

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор



(В.Я. Беркович)

«28» 03 2012 г.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

на НИР по проведению исследований в обоснование безопасности и физики активной зоны проекта ВВЭР-600

### 1. Наименование закупки:

НИР по проведению исследований в обоснование безопасности и физики активной зоны проекта ВВЭР-600.

### 2. Технические требования к поставке товара/выполнению работ/оказанию услуг:

Результатом данной работы должно быть проведение НИР, разработка документов и материалов технического проекта ВВЭР-600 в следующем объеме:

- Формирование исходных данных по топливоиспользованию для сводно-сметного расчета
- Перечень НИР
- Обоснование инженерных коэффициентов запаса
- Рекомендации по ВХР теплоносителя первого контура
- Расчетная оценка выхода продуктов деления в процессе удержания расплава в корпусе реактора при тяжелой аварии
- Оценки подкритичности активной зоны в процессе деградации при тяжелой аварии
- Расчетный анализ параметров критичности расплавленных материалов активной зоны на разных стадиях аварии
- Аналитический обзор по теплофизическим свойствам компонентов расплава
- Аналитический обзор по термомеханическим и теплофизическим свойствам материалов корпуса реактора
- Разработка технических требований к экспериментальным исследованиям динамики взаимодействия металлического компонента расплава с корпусом реактора
- Разработка математической модели термодинамического взаимодействия металлических компонентов расплава с корпусом реактора
- Расчет остаточных энерговыделений и изотопного состава продуктов деления
- Расчетная оценка радиационных последствий при выбранных проектных авариях
- Разработка предложений по оптимизации конструкции ТВС и выбору количества ОР СУЗ и их размещению в активной зоне
- Разработка технических требований к СВРК
- Выбор и расчет нейтронно-физических характеристик базовых топливных циклов (18 и 24 месяца)

Расчеты должны быть выполнены с применением верифицированных и аттестованных расчетных кодов, предназначенных для проведения расчетов реакторов ВВЭР, и область применения кода, в соответствии с аттестационным паспортом, должна удовлетворять наименованию расчета. По итогам расчетов должен быть сделан обоснованный и однозначный вывод о выполнении поставленных критериев расчета.

Проект АЭС 2-х-петлевой РУ ВВЭР-600 разрабатывается на базе документации технического предложения ВВЭР-600 (предоставляется по заявке Исполнителя) с максимальным заимствованием оборудования, компоновочных, строительных, схемных и режимных решений проекта АЭС-2006 (ЛАЭС-2).

Основные характеристики РУ и АЭС:

- назначенный срок службы энергоблока: 60 лет;
- двойная защитная оболочка;
- РУ – двухпетлевой конфигурации,
- количество ТВС в активной зоне – 121 шт.,
- высота топливного столба 3530 мм.;
- парогенератор – ПГВ-1000 МКП;
- насос – ГЦНА-1391;
- тип турбины – К-640-6,9/50.

Порядок приема и передачи выполненных работ осуществляется в соответствии со следующими требованиями:

Оформление отчетной документации должно выполняться в соответствии с требованиями СТО СМК-ПКФ-014.2.1-06 «Стандарт организации. Система менеджмента качества. Проект АЭС-2006. Управление разработкой проекта. Часть 3.1. Оформление конструкторской документации и отчетов НИР и ОКР». Кодирование отчетной документации должно выполняться в соответствии с требованиями СТО СМК-ПКФ-014.3.1-06 «Стандарт организации. Система менеджмента качества. Проект АЭС-2006. Управление разработкой проекта. Часть 4.1. Кодирование технической документации», а также в соответствии с соглашением по применению системы KKS, используемым в проекте РУ В-491 (ВВЭР-1200 для ЛАЭС-2). С данными документами Исполнитель может ознакомиться у Заказчика.

Отчетная документация передается Заказчику в бумажном виде в 4-х экземплярах (2 экз. – учетная копия, 2 экз. – неучтенная копия) и в электронном виде на 2-х оптических носителях.

Для приемки работ за две недели до окончания этапа Исполнитель передает Заказчику отчетную документацию. При завершении работ по этапу Исполнитель передает Заказчику аннотационный отчет, акт сдачи-приемки выполненных работ.

1. **Требования к упаковке и маркировке (для товаров)**

2. **Требования к гарантии качества**

3. **Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания:**  
Гарантийный срок на выполненные работы составляет 12 месяцев с момента подписания акта сдачи-приемки выполненных работ.

4. **Дополнительные требования к качеству товара (результатам выполненных работ, оказанных услуг)**

Исполнитель должен выполнить следующие требования к отчетной документации (указанные пункты соответствуют пунктам приложенного Календарного плана):

- П. 5:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) Исполнитель должен заблаговременно до выпуска отчетов согласовать с Заказчиком перечень и сценарий тяжелых аварий, для которых будет выполняться оценка выхода ПД. При выполнении расчетов, по возможности, использовать аттестованные в НТЦ ЯРБ расчетные средства. Как приложение к отчету необходимо привести методику расчетного средства и сведения о верификации и аттестации.

- П. 6:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) исполнитель должен заблаговременно до выпуска отчетов согласовать с Заказчиком перечень и сценарий тяжелых аварий, для которых будет выполняться оценка подкритичности. При выполнении расчетов, по возможности, использовать аттестованные в НТЦ ЯРБ расчетные средства. Как приложение к отчету необходимо привести методику расчетного средства и сведения о верификации и аттестации.

