Таблица 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ

Обозначение трубопровода	Наименование трубопровода	Среда	Подведомственность	Рабочие параметры трубопровода: Давление МПа (кгс/см²)	Рабочие параметры трубопровода: Темпера-тура, °С	Условия гидроиспытаний: Давление МПа	Условия гидроиспытаний: Минимальная температура стенки, °С
I	Трубопроводы очищенного борного концентрата с резервной нитки фильтров СВО–6 I очереди в баки очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02	Борный концентрат с концентрацией 40 г/дм³	ПН АЭ Г–7–008–89	0,51	40	0,80	≥ 5
II	Трубопроводы очищенного борного концентрата с резервной нитки фильтров СВО–6 I очереди в баки очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02	Борный концентрат с концентрацией 40 г/дм³	ПН АЭ Г–7–008–89	0,88	40–50	1,17	≥ 5
III	Трубопроводы спецканализации с 3,4 блоков в бак – отстойник 0TR20B01	Трапные воды	ПН АЭ Г–7–008–89	0,8	40–90	1,09	≥ 5
IV	Трубопроводы боросодержащей воды из обстроя оболочки 3,4 блоков на резервный выпарной аппарат СВО–6 0TD20W01 Трубопроводы дренажей фильтров СВО–6 II очереди в баки трапных вод 0TR30B01,02,03 и в бак – отстойник 0TR20B01	Боросодержащая вода с концентрацией до 16 г/дм³ Борный концентрат с концентрацией 40 г/дм³ с удельной активностью 2·10¹⁰ Бк/м³	ПН АЭ Г–7–008–89	0,6	40–55	0,89	≥5
V	Трубопроводы борного концентрата из баков очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02 на фильтры СВО–6 I очереди (резервная нитка)	Борный концентрат с концентрацией 40 г/дм³	ПН АЭ Г–7–008–89	0,53	40	0,82	≥ 5
VI	Трубопроводы сдувки с баков "грязного" борного концентрата и с фильтров СВО–6 II очереди на фильтр "Фартос" 0TR31N01	Парогазовая смесь с удельной активностью 2·10¹⁰÷5·10⁸ Бк/м³	ПН АЭ Г–7–008–89	0,34	90	0,51	≥ 5

СВОДКА МАСС ТРУБОПРОВОДОВ

Обозначение трубопровода	Наименование трубопровода	Масса трубопроводов, кг — в том числе: детали трубопроводов	арматура и электроприводы	нормализованные узлы опор и приводов, металл для крепления	Примечания
I	Трубопроводы очищенного борного концентрата с резервной нитки фильтров СВО–6 I очереди в баки очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02	14,160	—	8,345	
II	Трубопроводы очищенного борного концентрата с резервной нитки фильтров СВО–6 I очереди в баки очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02	546,600	50,000	172,405	
III	Трубопроводы спецканализации с 3,4 блоков в бак – отстойник 0TR20B01	2035,793	—	131,580	
IV	Трубопроводы боросодержащей воды из обстроя оболочки 3,4 блоков на резервный выпарной аппарат СВО–6 0TD20W01 Трубопроводы дренажей фильтров СВО–6 II очереди в баки трапных вод 0TR30B01,02,03 и в бак – отстойник 0TR20B01	926,624	80,000	341,044	
V	Трубопроводы борного концентрата из баков очищенного борного концентрата 3,4TB10B01,02 на фильтры СВО–6 I очереди (резервная нитка)	542,648	50,000	287,759	
VI	Трубопроводы сдувки с баков "грязного" борного концентрата и с фильтров СВО–6 II очереди на фильтр "Фартос" 0TR31N01	78,935	—	60,506	
	Итого:	4144,760	180,000	1001,639	
	Всего по трубопроводу: 5326,399				

