

УТВЕРЖДАЮ

**Главный конструктор-
начальник отделения 1.00**

 **В.С. Степанов**

«14» 03 2013 г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование закупки:

Оценка константной погрешности расчета основных функционалов кодов, реализующих DS_n метод, с системой констант CONSYST/БНАБ-93

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

2.1 Основная цель НИР и постановка задачи

Основной целью НИР является оценка константной погрешности расчета основных функционалов кодов PMSNSYS, KINXYZ-M с использованием системы констант CONSYST ver. 0601/ БНАБ-93.

2.2 Ожидаемые результаты

В результате выполнения НИР должны быть разработаны отчетные материалы, содержание которых позволит на основе расчетного анализа упрощенных моделей РУ СВБР-100, отражающих основные физические особенности данной РУ в части нейтронно-физического расчета:

- сформировать информацию о константной составляющей погрешности расчета основных функционалов ($K_{эфф}$, $\beta_{эфф}$, плотности потока нейтронов в физических зонах, энерговыделений, повреждающих доз, скоростей реакций, темпа падения реактивности за кампанию, эффективности карбидборных стержней СУЗ) кодов, аналогичных кодам PMSNSYS и KINXYZ-M, применительно к расчету РУ СВБР-100 с применением системы подготовки констант CONSYST ver. 0601/ БНАБ-93;

- получить результаты обсчета указанных расчетных моделей (только для активной зоны) по прецизионному коду ММК (с групповой, подгрупповой (на базе CONSYST ver.0601/БНАБ-93) и непрерывной (на базе ENDF/B-VII.0) энергетической зависимостью.

Полученная информация будет использована в расчетном обосновании проектных материалов, а также при подготовке верификационного отчета и аттестации кодов ОКБ «ГИДРОПРЕСС» применительно к обоснованию нейтронно-физических характеристик РУ СВБР-100.

2.3 Основное содержание и методология выполнения работ

2.3.1 В результате работ должно быть проведено выполнение оценки константной погрешности для кода, аналогичного коду PMSNSYS, реализующего DS_n метод на модельных задачах (типа РУ СВБР-100, предоставляются заказчиком) для оценки

погрешностей нейтронно-физических характеристик активной зоны для следующих расчетных функционалов:

- а) $K_{\text{эфф}}$;
- б) энерговыделения (усредненное по объему):
 - 1) в топливе для нижней, средней и верхней части активной зоны в каждой зоне профилирования обогащением топлива;
- б) спектров нейтронов (усредненные по объему):
 - 1) в топливе для нижней, средней и верхней части активной зоны в каждой зоне профилирования обогащением топлива;
 - 2) в твэльном нижнем торцевом отражателе в центральной части и на периферии активной зоны (по радиусу);
 - 3) в области твэльного газосборника в центральной части и на периферии активной зоны (по радиусу);
 - 4) в области верхнего торцевого отражателя и фиксатора (поджимающей пружины) твэлов в центральной части и на периферии активной зоны (по радиусу);
 - 5) в трех гетерогенных слоях радиального стального отражателя по длине твэла (в области нижней, средней и верхней части активной зоны, в области нижнего твэльного отражателя, в области вернего твэльного отражателя);
- в) значений повреждающей дозы (аналогично пункту «б»);
- г) скоростей реакций поглощения нейтронов на химических элементах В-10, LI-7, FE, CR, NI, NB, MO, PB, BI в элементах конструкций, обозначенных в пункте «б», а также в карбидборном поглотителе стержней СУЗ (только для В-10, LI-7) и в элементе источника нейтронов (только для SB, BE);
- д) шестигрупповые доли запаздывающих нейтронов β_i ;
- е) эффективности стержней СУЗ;
- ж) пустотный эффект реактивности:
 - 1) удаление теплоносителя в семи центральных ТВС;
 - 2) удаление теплоносителя в 24 периферийных ТВС;

Все вышеперечисленные функционалы должны быть оценены для двух состояний реактора по температуре: при равномерно прогревом до температуры 200 °С и при рабочих температурах (топливо порядка 1200 °С, теплоноситель порядка 450 °С, сталь порядка 500 °С).

Также в работе должны быть оценены погрешности доплеровского коэффициента реактивности в топливе (от 200 °С до 2000 °С).

Также в работе должна быть оценена погрешность расчета темпа падения реактивности при выгорании топлива при работе реактора на номинальной мощности в продолжение кампании (при рабочих температурах: топливо порядка 1200 °С, теплоноситель порядка 450 °С, сталь порядка 500 °С).

