ в аргоне и в среде, имитирующей среду 1-го контура РУ ВВЭР-1000.
- 4.1.6. Фрактографический анализ поверхностей изломов образцов, испытанных на растяжение и коррозионное растрескивание в исходном и облученном состояниях.
- 4.1.7. Оценка дозовых нагрузок по результатам измерения активности металла чехлов КНИ.
- 4.1.8. Изготовление образцов из металла чехлов КНИ для исследований методами трансмиссионной электронной микроскопии.
- 4.1.9. Исследования образцов из металла чехлов КНИ методами аналитической трансмиссионной электронной микроскопии. Определение радиационного набухания металла чехлов КНИ.
- 4.1.10. Определение рентгеновских параметров основных фаз в металле чехлов КНИ.
- 4.1.11. Транспортировка и захоронение обломков испытанных образцов и остатков чехлов КНИ.

4.2. Валидация РД ЭО 1.1.2.99.0883-2012 «Методика расчета прочности и остаточного ресурса ВКУ ВВЭР-1000 при ПСЭ до 60 лет» в части прогнозных зависимостей коррозионно-механических свойств металла ВКУ на базе результатов исследования сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ.

- 4.2.1. Сопоставление экспериментальных данных, полученных после облучения материалов ВКУ ВВЭР-1000 в реакторах на быстрых нейтронах и металла чехлов КНИ реакторов ВВЭР-1000.
- 4.2.2. Валидация прогнозных зависимостей сопротивления коррозионному растрескиванию материала ВКУ.
- 4.2.3. Валидация прогнозных зависимостей кратковременных свойств материала ВКУ.

## **5. Основные требования к выполнению работ**

5.1. При выполнении работ должны быть учтены требования следующих нормативных документов:

- НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций ОПБ 88/97»;
- НП-082-07 «Правила ядерной безопасности реакторных установок атомных станций»;
- ПНАЭ Г-7-008-89 "Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок",

- ПНАЭ Г-7-002-86 "Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок";
- НП-011-99 «Требования к программе обеспечения качества для атомных станций»;
- НП-024-2000 «Требования к обоснованию возможности продления назначенного срока эксплуатации объектов использования атомной энергии»;
- НП-017-2000 «Основные требования к продлению срока эксплуатации блока атомной станции»;
- РД ЭО 0141-98 «Типовые технические требования к методикам оценки технического состояния и остаточного ресурса элементов энергоблока АС»;
- СТО 1.1.1.01.006.0327-2008 «Продление срока эксплуатации блока атомной станции».

5.2. Оценка дозовых нагрузок на металлы исследуемых фрагментов чехлов КНИ должна быть выполнена на основе экспериментальных данных по их активности и расчетных спектров нейтронов в местах расположения извлеченных КНИ.

5.3. Экспериментальные исследования должны быть выполнены на образцах, изготовленных из металла чехлов КНИ, выгруженных с действующего энергоблока ВВЭР-1000.

5.4. Валидация прогнозных зависимостей коррозионно-механических свойств металла ВКУ ВВЭР-1000 должна быть выполнена на базе результатов экспериментального исследования сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ.

## 6. Этапы выполнения работ

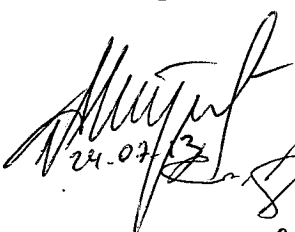


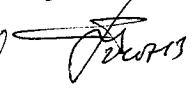
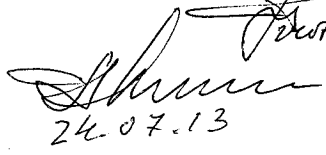
№ этапа	Наименование работы	Отчетные документы	Срок выполнения
1	2	3	4
1	Разработка и согласование программы исследования металла чехлов КНИ после эксплуатации в составе ВКУ действующего энергоблока и в исходном состоянии	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Программа.	05.10.13
2	Разработка эскизов образцов, схем вырезки и приспособлений для исследования коррозионно-механических свойств металла чехлов КНИ	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Техническая справка.	05.10.13
3	Разделка фрагментов чехлов КНИ, изготовление образцов и приспособлений для определения коррозионно-механических свойств металла чехлов КНИ в исходном и облученном состояниях.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Техническая справка.	05.10.13
4	Экспериментальное определение кратковременных механических свойств металла чехлов КНИ в исходном и облученном	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет.	15.11.13

	состояниях.	Технический отчет.	
5	Экспериментальное определение сопротивления коррозионному растрескиванию металла чехлов КНИ в аргоне и в среде, имитирующей среду 1-го контура ВВЭР-1000.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13
6	Фрактографический анализ поверхностей изломов образцов, испытанных на растяжение и коррозионное растрескивание в исходном и облученном состояниях.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13
7	Оценка дозовых нагрузок по результатам измерения активности металла чехлов КНИ.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13
8	Сопоставление экспериментальных данных, полученных после облучения в реакторах на быстрых нейтронах и металла чехлов КНИ реакторов ВВЭР. Валидация прогнозных зависимостей по сопротивлению коррозионному растрескиванию.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13
9	Транспортировка и захоронение обломков испытанных образцов и остатков чехлов КНИ.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Техническая справка.	05.12.13
10	Изготовление образцов из металла чехлов КНИ для исследований методами трансмиссионной электронной микроскопии.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Техническая справка.	05.10.13
11	Исследования образцов из металла чехлов КНИ методами аналитической трансмиссионной электронной микроскопии. Определение радиационного набухания металла чехлов КНИ.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13
12	Определение рентгеновских параметров основных фаз в металле чехлов КНИ.	Акт сдачи-приемки работ. Аннотационный отчет. Технический отчет.	15.11.13

## 7. Требования к отчетной документации

7.1. Отчетная документация, представляемая по окончании работ, должна быть выполнена в соответствии с требованиями СТО-СМК-ПКФ-014.2.1-06 «Оформление конструкторской документации и отчетов по НИР и ОКР», за исключением применения требования по кодированию.

7.2. Документация должна передаваться Заказчику в бумажном виде в 2-х экземплярах (1 экземпляр – учтенная копия в несброшюрованном виде, 1 экземпляр – копия в сброшюрованном виде) и в электронном виде на магнитных и (или) оптических носителях. Документация в электронном виде сдается в форматах тех программных продуктов, с помощью которых она создавалась, и в сканированном виде в формате PDF.

Начальник отдела 2.05		А.В. Мартынов
Начальник отдела 2.06		К.Ю. Куракин
И.о. начальника отдела 2.09		Л.А. Лякишев
Начальник отдела 8.05		А.А. Диденко
Начальник бюро отдела 2.05		А.А. Емелин
		