



УТВЕРЖДАЮ

Директор - Генеральный
конструктор ОАО «НИКИЭТ»

Ю.Г. Драгунов

« » 2012 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на изготовление оборудования, комплектацию и монтаж экспериментальной установки для испытаний в высокотемпературном свинцовом теплоносителе модели проточной части ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300, и разработка рекомендаций по ГСП ГЦН.

1. Наименование работы.

Изготовление оборудования, комплектация и монтаж экспериментальной установки для испытаний в высокотемпературном свинцовом теплоносителе модели проточной части ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300, и разработка рекомендаций по ГСП ГЦН.

2. Назначение и задачи разработки.

Целью проведения настоящей работы является создание высокотемпературной экспериментальной установки со свинцовым теплоносителем для испытаний моделей проточной части (рабочего колеса и выпрямляющего аппарата), ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300, разработка рекомендаций по конструкции и расчетам ГСП ГЦН.

Задачами настоящей работы являются комплектация оборудования и материалов экспериментальной установки, монтаж и проверка готовности экспериментальной установки для проведения испытаний проточных частей моделей ГЦН.

3. Описание проводимых работ:

3.1. По созданию экспериментальной установки для испытаний моделей проточной части ГЦН:

-приобретение материалов и оборудования по результатам проведенных торгов;

-проведение работ по монтажу контуров и систем экспериментальной установки, включая загрузку свинцового теплоносителя;

-проведение испытаний систем и контуров экспериментальной установки и комплексных испытаний по проверке готовности установки к работе по прямому назначению.

В состав экспериментальной установки для испытаний моделей проточных частей ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300 должны входить следующие контуры и системы:

а) циркуляционный контур свинцового теплоносителя, включая систему подготовки, заполнения свинцом и дренирования свинца из контура.

б) система защитного газа с возможностью использования в ней аргона, аргоно-водородных и аргоно-кислородных смесей.

в) система контроля и регулирования окислительного потенциала свинцового теплоносителя и система очистки теплоносителя и контура от оксидов свинца.

г) контур отвода тепла, адиабатически вносимого электродвигателем модели проточной части ГЦН.

д) контур охлаждения подшипников модели ГЦН и конденсатора водяного пара в системе защитного газа.

е) система электроснабжения, включая электрообогрев оборудования и трубопроводов контура свинцового теплоносителя.

ж) система управления оборудованием и регулирования параметров экспериментальной установки.

з) компьютеризированная система сбора, обработки и представления информации.

3.2 По проведению комплексных испытаний двух вариантов моделей ГСП для ГЦН и разработки рекомендаций по расчету конструкций ГСП, работающим в свинцовом теплоносителе:

- изготовление двух вариантов гидростатических подшипников, рекомендованных по результатам предшествующих испытаний;

- создание двух циркуляционных экспериментальных установок с высокотемпературным свинцовым теплоносителем для проведения испытаний вариантов моделей ГСП;

- проведение испытаний двух вариантов моделей ГСП;

- уточнение методики расчета ГСП с учетом специфичных свойств свинцового теплоносителя;

- выпуск научно-технического отчета с результатами испытаний с рекомендациями.

4. Технические требования:

4.1 Рабочие среды экспериментальной установки: свинцовый теплоноситель, газы - аргон, водород, аргоно-водородная смесь, аргоно-кислородная смесь, охлаждающая вода.

4.2 Температура свинцового теплоносителя в процессе испытаний – до 500°C, кратковременно до 550°C.

4.3 Расход свинцового теплоносителя в циркуляционном контуре экспериментальной установки обеспечиваемый подачей теплоносителя электронасосом экспериментальной установки с модельной проточной частью, разрабатываемой и поставляемой Заказчиком – до 200 м³/час.

Примечание. Экспериментальная установка должна обеспечивать возможность модернизации с целью увеличения подачи теплоносителя моделями проточных частей до величины, определяемой габаритами помещения установки с возможным ухудшением качества измерений расхода свинцового теплоносителя в циркуляционном контуре.

4.4. Высота трубы постоянного напора моделей проточной части ГЦН – до 1,5 м столба свинца (определяется габаритами помещения экспериментальной установки).

Примечание. Размеры, геометрия и положение сквозного отверстия для истечения свинца в нижней части трубы постоянного напора и требование к наличию этого отверстия задаются Заказчиком.

4.5. Для электропривода моделей проточной части ГЦН используются два сменных электропривода асинхронного типа с номинальным числом оборотов: а) около 1500 об/мин.; б) около 3000 об/мин. Регулирование числа оборотов сменных электроприводов электронасоса экспериментальной установки - частотное с использованием преобразователей частоты переменного тока.

4.6. Направление потока свинцового теплоносителя в электронасосе экспериментальной установки с проточной части ГЦН - снизу вверх.

4.7. Геометрия участка отвода свинцового теплоносителя должна исключать заброс и застывание свинца в кольцевом зазоре между валом насоса и верхней частью корпуса насоса. Конструкция установки и электронасоса должна исключать «заброс» свинца в этот зазор при любых режимах работы экспериментальной установки.

4.8. Давление газа в системе защитного газа установки при любых режимах проведения испытаний не должно превышать $3,0 \text{ КГС/см}^2$ (ати).

4.9. Конструкция контура свинцового теплоносителя и системы газа (кроме манометров) должна сохранять работоспособность при уменьшении давления в системе защитного газа до $0,1 - 0,2 \text{ КГС/см}^2$ (ати) и давления на входе в модели проточной части ГЦН до ок. $0,0 \text{ КГС/см}^2$ в процессе кавитационных испытаний моделей.

