

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель генерального
конструктора, начальник
отделения



М.А.Быков

Технические требования на выполнение работ по теме
теме «Выполнение с использованием кода СОКРАТ/В1 независимых расчетов экспериментов
в соответствии общим календарным планом проекта ATLAS»

Техническая часть

1. Наименование договора

Выполнение работ на тему «Выполнение с использованием кода СОКРАТ/В1 независимых расчетов экспериментов в соответствии общим календарным планом проекта ATLAS».

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

В результате данной работы должны быть выпущены отчетные материалы по каждому из этапов работ:

Этап 1. «Выполнение предтестовых расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в 2014 году»

Этап 2. «Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в первом полугодии 2015 г.»

Этап 3. «Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS во втором полугодии 2015 г. Подготовка отчета по выполненным работам по проекту ATLAS в 2015 году»

Этап 4. «Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в первом полугодии 2016 г.»

Этап 5. «Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS во втором полугодии 2016 г. Подготовка отчета по выполненным работам по проекту ATLAS в 2016 году»

Далее представлено техническое описание каждой из работ.

1 «Выполнение предтестовых расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в 2014 году»

1.1 Согласно общему календарному плану проекта ATLAS в 2014 г. планируется провести два эксперимента: длительное полное обесточивание и малая течь, сопровождающаяся длительным полным обесточиванием. Участникам проекта необходимо выполнить предтестовые (результат эксперимента неизвестен) расчёты данных экспериментов.

1.2 Одной из важных запроектных аварий является полное продолжительное обесточивание АЭС (SBO, Station Blackout), которое привлекло к себе большое международное внимание после аварии на АЭС «Фукусима-1». Без каких-либо действий оператора во время данной аварии полная потеря отвода тепла вторым контуром на эксплуатируемых в настоящее время реакторных установках с водой под давлением (PWR, ВВЭР-440 и ВВЭР-1000) приводит к оголению активной зоны, ее повреждению и, наконец, к расплавлению активной зоны под высоким давлением.

1.3 Одна из основных задач экспериментов состоит в оценке эффективности предписанных оператору мер, направленных на восстановление охлаждения активной зоны.

Планируется также изучить характеристики естественной циркуляции в первом контуре в условиях высокого давления.

1.4 Полное обесточивание рассматривается как одна из рискообразующих последовательностей при комбинировании с дополнительными отказами элементов. Планируется провести два эксперимента по двум сценариям (две аварии типа «малая течь»): разуплотнение циркуляционных насосов и разрыв теплообменных трубок парогенератора (ПГ).

В первом случае предполагается, что все (или одно) уплотнения насосов нарушены в определенное время (например, 1 час) после наступления обесточивания. Расход течи и время нарушения будут определены в процессе обсуждения участниками проекта. Испытания на чувствительность к расходу течи и/или количеству нарушенных уплотнений тоже могут быть рассмотрены в рамках этой серии экспериментов.

Во втором эксперименте будет моделироваться одиночный или множественный разрыв теплообменных трубок ПГ. Местоположение разорвавшейся U-образной трубки (трубок) будет определено дополнительно в ходе выполнения работ по проекту ATLAS. В этом эксперименте основное внимание уделяется процессу асимметричной естественной циркуляции между целым или поврежденным ПГ.

1.5 В ходе экспериментов будут исследоваться эксплуатационные характеристики пассивной системы вспомогательной питательной воды совместно с первым контуром в условиях асимметричного охлаждения через ПГ.

Будут собраны подробные теплогидравлические данные для того, чтобы понять реакцию системы в рассматриваемых сценариях и создать базу данных, пригодную для валидации и разработки новейших методов анализа, а также усовершенствования компьютерных программ.

1.6 Заказчик организует взаимодействие между исполнителем и АЯЭ ОЭСР. В частности, после получения и анализа исходных данных по проекту Заказчик обеспечивает предоставление этих данных Исполнителю.

1.7 Задача Исполнителя заключается в подготовке расчётной схемы и выполнении предтестовых расчётов на основе полученных от Заказчика исходных данных, а также в анализе полученных результатов и предоставлении информации о проделанной работе Заказчику. Также Исполнителем предоставляются рабочие материалы в электронном виде в формате, требуемом организаторами проекта (формат предоставляется Заказчиком).

2-5 «Выполнение предтестовых расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в 2015-2016 годах».

2.1 В зависимости от сроков проведения экспериментов на стенде ATLAS и подготовленных участниками проекта сценариев будет разработан детальный план работ по проекту в 2015-2016 г.. Всего планируется провести эксперименты по 8-10 сценариям, среди которых: малая течь через уплотнение ГЦН с полным обесточиванием, разрыв теплообменной трубки ПГ при полном обесточивании, полная потеря питательной воды, средняя течь, и сценарии, предложенные участниками.

2.2 В ходе экспериментов будут собраны подробные теплогидравлические данные для создания базы данных, пригодной для валидации и разработки новейших методов анализа, а также усовершенствования компьютерных программ.

2.3 Заказчиком будут получены и проанализированы исходные данные по проекту, и обеспечено предоставление этих данных Исполнителю.

2.4 Задача Исполнителя заключается в подготовке расчётной схемы, анализе результатов экспериментов, выполнении предтестовых и посттестовых расчётов на основе полученных от Заказчика исходных данных, а также в анализе полученных результатов и предоставлении информации о проделанной работе Заказчику. Также Исполнителем предоставляются рабочие материалы в электронном виде в формате, требуемом организаторами проекта (формат предоставляется Заказчиком).

