

**УТВЕРЖДАЮ**

**Директор - Генеральный  
конструктор ОАО «НИКИЭТ»**

**Ю.Г. Драгунов**

« 29 » 08 2012 г.

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

на разработку технического проекта парогенератора РУ БРЕСТ и его  
экспериментальное обоснование. Этап 2012 года.

#### **1. Наименование работы.**

Разработка технического проекта парогенератора РУ БРЕСТ и его  
экспериментальное обоснование. Этап 2012 года.

#### **2. Назначение и задачи разработки.**

Целью настоящей работы является разработка технического проекта  
парогенератора (ПГ) РУ БРЕСТ-ОД-300, отвечающего принятым в  
проекте реакторной установки прочностным, теплогидравлическим,  
технологическим и экономическим требованиям а также  
экспериментальных моделей для экспериментального обоснования  
работоспособности парогенератора.

#### **3. Перечень и описание проводимых работ.**

- 3.1 Разработка модели эксплуатации ПГ включающей режимы работы  
реакторной установки и машинного зала.
- 3.2 Разработка патентного формуляра на ПГ на стадии технического  
проекта. Часть 2.
- 3.3 Корректировка ТЗ на технический проект ПГ.
- 3.4 Разработка (корректировка) чертежа общего вида витого модуля ПГ  
с учетом утвержденных материалов.
- 3.5 Согласование ИГТ на отсечную арматуру БРОУ.
- 3.6 Согласование ИГТ на отсечную арматуру паропроводов.
- 3.7 Разработка ПЗ на технический проект ПГ. Часть 2.
- 3.8 Разработка требований к общестанционным системам, влияющим на ПГ.
- 3.9 Корректировка требований к полуфабрикатам.
- 3.10 Исследование вибрационных и гидродинамических характеристик  
конструкции модуля на фрагментной модели трубного пучка:

- разработка ТЗ;
  - разработка рабочей КД на модель.
- 3.11 Исследование вибрационных характеристик конструкции модуля на фрагментной «свинцовой» модели трубного пучка:
- разработка ТЗ;
- 3.12 Исследования виброизноса и фреттинг-коррозии узлов труба-дистанционирующая решётка, труба-дистанционирующая гребёнка:
- разработка ТЗ;
  - разработка рабочей КД на модель.
- 3.13 Отработка конструкции узла дистанционирования внутренней опускной трубы и теплообменной трубы:
- разработка ТЗ на отработку конструкции узла дистанционирования внутренней опускной трубы и теплообменной трубы;
  - разработка КД на модель узла дистанционирования внутренней опускной трубы и теплообменной трубы.
- 3.14 Исследования по отработке технологии заварки труб в трубные доски:
- разработка программы на проведение исследований;
  - разработка технологии заварки теплообменных труб в трубные доски;
  - разработка РКД на одно- и многотрубные модели.
- 3.15 ОКР по отработке технологии изготовления, испытаний и исследований узла заделки труб в трубные доски (мех. вальцовка, гидрораздача, вальцовка взрывом+сварка):
- разработка программы на проведение ОКР;
  - разработка технологии заделки теплообменных труб в трубные доски;
  - разработка РКД на одно- и многотрубные модели.
- 3.16 Исследования на термоциклическую прочность узла крепления труб в трубные доски:
- разработка ИТТ на проведение исследования;
  - разработка РКД.
- 3.17 Отработка технологии навивки и гибки труб:
- разработка ТЗ на модель трубного пучка;
  - изготовление макетов радиусных переходов.
- 3.18 Разработка ВХР и технологии эксплуатационной промывки внутренних поверхностей теплообменных труб:
- разработка ИТТ.
- 3.19 Исследование теплогидравлических характеристик на фрагментной «свинцовой» модели модуля ПГ:
- разработка ТЗ;
  - разработка КД на модель.

- 3.20 Разработка технологии эксплуатационной отмывки наружных поверхностей теплообменных труб и других деталей модуля ПГ от свинца:
- разработка ИТТ к технологии отмывки.
- 3.21 Разработка системы контроля эксплуатационных параметров ПГ:
- разработка ИТТ на систему контроля;
  - разработка принципиальной технологии контроля ПГ.
- 3.22 Разработка конструкции контейнера для замены модуля ПГ:
- разработка ИТТ;
  - разработка принципиальной технологии замены ПГ.

#### **4. Технические требования к разработке.**

##### **4.1. Общие требования.**

- 4.1.1. Парогенератор С-300 предназначен для работы в составе реакторной установки РУ БРЕСТ-ОД-300 и выработки водяного пара заданных параметров;
- 4.1.2. Парогенератор должен разрабатываться в соответствии с требованиями, нормами и правилами, действующими в атомной энергетике РФ.
- 4.1.3. Парогенератор по назначению относится к элементам нормальной эксплуатации важным для безопасности и относится в соответствии с НП-001-97 (ПН АЭ Г-01-11-97) к классу безопасности 2, к группе В в соответствии с ПН АЭ Г-7-008-89 и к категории сейсмостойкости 1 по НП-031-01.
- 4.1.4. Теплообменные трубы должны быть надежно закреплены в трубных досках камер питательной воды и пара. Способ закрепления труб в трубных досках выбирается и разрабатывается разработчиком ПГ. Не допускается наличие коллекторов в ПГ ниже верхнего перекрытия РУ при отсутствии возможности 100% эксплуатационного контроля сварных соединений, герметизирующих границу раздела сред, без извлечения ПГ.
- 4.1.5. В ПГ должна использоваться прямоточная схема генерации пара. Трубные доски камер воды и пара должны быть размещены в верхней части ПГ. В состав ПГ могут входить (при необходимости) конструкции, обеспечивающие распределение теплоносителя по парогенерирующим трубам.
- ПГ должен обеспечивать надежную и устойчивую работу в диапазоне паропроизводительности от 30% до номинальной.
- 4.1.6. Конструкция ПГ по тракту рабочей среды должна обеспечивать возможность глушения (ремонта) дефектных труб в случае межконтурной течи без извлечения ПГ из выгородки РУ.
- 4.1.7. В ПГ должна быть предусмотрена возможность периодической промывки теплообменной поверхности ПГ по второму контуру от солеотложений.
- 4.1.8. Плотность соединения ПГ с верхним перекрытием должна быть обеспечена заваркой “усов”, которые должны быть предусмотрены на ПГ и посадочном патрубке верхнего перекрытия.

