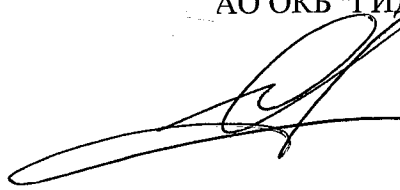


УТВЕРЖДАЮ
Заместитель генерального конструктора-
начальник отделения
АО ОКБ "ГИДРОПРЕСС"



М.А. Быков

" 10 " 12 2014 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
на выполнение работ по теме

«Техническая поддержка программного комплекса КОРСАР/ГП»

1. НАИМЕНОВАНИЕ ЗАКУПКИ

Выполнение работ на тему "Техническая поддержка программного комплекса КОРСАР/ГП".

2. ЗАКАЗЧИК РАБОТ

АО ОКБ "ГИДРОПРЕСС", г. Подольск Московской области.

3. ЦЕЛИ РАБОТ

В настоящее время в ОКБ "ГИДРОПРЕСС" в опытной эксплуатации находится теплогидравлический расчетный код КОРСАР/ГП, разработанный с участием ФГУП "НИТИ им. А.П.Александрова". В процессе опытной эксплуатации возникла необходимость внесения изменений в существующую версию кода по требованию Заказчика и сопровождении эксплуатации кода его разработчиками.

Важнейшей задачей на данном этапе является повышение устойчивости и сходимости численного алгоритма кода в обеспечение стабильности получаемых расчетных результатов.

В аварийных режимах РУ ВВЭР температурное состояние ТВЭЛ зависит от свойств топлива в них. В расчетах необходимо моделировать ТВЭЛы, содержащие топливо с различным выгоранием. Для моделирования свойств топлива в зависимости от выгорания необходимо включить в расчетный код КОРСАР/ГП возможность использования двумерных массивов при задании произвольной зависимости свойств топлива от выгорания и температуры.

Программный блок КАРТА для расчета нейтронной кинетики в трехмерном пространственном приближении, используемый в коде КОРСАР/ГП, позволяет проводить расчеты активной зоны в состояниях, близких к критическому. В то же время в ходе анализа проектных аварийных режимов возникает необходимость определения коэффициентов реактивности. В настоящее время такая возможность в блоке КАРТА отсутствует и требуется внесение изменений в блок КАРТА в обеспечение расчета эффектов реактивности в стационарных состояниях.

При моделировании аварийных режимов с течами теплоносителя необходимо учитывать параметры среды в защитной оболочке. Расчетный код КОРСАР/ГП позволяет про-

водить сопряженный расчет параметров в РУ и защитной оболочке (ЗО) с помощью кода КУПОЛ. Однако, при этом пользователь должен перенести значительный объем информации о расчетной модели ЗО из файла исходных для кода КУПОЛ в файл исходных данных для кода КОРСАР/ГП, что трудоемко и может привести к ошибкам. Необходимо внести изменения в существующую версию кода, в которой исходные данные для защитной оболочки будут считываться из оригинальных файлов исходных данных для кода КУПОЛ при запуске расчета по связанному коду КОРСАР/КУПОЛ.

Моделирование твэлов в активной зоне в РК КОРСАР/ГП возможно как средствами кода КОРСАР/ГП так и с использованием модуля ТВЭЛ-2. В настоящее время применение РК КОРСАР/ГП в проектных расчетах с течами теплоносителя из первого контура затруднено тем, что некорректно рассчитываются такие параметры как максимальная локальная глубина окисления, доли окисленного циркония, масса выделившегося водорода. Для расчета этих параметров используется модуль ТВЭЛ-2, разработанный в ОКБ «ГИДРОПРЕСС» и адаптированный в составе функционального наполнения РК КОРСАР/ГП. Для оптимизации алгоритма работы модуля ТВЭЛ-2 в составе РК КОРСАР/ГП необходимо внести изменения в существующую версию кода, в которой модуль ТВЭЛ-2 будет работать совместно с модулем АЛЬФА из ПК ТРАП-КС.

