


УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор –
начальник отделения 2.00


В.Я. Беркович

«21» 09 2012г.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1. Наименование темы

Материаловедческие работы в обеспечение расчетного обоснования продления срока эксплуатации (ПСЭ) оборудования и трубопроводов реакторной установки энергоблока №2 Балаковской АЭС до 60 лет.

2. Сроки выполнения работы

Начало - с момента заключения договора

Окончание - 20 апреля 2014 г.

3. Цель работы

Получение расчетных характеристик основного металла, металла сварных соединений корпуса, верхнего блока и несущих конструкций реактора, основного металла, металла сварных соединений и антикоррозионной наплавки парогенераторов, ГЦГ, корпусов емкостей КД и САОЗ, трубопроводов систем КД и САОЗ с учетом термического старения для срока эксплуатации 60 лет в обеспечение расчетного обоснования продления срока эксплуатации оборудования РУ энергоблока № 2 Балаковской АЭС.

4. Объем работ

Проведение работ по материаловедческому обеспечению расчетного обоснования продления срока эксплуатации до 60 лет следующего оборудования и трубопроводов:

- корпуса реактора (КР);
- верхнего блока (ВБ) реактора (крышка реактора с патрубками, элементы узлов уплотнения патрубков крышки реактора (исключая крепеж), металлоконструкция);
- элементов крепления реактора (кольцо упорное, кольцо опорное, ферма опорная);
- элементов парогенератора (корпус, коллектор теплоносителя, теплообменные трубы, коллектор питательной воды, коллектор пара, внутрикорпусные опорные конструкции);
- главных циркуляционных трубопроводов;
- трубопроводов (соединительный, сброса и впрыска) системы КД и трубопроводов системы САОЗ (пассивная часть);
- компенсатора давления и гидроемкостей САОЗ и барботера;

Исходя из поставленных задач для материалов корпуса реактора (вне зоны облучения) и верхнего блока реактора (крышка реактора) из стали марок 15Х2НМФА и 15Х2НМФА-А и сварных швов, исключая антикоррозионную наплавку, выполняется прогнозирование изменения вязкости разрушения, прочностных и пластических свойств, а также критической температуры хрупкости вследствие термического старения и циклической повреждаемости.

Для основного металла, металла сварных швов и антикоррозионной наплавки корпуса и крышки реактора представить кинетические диаграммы усталостного разрушения (зависимости скорости роста усталостной трещины) с учетом и без учета влияния среды первого контура.

Для антикоррозионной наплавки корпуса и крышки реактора выполняется прогнозирование вязкости разрушения (J_R – кривые, J_C , J_C^{20} , J_C^{ck}).

Для получения консервативных прогнозных оценок сдвига критической температуры хрупкости КР и крышки реактора производится совместный анализ результатов предреакторных испытаний и испытаний температурных образцов-свидетелей по методу, предложенному в рамках работы по ПСЭ Балаковской АЭС, блок 1.

Прогнозирование сдвига критической температуры хрупкости КР и крышки реактора производится на базе математической аппроксимации экспериментальных результатов согласно п. 6.2 ПНАЭ Г-7-002-86.

Для материалов ВВ для срока службы 60 лет выполняется прогнозирование механических свойств (R_m , $R_{p0.2}$, Z , A) при $T = 20^\circ\text{C}$ и 350°C , а также коэффициентов (φ_s снижения циклической прочности сварных соединений и наплавов).

Для указанного оборудования и трубопроводов из сталей 09Г2С, 10ГН2МФА, 22К, 08Х18Н10Т, 16ГС и Ст3 и металла сварных соединений производится расчетно-экспериментальное прогнозирование следующих физико-механических характеристик с учетом увеличения срока эксплуатации до 60 лет:

- параметров диаграмм деформирования;
- зависимостей предела текучести для металла сварных швов от температуры;
- сдвигов критической температуры хрупкости вследствие температурного старения (за исключением стали 08Х18Н10Т) и циклической повреждаемости;
- прочностных и пластических свойств, включая теплофизические свойства;
- параметров статической и циклической трещиностойкости;
- коэффициента снижения циклической прочности сварных соединений для срока эксплуатации 60 лет;

Для Ст3 производится только расчетно-экспериментальное прогнозирование прочностных и пластических свойств.

Для элементов парогенератора из сталей 16ГС, Ст3 выполняется прогнозирование общей коррозионной стойкости.

Для антикоррозионной наплавки для оборудования из стали 10ГН2МФА производится исследование влияния эксплуатационных факторов на механические и коррозионные свойства и прогнозирование указанных свойств на эксплуатационный ресурс 60 лет, а именно:

- стойкость против межкристаллитной коррозии;
- общую коррозионную стойкость;
- влияние температурного старения на механические свойства;
- определение коэффициента снижения циклической прочности.

Для теплообменных труб ПГ, коллектора питательной воды и трубопровода воздухоудаления корпуса реактора из стали 08Х18Н10Т производится прогнозирование прочностных и пластических свойств; для труб из стали 16ГС и элементов фермы опорной из стали 09Г2С производится прогнозирование прочностных и пластических свойств и критической температуры хрупкости.