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
НП–001–97	Основные положения обеспечения безопас-	
(ПН АЭ Г–1–011–97)	ности атомных станций. ОПБ–88/97	
ПН АЭ Г–7–008–89	Правила устройства и безопасной	
	эксплуатации оборудования и трубопроводов	
	атомных энергетических установок	
ПН АЭ Г–7–009–89	Оборудование и трубопроводы АЭУ.	
	Сварка и наплавка. Основные положения	
ПН АЭ Г–7–010–89	Оборудование и трубопроводы АЭУ. Сварные	
	соединения и наплавки. Правила контроля	
НП–031–01	Нормы проектирования сейсмостойких	
	атомных станций	
ПН АЭ Г–7–002–86	Нормы расчета на прочность оборудования	
	и трубопроводов АЭУ	
СТО 79814898 108–2009	Детали и сборочные единицы трубопроводов	
	из коррозионно-стойкой стали на	
	давление до 2,2 МПа (22 кгс/см²)	
	Технические требования	
СТО 79814898 133–2010	Детали, элементы и блоки трубопроводов	
	атомных станций из коррозионно-стойкой	
	стали на давление до 2,2 МПа	
	(22 кгс/см²). Технические условия	
СТО 79814898 109–2009–	Детали и сборочные единицы трубопроводов	
СТО 79814898 127–2009	из коррозионно-стойкой стали на	
	давление до 2,2 МПа (22 кгс/см²)	
Л8–508.000 – Л8–524.000	Опоры и подвески трубопроводов Дн≤89	
	Рабочие чертежи	
ОСТ 34–10–610–93 –	Опоры и подвески станционных трубопроводов	
ОСТ 34–10–623–93	с параметрами среды $P_{раб} \leq 2,2$ МПа (22 кгс/см²) и	
	$t_{раб} \leq 425$ °С из унифицированных деталей	
ОСТ 34–10–723–93	Сборочные единицы и детали подвесок	
	станционных трубопроводов Рраб < 2,2 МПа ТЭС,	
	АЭС и пылегазовоздухопроводов ТЭС. Общие	
	технические требования	
ОСТ 34–10–724–93–	Сборочные единицы и детали подвесок	
ОСТ 34–10–745–93	станционных трубопроводов Рраб < 2,2 МПа ТЭС,	
	АЭС и пылегазовоздухопроводов ТЭС. Конструкция и размеры	
	Прилагаемые документы	
R0.TD40.3075.013.05.00.001	Спецификация оборудования, изделий и	
(R3.02889.7.0.13)	материалов (трубопроводы)	
R0.TD40.3076.013.05.00.001	Спецификация оборудования, изделий и	
(R3.02889.8.0.13)	материалов (арматура)	
R0.TD40.3039.016.05.00.001	Смета на приобретение и монтаж трубопроводов	
(R3.02889.3.0.16)		

ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Лист	Обозначение	Наименование	Примечание
1	R0.TD40.3001.013.05.00.001	Общие данные (начало)	
2	R0.TD40.3001.013.05.00.002	Общие данные (окончание)	
3	R0.TD40.3004.013.05.00.001	План на отм.+9,000 между осями 24–27' и В–Д	
		Монтажно-сборочный чертеж	
4	R0.TD40.3004.013.05.00.002	План на отм.+4,800 между осями 18–25 и Г–Д (начало) План на отм.+4,800 между осями 18–25 и Г–Д (продолжение)	
		План на отм.+4,800 между осями 18–25 и Г–Д (окончание) План на отм.0,000 между осями 18–19 и В–Г	
5	R0.TD40.3004.013.05.00.003	Разрезы 1-1, 2-2, 3-3.	
		Монтажно – сборочный чертеж	
6	R0.TD40.3004.013.05.00.004	План на отм.+9,000 между осями 24–27' и В–Д (начало) План на отм.+9,000 между осями 24–27' и В–Д (окончание)	
		Монтажно – сборочный чертеж	
7	R0.TD40.3004.013.05.00.005	План на отм.+4,800 между осями 20–23 и Г–Д Разрез 5-5	
		Монтажно – сборочный чертеж	
8	R0.TD40.3004.013.05.00.006	Разрез 4-4 (начало) Разрез 4-4 (окончание)	
		Монтажно – сборочный чертеж	
9	R0.TD40.3004.013.05.00.007	План на отм.+9,000 между осями 24–27' и В–Д Разрез 7-7	
		Монтажно – сборочный чертеж	
10	R0.TD40.3004.013.05.00.008	План на отм.+4,800 между осями 18–25 и Г–Д (начало) План на отм.+4,800 между осями 18–25 и Г–Д (окончание)	
		Монтажно – сборочный чертеж	
11	R0.TD40.3004.013.05.00.009	План на отм.+4,800 между осями 20–21 и Г–Д План на отм.+9,000 между осями 20–21 и Г–Д	
		Разрез 8-8 Монтажно – сборочный чертеж	
12	R0.TD40.3004.013.05.00.010	План на отм.+9,000 между осями 24–27' и В–Д Разрез 6-6	
		Монтажно – сборочный чертеж	
13	R0.TD40.3004.013.05.00.011	План на отм.+0,000 между осями 21–26 и Г–Д План на отм.+4,800 между осями 24–27 и В–Д	
		Разрез 10-10 Монтажно – сборочный чертеж	
14	R0.TD40.3004.013.05.00.012	Разрез 9-9	
		Монтажно – сборочный чертеж	
15	R0.TD40.3004.013.05.00.013	План на отм.+9,000 между осями 26–27 и А–Б План на отм.+9,000 между осями 26–27 и Б–В	
		План на отм.+9,000 между осями 26–27 и В–Г Монтажно – сборочный чертеж	
16	R0.TD40.3004.013.05.00.014	План на отм.+9,000 между осями 26–27' и Г–Д План на отм.+9,000 между осями 26–27' и Д–Е	
		Монтажно – сборочный чертеж	
17	R0.TD40.3004.013.05.00.015	План на отм.+4,800 между осями 25–27' и Д–Е	
		Монтажно – сборочный чертеж	
18	R0.TD40.3004.013.05.00.016	Разрез 11-11	
		Монтажно – сборочный чертеж	
19	R0.TD40.3004.013.05.00.017	План на отм.+9,000 между осями 24–27' и Г–Д План на отм.+9,000 между осями 21–24 и Г–Д	
		Разрезы 14-14;15-15 Монтажно – сборочный чертеж	
20	R0.TD40.3026.013.05.00.001	Схема рекомендуемой расстановки опор на существующих трубопроводах пом С226, С133/1	
21	R0.TD40.3053.013.05.00.001	Спецификация деталей. Ведомость приводов	
22	R0.TD40.3013.013.05.00.001	Ведомость опор	
23–178	R0.TD40.3012.013.05.00.001–156	Опоры	
179,180	R0.TD40.3012.013.05.00.157,158	Неподвижные проходки	
181,182	R0.TD40.3044.013.05.00.001,002	Привода	
183	R0.TD40.3006.013.05.00.001	Переходник	