- 4.1.9. На пароводяные камеры и коммуникации ПГ должна быть предусмотрена установка блочной съемной теплоизоляции.
- 4.1.10. Конструкция ПГ должна обеспечивать возможность проведения необходимых эксплуатационных осмотров, контрольных измерений, позволять выявлять дефекты и их устранять.
- 4.1.11. Должны быть разработаны и обоснованы нормы качества питательной воды.
- 4.1.12. Для защиты ПГ от замораживания свинца должны быть предусмотрены отсечные клапаны питательной воды на входе ПГ и отсечные паровые задвижки на выходе ПГ.
- 4.1.13. Для ограничения течи через негерметичные трубы ПГ должны быть предусмотрены быстродействующие паросбросные устройства на выходе ПГ, срабатывающие после отсечения ПГ по воде и пару.
- 4.1.14. Защита ПГ от роста давления по второму контуру должна обеспечиваться установкой главных предохранительных клапанов на выходе ПГ до отсечных паровых задвижек.
- 4.1.15. Должно быть проведено расчетно-теоретическое обоснование конструктивных элементов парогенератора во всех режимах эксплуатации РУ.
- 4.1.16. В проекте должно быть приведено обоснование выбора всех используемых конструктивных материалов и сварных соединений в условиях длительного воздействия повышенных температур и радиационного воздействия.
- 4.1.17. Должны быть проведены расчеты прочности элементов парогенератора при всех режимах эксплуатации РУ, а также расчеты температурного состояния и прочности.
- 4.1.18. Парогенератор должен изготавливаться в заводских условиях. Габаритные размеры и масса парогенератора должны обеспечивать возможность его перевозки автомобильным или железнодорожным транспортом на монтажную площадку.
- 4.1.19. Отдельные элементы и узлы парогенератора должны быть доступны для проведения контроля в соответствии с требованиями нормативных документов Ростехнадзора.

#### **4.2. Требования к надежности**

Назначенный срок службы парогенератора должен быть не менее 30 лет.

#### **4.3. Требования к метрологическому обеспечению**

Должны быть разработаны средства и методы измерений конструкционных и эксплуатационных параметров на стадиях изготовления, эксплуатации и ремонта.

Метрологическое обеспечение разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации парогенератора должно осуществляться в соответствии с государственными стандартами системы обеспечения единства измерений и другими нормативно-техническими документами по метрологическому обеспечению.

## 5. Перечень представляемой документации.

В результате выполнения работ должны быть представлены:

- ведомость технического проекта;
- пояснительная записка;
- чертежи общего вида и элементов конструкций парогенератора;
- технические задания;
- научно-технические отчеты;
- акты изготовления и испытаний;
- технические условия;
- схемы, расчеты;
- методики расчета.

Разработанная документация должна быть выполнена и передана Заказчику (ОАО «НИКИЭТ») в 3 (трех) экземплярах на бумажном носителе, а также в электронном виде.

## 6. Квалификационные требования.

Исполнитель должен иметь:

- опыт разработки конструкций для АЭС;
- технические средства и людские ресурсы, необходимые для выполнения работы;
- лицензию на конструирование оборудования для атомных электростанций.

## 7. Требования к сроку и объему предоставления гарантий качества работ.

Перечень научной, технической и другой документации, подлежащей оформлению и сдаче Исполнителем Заказчику на отдельных этапах выполнения работы и по окончании Договора определяется техническим заданием и календарным планом. Приемка выполненных работ осуществляется в порядке установленном ГОСТ 15.101-98 и ОСТ 95 18-2001. Замечания и претензии при приемке работ устраняются Исполнителем за собственный счет.

## 8. Место проведения работ.

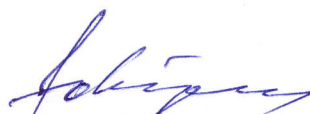
Выполнение работ производится по адресу нахождения Исполнителя или арендуемой им территории. Сдача работ по адресу Заказчика.

9. Срок окончания работ – 01.12.2012.

## 10. Прочие условия и требования работе.

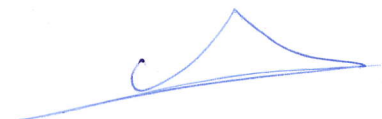
Прочие условия и требования определены проектом договора между Заказчиком и Исполнителем (Приложение №3).

Руководитель ЦО БРЕСТ,  
заместитель Директора - Генерального  
конструктора по гражданским объектам



Ю.С. Стребков

Главный конструктор  
РУ БРЕСТ



В.В. Лемехов



(Стребков В.И.)