2.5 Исполнитель должен принять участие в подготовке сценариев экспериментов, в анализе результатов расчетов и экспериментов. Выполнение работ на данных этапах предполагает участие Исполнителя в технических совещаниях по проекту ATLAS, проводимых организаторами проекта.

2.6 В процессе выполнения работ Исполнитель проводит анализ сравнения результатов расчётов по коду СОКРАТ/В1 и экспериментальных данных. Результаты такого анализа должны быть представлены в отчётной документации, передаваемой Заказчику.

2.7 Исполнитель проводит валидацию феноменологических моделей и методов моделирования сложных явлений, имеющих высокую степень влияния на безопасность при переходных процессах в условиях проектных и запроектных аварий, с использованием данных экспериментов, полученных на установке ATLAS. С этой целью Исполнитель по итогам сравнения результатов расчетов Исполнитель должен сделать анализ адекватности и точности имеющихся моделей. При необходимости Исполнитель должен провести корректировку моделей, которые оказывают существенное влияние на результаты расчетов.

Для выполнения данной задачи требуется организация обладающая большим опытом выполнения аналогичных работ, а также являющаяся разработчиком кода (см. требования по п.8).

3. Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания

Гарантийный срок на выполненные работы составляет 24 месяца с момента подписания акта сдачи-приемки выполненных работ.

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

I. Не позднее двух недель до срока передачи отчетной документации Исполнитель обеспечит передачу Заказчику рабочих материалов по каждой работе.

II. Оформление отчетной документации выполняется в соответствии с требованиями ЕСКД (требования к оформлению текстовых документов»). Дополнительные требования (при наличии) передаются Исполнителю работ не позднее двух недель с начала действия договора.

III. При выполнении работ учитываются требования отечественных нормативных документов, касающихся выполнения расчётов, в том числе, РД-03-34-2000 «Требования к составу и содержанию отчета о верификации и обосновании программных средств, применяемых для обоснования безопасности объектов использования атомной энергии».

IV. Отчетная документация по каждому этапу передается Заказчику в бумажном виде в 2-х экземплярах (1 экз. – оригинал несброшюрованный, 1 экз. – сброшюрованная копия) и в электронном виде на 2-х оптических носителях (документация в электронном виде должна быть в форматах тех программных продуктов, с помощью которых она создавалась, и в отсканированном виде).

При завершении работ по каждому этапу Исполнитель передает Заказчику акт сдачи-приемки выполненных работ с аннотационным отчетом и отчетную документацию.

V. После завершения договора (в течение шести месяцев) Исполнитель осуществляет консультации Заказчика по вопросам, касающимся принятых в расчётах начальных и граничных условий, параметров моделирования, а также анализа результатов расчётов.

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 или на территории Заказчика. Исполнитель должен предусмотреть возможность обеспечения командирования специалистов за рубеж для оказания консультационной поддержки при переговорах с третьими сторонами по результатам, полученным с использованием кода СОКРАТ/В1. Общий срок командирования – суммарно не более 30 чел/дней (в объеме цены договора).

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

Календарный план приложен (Приложение №1).

8. Прочие условия

Исполнитель соответствует следующим требованиям:

- наличие опыта выполнения работ по расчётному моделированию экспериментов и реакторных установок ВВЭР за последние 3 года с использованием кода СОКРАТ/В1 (подтверждается аналитической справкой или иной документацией);
- Исполнитель является одним из разработчиков расчетного кода СОКРАТ/В1 в соответствии с аттестационным паспортом программного средства № 275 от 13.05.2010, выданным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и ФГУ Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности (Россия).

От Заказчика

Начальник отдела



Н.В. Букин

Начальник группы



В.В. Щеколдин

Начальник группы



С.И. Пантюшин

Приложение №1 к Техническим требованиям

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

на выполнение работы

“Выполнение с использованием кода СОКРАТ/В1 независимых расчетов экспериментов в соответствии общим календарным планом проекта ATLAS”

№ этапа	Наименование этапа	Отчетность	Сроки выполнения	% Стоимости работ, тыс. руб.
1	Выполнение предтестовых расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в 2014 году. Подготовка отчета по результатам предтестовых расчетов, выполненных в 2014 году.	Акт сдачи-приемки, Отчет	То+20 дней +* <i>Кан</i>	25%
2	Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в первом полугодии 2015 г.	Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет	10.07.2015	18,75%
3	Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS во втором полугодии 2015 г. Подготовка отчета по выполненным работам по проекту ATLAS в 2015 году.	Акт сдачи-приемки, отчет	5.12.2015	18,75%
4	Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта ATLAS в первом полугодии 2016 г.	Акт сдачи-приемки, Аннотационный отчет	10.07.2016	18,75%
5	Выполнение расчетов в соответствии с общим календарным планом проекта во втором полугодии 2016 г. Подготовка отчета по выполненным работам по проекту ATLAS в 2016 году.	Акт сдачи-приемки, Отчет	5.12.2016	18,75%
ИТОГО:				100%

* - дата подписания договора

От Исполнителя

От Заказчика

Заместитель генерального конструктора,
начальник отделения

М.А.Быков

М.А.Быков 94