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕНИЙ И УСТАЛОСТНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ В НАИБОЛЕЕ НАГРУЖЕННЫХ СЕЧЕНИЯХ

Таблица 3

Расчетный режим и номер расчетной точки трубопровода с максимальной повреждаемостью	Расчетное давление, МПа	Расчетная температура, °С	Количество нагружений (циклов),N, шт.	Категории нагружений (в соответствии с ПНАЭГ–7–002–86): $(\sigma)_2$ МПа	$(\sigma)_{RK}$ МПа	$(\sigma_{af})_K$ МПа	Допускаемое число циклов, [N]	Коэффициент повреждаемости, a=N/[N]
I Режим гидроиспытания								
(T1)–сварной шов (три сечения)	0,80	15	30	65	44	22	∞	0
(T2)–сварной шов	1,17	15	30	19	37	39	∞	0
(T3)–середина гиба	1,09	15	30	18	35	41	∞	0
(T4)–сварной шов	0,89	15	30	34	99	45	∞	0
(T5)–труба	0,82	15	30	10	24	10	∞	0
(T6)–труба	0,51	15	30	29	13	6	∞	0
II Режим нормальных условий эксплуатации (заполнение, разогрев, опорожнение)								
(T1)–сварной шов (три сечения)	0,51	40	3000	63	219	99	170444	0,0176011
(T2)–сварной шов	0,88	50	3000	15	136	42	∞	0
(T3)–середина гиба	0,80	90	150	14	224	68	∞	0
(T4)–сварной шов	0,60	40	3000	31	350	158	27993	0,1071697
(T5)–труба	0,53	40	120	8	92	39	∞	0
(T6)–труба	0,34	90	75000	26	116	49	∞	0

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (начало)

1 Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

2 Трубопроводы I–VI относятся к классу безопасности 3 по НП–001–97 (ПНАЭГ 01–011–97). Классификационное обозначение – 3Н.

3 Трубопроводы I–VI спроектированы в соответствии с ПН АЭ Г–7–008–89 и относятся к группе "С".

4 В соответствии с НП–031–01 трубопроводы I–VI относятся к II категории сейсмостойкости.

5 Технические требования и технические условия на изготовление и поставку деталей, элементов трубопроводов I–VI по СТО 79814898 108–2009 и СТО 79814898 133–2010.