4.10 Система контроля, регулирования окислительного потенциала свинцового теплоносителя и очистки теплоносителя от твердой фазы оксидов свинца должна обеспечивать контроль термодинамической активности кислорода в свинце паспортизированными датчиками конструкции ГЦН РФ ФЭИ, поставка которых обеспечивается силами и средствами Заказчика и регулирование контролируемого значения т/а O_2 в свинце от 10^{-5} до 10^0 . Система регулирования окислительного потенциала свинца и очистки теплоносителя и контура от оксидов свинца должна обеспечивать насыщение теплоносителя кислородом с образованием твердой фазы оксидов свинца и очистку от них теплоносителя и контура. Систему контроля, регулирования окислительного потенциала теплоносителя разрабатывает и изготавливает НГТУ, кроме датчиков т/а O_2 в свинце, поставляемых ГЦН РФ ФЭИ.

4.11. В состав электронасоса экспериментальной установки должны входить следующие элементы:

4.11.1. Последовательно заменяемые асинхронные электродвигатели с номинальным числом оборотов ок. 1500 и 3000 об/мин. с частотным регулированием оборотов вала.

4.11.2. Муфта.

4.11.3. Корпус электронасоса с патрубками подвода и отвода свинцового теплоносителя и с фланцем для крепления крышки.

4.11.4 Крышка корпуса с штуцерами подвода газа, узлами уплотнения контактных сигнализаторов уровня свинца и проходной вала насоса.

4.11.5 Водяное уплотнение вращающегося вала насоса.

4.11.6 Подшипники качения вала с системой их охлаждения.

4.11.7. Элементы уменьшения передачи тепла от свинцового теплоносителя к крышке и к подшипниковому узлу.

4.11.8. Вал электронасоса.

4.11.9. Трубы постоянного напора высотой не более 1,5 м над рабочим колесом.

4.11.10. Элементы, моделирующие участок отвода теплоносителя из трубы постоянного напора.

4.11.11. Кронштейн вала.

4.11.12. Гидростатический подшипник.

4.11.13. Узел уплотнения выемной части электронасоса.

4.11.14. Крепеж, элементы соединения, крепление деталей внутри корпуса, крепление электронасоса к опорам стенда.

4.11.15. Термопары измерения температуры корпуса.

4.11.16. Секции электрообогрева корпуса.

4.11.17. Теплоизоляция корпуса электронасоса.

Материал корпуса и внутрикорпусных конструкций – аустенитная хромоникелевая сталь типа 08X18H10T.

Материал вала насоса, шпонок и подобных элементов – легированные конструкционные стали 40X.

4.12. Система заполнения контура свинцового теплоносителя свинцом из плавбака должна обеспечивать механическую очистку теплоносителя, подаваемого из плавильного бака в контур.

4.13. Система управления и регулирования параметров установки должна обеспечивать автоматическое и ручное дистанционное поддержание заданной температуры свинцового теплоносителя и подачи свинцового теплоносителя соответственно.

4.14. Система электроснабжения установки должна иметь развязочный трансформатор, необходимые защиты и аппаратуру.

4.15. Система сбора, обработки и предоставления информации должна обеспечивать контроль следующих параметров установки:

- расхода высокотемпературного свинцового теплоносителя;
- давления теплоносителя на входе и выходе из электронасоса;
- температуры циркулирующего теплоносителя;
- температуры всех электрообогреваемых участков контура свинцового теплоносителя;
- избыток давления и вакуума в системе защитного газа;
- уровня свинцового теплоносителя в элементах электронасоса, парогенерирующего модуля, отжимных бачках и, при необходимости, в других элементах контура;
- контроль т/а O_2 в свинце;
- нагрузку на электродвигателе насоса контура свинцового теплоносителя;
- контроль замыкания спиралей электрообогрева на корпуса оборудования и трубопроводы установки.

4.16. Материал оборудования и трубопроводов контура свинцового теплоносителя (кроме особо оговоренных случаев) – аустенитная хромоникелевая сталь типа 08X18H10T. После завершения монтажа поверхности контура свинцового теплоносителя подлежат внутриконтурной пассивации в процессе обкатки экспериментальной установки (данные операции выходят за пределы настоящего договора).

4.17. Места обслуживания экспериментальной установки должны удовлетворять нормам техники безопасности, принятым в Российской Федерации.

5. Перечень представляемой документации.

В результате выполнения работы должны быть представлена следующая отчетная документация:

- акт монтажа экспериментальной установки для испытаний моделей проточной части ГЦН РУ БРЕСТ-ОД-300;
- научно-технические отчеты по результатам проведенных испытаний с рекомендациями.

4. Квалификационные требования.

Исполнитель должен иметь:

опыт теоретических и экспериментальных исследований в области гидродинамики тяжёлого жидкометаллического теплоносителя;

технические средства и людские ресурсы, необходимые для выполнения монтажных работ и проведения гидродинамических испытаний на тяжёлом жидкометаллическом теплоносителе.

5. Требования к сроку и объёму предоставления гарантий качества работ.

Перечень научной, технической и другой документации, подлежащей оформлению и сдаче Поставщиком 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 Поставщиком за собственный счет.

6. Место проведения работ.

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

7. Срок окончания работ – 01.12.2012.

8. Прочие условия и требования работе.

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

Заместитель директора-
Генерального конструктора
по гражданским объектам



Ю.С. Стребков

Главный конструктор
РУ БРЕСТ



В.В. Лемехов