2.3.2 Для целей кроссверификации кода, аналогичного коду PMSNSYS, в работе должны быть представлены результаты расчета модельной задачи по программе ММК с целью получения расчетных величин $K_{\text{эфф}}$, скоростей реакций захвата на В-10, LI-7, FE, CR, NI, NB, MO, SB, BE, PB, BI, эффективности системы СУЗ, параметров точечной кинетики ($\beta_{\text{эфф}}$, времени жизни нейтронов, шестигрупповых постоянных распада,

шести групповых эффективных долей запазывающих нейтронов) на начало и конец кампании.

2.3.3 В результате работ должно быть проведено выполнение оценки константной погрешности для кода, аналогичного коду KINXYZ-M, реализующего DS_n метод на модельных задачах (типа РУ СВБР-100, предоставляются заказчиком) для оценки погрешностей нейтронно-физических характеристик защиты для следующих расчетных функционалов:

а) плотность потока нейтронов по объему модели:

- 1) полный поток;
- 2) $E > 10$ МэВ;
- 3) $E > 4$ МэВ;
- 4) $E > 0,1$ МэВ;
- 5) $E < 0.624$ эВ;

б) Энерговыведение (удельное, Вт/см³, по объему модели):

в) Значения повреждающей дозы по объему модели;

г) Скорости реакций:

- 1) $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}$;
- 1) $^{16}\text{O}(n,p)^{16}\text{N}$;
- 1) $^{59}\text{Co}(n,\gamma)^{60}\text{Co}$;
- 1) $^{54}\text{Fe}(n,\gamma)^{55}\text{Fe}$;
- 1) $^{50}\text{Cr}(n,\gamma)^{51}\text{Cr}$.

3. Требования к упаковке и маркировке (для товаров)

Требований к упаковке и маркировке не предъявляется

4. Требования к гарантии качества

Результаты НИР должны удовлетворять следующему требованию - лицензионная чистота отчетной технической документации.

Не позднее чем две недели до срока окончания Договора должна быть проведена предварительная приемка работ. При предварительной приемке работ допускается отсутствие некоторых пунктов/подпунктов исследований.

5. Требования к гарантийному сроку и условиям гарантийного обслуживания

В случае появления изменений в отчетной технической документации, в том числе после окончания срока Договора, организация-исполнитель обязана направлять организации-заказчику извещение об изменении и измененные электронные копии документов в формате, предусмотренном данными требованиями.

После основной приемки работ, в т.ч. после окончания срока действия Договора, в случае, если в переданной отчетной технической документации обнаружены ошибки и недочеты, организация-исполнитель обязана провести соответствующие работы и исправить отчетную техническую документацию за свой счет по требованию организации-заказчика, и направить организации-заказчику.

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

В отчетной документации, передаваемой в электронном виде, должны присутствовать изображения и графики, использованные при составлении отчета, в виде отдельных файлов формата растрового изображения .bmp в разрешении достаточном для

их корректного чтения. Организация-исполнитель обязана предоставить файлы более высоко разрешения по требованию заказчика на стадии приемки работы.

7. Требования к объему технической документации:

- передаваемая отчетная документация должна быть оформлена с учетом требований ГОСТ 7.32-2001;

- по результатам работы должна быть передана отчетная техническая документация в виде:

а) на бумажном носителе: 2 экземпляра учтенной копии в несброшюрованном виде;

б) в электронном виде: по 1 экземпляру электронной копии в формате .pdf, .doc;

- документы в электронном виде должны быть записаны на лазерном диске. Электронный носитель должен быть без механических повреждений, не содержать файлов, не относящихся к сдаваемым документам, не содержать вирусов и вредоносных программ, иметь этикетку с наименованиями документов и номером договора, в соответствии с которым они были разработаны. Электронный носитель возврату не подлежит.

- файлы, находящиеся на электронном носителе, должны быть структурированы; в корневой директории и в каждом каталоге должен присутствовать файл readme.txt с кратким описанием каждого файла директории или поддиректории.

- текст документа в электронном и бумажном видах должен быть идентичен.

8. Место поставки товара/выполнения работ/оказания услуг:

Требований к месту оказания услуг не предъявляется

9. Срок поставки товара/выполнения работ/оказания услуг:

№ этапа	Наименование работ	Срок исполнения	Ориентировочный процент от цены договора с НДС, %	Отчетные документы
1.	Оценка константной погрешности расчета основных функционалов кодов, реализующих DS_n метод, с системой констант CONSYST/БНАБ-93	15.09.2013	100	Отчет

10. Условные обозначения:

ММК – метод Монте-Карло.

Подписи:

Руководитель отдела


14.05.13

(А.В. Дедуль)