Применение РК КОРСАР/ГП в режимах с несимметричным отводом тепла вторым контуром осложняется вопросами корректного моделирования процесса естественной циркуляции. Необходимо проанализировать расчёт естественной циркуляции при несимметричной работе петель с использованием расчётных схем, предоставленных ОКБ «ГИДРОПРЕСС», и предложить оптимальный алгоритм моделирования указанных режимов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТАВКЕ ТОВАРА/ВЫПОЛНЕНИЮ РАБОТ/ОКАЗАНИЮ УСЛУГ

Должны быть выполнены следующие работы по внесению изменений в существующую версию кода и оптимизация расчетных модулей и моделей РК КОРСАР/ГП:

1. Оптимизация расчетной модели динамики РУ ВВЭР в режимах естественной циркуляции с несимметричной работой петель теплообмена
2. Внести следующие изменения в существующую версию расчетного кода по требованию Заказчика:

- изменения в численный алгоритм теплогидравлической модели в обеспечение повышения стабильности результатов расчета аварийных режимов РУ ВВЭР с течами теплоносителя первого контура;
- изменение алгоритма расчета термомеханики твэлов на основе адаптируемых в составе РК КОРСАР/ГП программных модулей ТВЭЛ-2 и АЛЬФА из ПК ТРАП-КС;
- изменения с целью возможности задания во входном файле РК КОРСАР/ГП зависимостей теплофизических свойств топлива от выгорания и температуры в табличном виде;
- изменения в программный блок КАРТА в обеспечение расчета эффектов реактивности ВВЭР в стационарных состояниях;
- поэтапное тестирование измененной версии РК КОРСАР/ГП и его кросс-верификация с ПК ТРАП-КС.

В части работ по изменению численного алгоритма теплогидравлической модели РК КОРСАР/ГП в обеспечение стабильности расчетов в отчетной документации должны быть представлены достигнутые (промежуточные) результаты работ по данному направлению.

В обеспечение кросс-верификации кодов КОРСАР/ГП и ТРАП-КС Заказчик передает Исполнителю расчетные модели тестовых задач (файлы исходных данных не более 3-х тестовых задач и ехе-файл ПК ТРАП-КС).

Для выполнения работ в обеспечение расчета термомеханики твэлов с помощью РК КОРСАР/ГП Заказчик передает Исполнителю программные модули ТВЭЛ-2 и АЛЬФА в исходных текстах.

3. Внесение изменений в комплекс программ КОРСАР/ГП-КУПОЛ в обеспечение сопряженного моделирования внутриконтурных и контейментных процессов энергоблоков АЭС с ВВЭР.

В целях изменения комплекса программ КОРСАР/ГП-КУПОЛ и его тестирования Заказчик передает Исполнителю версию кода КУПОЛ (в текстах) и его оригинальный файл исходных данных.

В обеспечение автоматического подключения (отключения) кода КУПОЛ в РК КОРСАР/ГП должен быть предусмотрен соответствующий интерфейс и введена соответствующая опция пользователя.

4. Формирование технической документации по измененной версии РК КОРСАР/ГП и передача этой версии в опытную эксплуатацию.

При поэтапном выполнении работ по данному техническому заданию Исполнитель в рабочем порядке передает Заказчику промежуточные (измененные по требованию Заказчика) версии кода КОРСАР/ГП для тестирования.

По завершении работ на измененную и передаваемую Заказчику версию РК КОРСАР/ГП должна быть подготовлена, оформлена и передана Заказчику новая редакция Руководства пользователя.

Все документы должны быть выполнены на магнитных носителях и оформлены в виде твердых (бумажных) копий

5. Сопровождение эксплуатации РК КОРСАР/ГП при выполнении проектных расчетов в обоснование безопасности РУ ВВЭР.