Прогнозные оценки по всем характеристикам должны быть основаны на обобщении, систематизации и анализе результатов выполненных ранее в ЦНИИТМАШ или в других организациях исследованиях. В случае отсутствия данных по какой-либо характеристике для указанных выше сталей и их сварных соединений должны быть выданы рекомендательные прогнозные оценки, основанные на сравнительном анализе имеющейся совокупности данных по этой характеристике для подобных (аналогичных или близких по химическому составу и механическим свойствам) материалов.

Расчетно-экспериментальное исследования и прогнозные оценки производятся согласно методикам, содержащимся в «Нормах расчета... ПНАЭ Г-7-002».

5. Этапы проведения работы

№ п/п	Наименование работ по этапу	Сроки выполнения		Стоимость, тыс. руб. (в т.ч. НДС)	Отчетные документы
		начало	окончание		
1.	Прогнозирование основных механических свойств и величины сдвига критических температур хрупкости основного металла и сварных швов корпуса реактора на срок	T_0	15.03.2013		Акт сдачи-приемки, технический отчет.

	эксплуатации 60 лет. Определяемые характеристики: в объеме раздела 4 тех. требований				
2.	Прогнозирование основных механических свойств и величины сдвига критических температур хрупкости основного металла и сварных швов верхнего блока реактора на срок эксплуатации 60 лет. Определяемые характеристики: в объеме раздела 4 тех. требований	T_0	15.05.2013		Акт сдачи-приемки, технический отчет.
3.	Прогнозирование основных механических свойств и характеристик сопротивления хрупкому разрушению основного металла, сварных швов и антикоррозионной наплавки ГЦТ, оборудования и трубопроводов систем КД и САОЗ и барботера на срок эксплуатации 60 лет. Определяемые характеристики: в объеме раздела 4 тех. требований	T_0	16.09.2013		Акт сдачи-приемки, технический отчет.
4.	Прогнозирование основных механических свойств и характеристик сопротивления хрупкому разрушению несущих конструкций КР: колец опорного и упорного; фермы опорной Определяемые характеристики: в объеме раздела 4 тех. требований	01.03.13	17.02.2014		Акт сдачи-приемки, технический отчет.
5.	Прогнозирование основных механических свойств и характеристик сопротивления хрупкому разрушению основного металла, сварных швов и антикоррозионной наплавки элементов парогенератора на срок эксплуатации 60 лет. Определяемые характеристики: в объеме раздела 4 тех. требований	06.01.14	20.04.14		Акт сдачи-приемки, технический отчет.

T_0 – дата заключения договора

6. Основные технические требования

6.1 Заказчик после подписания договора предоставляет Подрядчику по его запросу необходимую для выполнения работы информацию и материалы в течение 10 дней со дня получения запроса.

6.2 Подрядчик предоставляет Заказчику прогноз свойств материалов оборудования и трубопроводов РУ в объеме, согласно разделу 4 настоящего ТЗ и календарному плану к договору.

6.3 Проведение работ по расчетно-экспериментальному прогнозированию основных механических свойств основного металла, сварных соединений и антикоррозионной наплавки оборудования и трубопроводов РУ должно выполняться с использованием методик, одобренных к применению надзорными органами.

6.4 Подрядчик проводит согласование Программ обследования, оценки технического состояния и остаточного ресурса, Заключений по оценке технического состояния и остаточного ресурса и проектов Решений о возможности и условиях дальнейшей эксплуатации оборудования и трубопроводов РУ энергоблока № 2 Балаковской АЭС, включая корпус реактора с элементами крепления, ВБ реактора, парогенераторы, ГЦТ, оборудование и трубопроводы системы КД, барботер, оборудование и трубопроводы САОЗ (пассивная часть), ГЦН, после представления Заказчиком указанной документации Исполнителю.

6.5 Разработанная техническая документация должна соответствовать современным Правилам и нормам, действующим в атомной энергетике.

6.6 Подрядчик осуществляет сопровождение работ в части прогнозных зависимостей характеристик металла оборудования и трубопроводов РУ на продлеваемый срок при

прохождении экспертизы и одобрения в Ростехнадзоре (взаимодействие с НТЦ ЯРБ).

7. Перечень документации, передаваемой по окончании работ

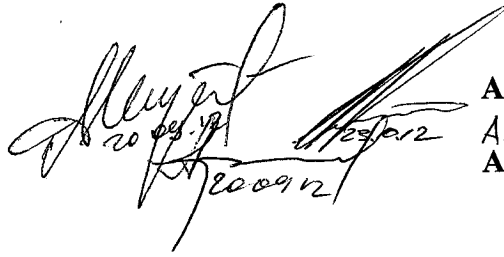
7.1 При завершении работ по договору Исполнитель передает Заказчику акт сдачи-приемки выполненных работ, аннотационный отчет и отчетную документацию.

7.2 Вся разрабатываемая техническая документация по настоящему договору передается Заказчику в бумажном виде в 3-х экземплярах (2 экз. со штампом «Учтенная копия», 1 экз. со штампом «Копия не учтена») и в электронном виде на оптическом носителе в форматах tif или pdf.

8. Место выполнения работ

Работы выполняются Исполнителем по месту его нахождения.

Начальник отдела 2.05
Начальник отдела 8.05
И.о. начальника бюро



А.В. Мартынов
А.А. Диденко
А.С. Артяков