- П. 7:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) необходимо выполнить расчетный анализ параметров критичности расплавленных материалов активной зоны на разных стадиях тяжелых аварий и в процессе длительного внутрикорпусного удержания расплава.

в) исполнитель должен заблаговременно до выпуска отчетов согласовать с Заказчиком перечень и сценарий тяжелых аварий, для которых будет выполняться оценка критичности. При выполнении расчетов, по возможности, использовать аттестованные в НТЦ ЯРБ расчетные средства. Как приложение к отчету необходимо привести методику расчетного средства и сведения о верификации и аттестации.

- П. 8:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) необходимо использование данных, основанных на экспериментальных исследованиях для температур расплава, характерных для тяжелых аварий (для стали от 500 до 1400 °С, для расплава от 1400 до 2900 °С).

- П. 9:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) необходимо использовать данные, основанные на экспериментальных исследованиях для температур материалов корпуса реактора и ВКУ, характерных для тяжелых аварий (для стали от 500 до 1400 °С)

- П. 10:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) исполнитель должен привести данные по исследованиям, выполненным до настоящего времени. На основании имеющихся результатов исследований необходимо аргументировано обосновать необходимость предлагаемых исследований, а также указать конкретные требования к результатам исследований и области применения полученных данных. Исполнитель приводит не менее 10 источников литературы сроком не ранее 2000 года.

- По пункту 11:

а) исполнитель передает Заказчику рабочие материалы не позднее 30.04.2012 года.

б) исполнитель должен привести данные по расчетным, экспериментальным и аналитическим исследованиям, выполненным до настоящего времени в России и за рубежом по данной проблеме. Исполнитель приводит не менее 10 источников литературы сроком не ранее 2000 года. Результаты исследований должны быть применимы для технологии ВВЭР (для зарубежных исследований привести области применимости и ограничения по использованию).

На основании имеющихся результатов необходимо аргументировано обосновать выбранную и разработанную методики по расчетной оценке, а также обосновать необходимость проведения дополнительных расчетных и экспериментальных исследований. Представить требования и обзор расчетных средств и программ, с использованием которых будут выполняться соответствующие расчетные работы.

#### 5. Требования к объему технической документации:

Перечень отчетной документации приведен в Календарном плане.

#### 6. Место поставки товара/выполнения работ/оказания услуг.

Работы выполняются исполнителем по месту его нахождения.

#### 7. Срок поставки товара/выполнения работ/оказания услуг (или календарный план):

Календарный план приложен

#### 8. Прочие условия

Исполнитель должен соответствовать следующим требованиям:

- наличие опыта выполнения работ, аналогичных приведенным в календарном плане, по проектам реакторных установок с корпусными реакторами на тепловых нейтронах с водяным теплоносителем поколения 3 или 3+ за последние 5 лет .

- наличие лицензии Ростехнадзора на право проведения работ по приложенному Календарному плану.

Руководитель отдела

  
21.03.12

А.Е. Четвериков



Приложение №1 к Техническим требованиям

**КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН**  
на выполнение научно-исследовательской работы  
“Проведение исследований в обоснование безопасности и физики активной зоны проекта ВВЭР-600”

№ № п/п	Содержание работы	Срок выпол- нения работ	Начальная максимальная цена, тыс руб., НДС не взимается	Отчетность
1	Формирование исходных данных по топливоиспользованию для сводно-сметного расчета	18.05.2012	200,00	Техническая справка, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
2	Перечень НИР	18.05.2012	300,00	Техническая справка, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
3	Обоснование инженерных коэффициентов запаса	18.05.2012	1 500,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
4	Рекомендации по ВХР теплоносителя первого контура	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
5	Расчетная оценка выхода продуктов деления в процессе удержания расплава в корпусе реактора при тяжелой аварии	18.05.2012	2 500,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
6	Оценки подкритичности активной зоны в процессе деградации при тяжелой аварии	18.05.2012	2 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
7	Расчетный анализ параметров критичности расплавленных материалов активной зоны на разных стадиях аварии	18.05.2012	2 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
8	Аналитический обзор по теплофизическим свойствам компонентов расплава	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
9	Аналитический обзор по термомеханическим и теплофизическим свойствам материалов корпуса реактора	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
10	Разработка технических требований к экспериментальным исследованиям динамики взаимодействия металлического компонента расплава с корпусом реактора	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет

№ № п/п	Содержание работы	Срок выпол- нения работ	Начальная максимальная цена, тыс руб., НДС не взимается	Отчетность
11	Разработка методики, обзор экспериментальных, расчетных и аналитических исследований для расчетной оценки термодинамического взаимодействия металлических компонентов расплава с корпусом реактора	18.05.2012	2 500,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
12	Расчет остаточных энерговыделений и изотопного состава продуктов деления	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
13	Расчетная оценка радиационных последствий при выбранных проектных авариях	18.05.2012	3 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
14	Разработка предложений по оптимизации конструкции ТВС и выбору количества ОР СУЗ и их размещению в активной зоне	18.05.2012	1 500,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
15	Разработка технических требований к СВРК	18.05.2012	1 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
16	Выбор и расчет нейтронно-физических характеристик базовых топливных циклов (18 и 24 месяца)	18.05.2012	2 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
17	Выбор и расчет четырех определяющих режимов реактивных аварий	18.05.2012	4 000,00	Отчет, Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет
	<b>Всего</b>		<b>27 500,00</b>	