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

Этап 1. *«Оптимизация расчетной модели динамики РУ ВВЭР в режимах естественной циркуляции с несимметричной работой петель теплообмена».*

Этап 2 *«Внесение изменений в комплекс программ КОРСАР/ГП-КУПОЛ в обеспечение сопряженного моделирования внутриконтурных и контейментных процессов».*

Этап 3 *«Тестирование измененной версии расчетного кода КОРСАР/ГП».*

Этап 4 *«Формирование технической документации по измененной версии РК КОРСАР/ГП и передача измененной версии в опытную эксплуатацию».*

Этап 5 *«Сопровождение эксплуатации РК КОРСАР/ГП при выполнении проектных расчетов в обоснование безопасности РУ ВВЭР».*

3. Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания:

Гарантийный срок на выполненные работы составляет 12 месяца с момента подписания акта сдачи-приемки выполненных работ.

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

I. Исполнитель должен не позднее двух недель до срока передачи отчетной документации предоставить Заказчику рабочие материалы по каждой работе.

II. Оформление отчетной документации должно выполняться 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 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»;

- Инструкция об организации проведения экспертизы программных средств, применяемых при обосновании и (или) обеспечении безопасности объектов использования атомной энергии. РД-03-33-2008.;

- Требования к составу и содержанию отчета о верификации и обосновании программных средств, применяемых для обоснования безопасности объектов использования атомной энергии. РД-03-34-2000.

IV. Отчетная документация по каждому этапу передается Заказчику в бумажном виде в 2-х экземплярах (1 экз. – учтенная копия, 1 экз. – неучтенная копия) и в электронном виде на оптическом носителе (документация в электронном виде должна быть в формате tif). Комплект ПО (работы по которому проводились в рамках договора) и другие материалы передаются в электронном виде на оптическом носителе.

При завершении работ по каждому этапу Исполнитель передает Заказчику аннотационный отчет, акт сдачи-приемки выполненных работ и отчетную документацию.

V. В документации, выпускаемой по результатам совершенствования программных средств, должны быть отображены изменения относительно имеющейся у Заказчика пользовательской документации, касающиеся как функциональной части, так и интерфейса "программа - пользователь".

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 в АО ОКБ «ГИДРОПРЕСС» для решения текущих вопросов по договору и сдачи/приемки работ. Общий срок командирования – суммарно не более 20 чел/дней (в объеме цены договора).

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

Календарный план приложен (Приложение №1).

Заместитель начальника отдела,
начальник группы



В. В. Мохов

Ведущий инженер-конструктор



М.О. Закутаев.

Приложение №1 к Техническим требованиям

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

работ по теме:

«Техническая поддержка программного комплекса КОРСАР/ГП»

№ этапа	Наименование этапа	Отчетность	Сроки выполнения		Стоимость работ, тыс. руб.
			начало	окончание	
1	Оптимизация расчетной модели динамики РУ ВВЭР в режимах естественной циркуляции с несимметричной работой петель теплообмена	Техническая справка	T0	T0+3 мес.	
2	Внесение изменений в комплекс программ КОРСАР/ГП–КУПОЛ в обеспечение сопряженного моделирования внутриконтурных и контейментных процессов	Отчет. Аннотационный отчет	T0	T0+3 мес.	
3	Тестирование измененной версии расчетного кода КОРСАР/ГП	Отчет. Аннотационный отчет	T0	T0+9 мес.	
4	Формирование технической документации по измененной версии РК КОРСАР/ГП и передача измененной версии в опытную эксплуатацию	Аннотационный отчет. Руководство пользователя. Акт приемки-передачи ПС СД-диск с ПО**,	T0+5 мес.	T0+10 мес.	
5	Сопровождение эксплуатации РК КОРСАР/ГП при выполнении проектных расчетов в обоснование безопасности РУ ВВЭР	Аннотационный отчет	T0	T0+12 мес.	

T0 - Дата подписания договора

** - включая исходный текст программы, а также сопутствующие модули и скомпилированный исполняемый файл;