6 Монтаж трубопроводов I–VI выполнять в соответствии с ПН АЭ Г–7–008–89, ПН АЭ Г–7–009–89, ПН АЭ Г–7–010–89.

7 Сварку и контроль качества сварных соединений трубороводов I–VI производить в соответствии с ПН АЭ Г–7–009–89, ПН АЭ Г–7–010–89. Методы и объемы неразрушающего контроля согласно таблице 2 настоящего чертежа.
Разрушающий контроль производить в соответствии с разделом 10 ПН АЭ Г–7–010–89.

Для трубопроводов I–VI в случае содержания в сварочных материалах ниобия произвести сплошной капилярный контроль сварных соединений, выполненных данными сварочными материалами.

8 Приварку деталей опор к трубопроводам I–VI производить в соответствии с ПН АЭ Г–7–009–89, контроль качества по ПН АЭ Г–7–010–89.
Обьем контроля: визуальный и измерительный – 100%; капилярный – 10%.
Класс чувствительности по ГОСТ 18442–80 – III.

9 Трубопроводы I–VI подлежат гидроиспытанию. В таблице 1 настоящего чертежа указана температура и нижняя граница давления гидроиспытаний в соответствии с п.5.2.1 и п.5.2.2 ПН АЭ Г–7–008–89.

Значение верхней границы давления гидроиспытаний приведено для деталей трубопроводов и не касается арматуры и оборудования. Верхняя граница давления гидроиспытаний:
- для трубопровода I – 14,13 МПа;
- для трубопровода II – 14,13 МПа;
- для трубопровода III – 12,63 МПа;
- для трубопровода IV – 7,20 МПа;
- для трубопровода V – 12,50 МПа;
- для трубопровода VI – 33,80 МПа.

10 Трубы для трубопроводов I–VI по ГОСТ 9940–81 и ГОСТ 9941–81 должны поставляться:
- термообработанными,
- очищенными от окалины,
- выдержавшими испытания на межкристаллитную коррозию,
- с гарантией гидравлического испытания,
- испытанными на раздачу,
- с обязательным выполнением УЗК. Размер дефектов при УЗК не должен превышать 10 % от толщины стенки трубы.

11 По усмотрению изготовителя трубопроводов I–VI допускается изготовление элементов трубопроводов из стали 12Х18Н10Т по ГОСТ 9940–81, ГОСТ 9941–81 без изменения стоимости поставки.

12 Трубопроводы III,VI подлежат теплоизоляции по проекту ОАО "НИАЭП" R3.06324.1.0.14.

13 Срок службы трубопроводов I–VI 30 лет.

14 Антикоррозионная защита опорных металлоконструкций по отдельному проекту.

15 Расчет трубопроводов I–VI на прочность выполнен в соответствии с ПН АЭ Г–7–002–86 и удовлетворяет условиям прочности. Расчет R3.02889.9.0.13 хранится в архиве ОАО "НИАЭП".
Результаты расчета на прочность для наиболее нагруженных сечений трубопроводов I–VI представлены в таблице 3 "Результаты расчета напряжений и усталостного повреждения в наиболее нагруженных сечениях" на л.1.

Таблица 2

МЕТОДЫ И ОБЪЕМЫ КОНТРОЛЯ, %

Обозначения трубопровода	Категория сварных соединений	Толщина свариваемых элементов	Визуальный и измерительный контроль	Прогонка металлическим калибром (шариком)	Капилярный контроль	Радиографический контроль на трубопроводах Dн ≤325 мм	Радиографический контроль на трубопроводах Dн >325 мм	Ультразвуковой контроль	Контроль герметичности	Примечание
I–VI	IIIс	–	100	–	Смотри общие указания п.7	10	–	–	–	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (продолжение)

Расчет на прочность от внутреннего давления для принятых элементов трубопроводов I–VI выполнен при их разработке специализированными организациями.
Расчетное давление этих деталей не ниже, чем рабочее давление среды в трубопроводе.

16 Детали и элементы опорно-подвесной системы трубопроводов являются изделиями общепромышленного назначения и относятся к классу 4 безопасности по НП–001–97.
Поставку элементов ОПС для комплектации трубопроводов 3 класса безопасности по НП–001–97 производить в соответствии с п.2.4, 2.5 Приложения № 1 к Решению № 06–4421 "О порядке и обьеме проведения оценок соответствия оборудования, изделий, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на атомные станции" с изм.3 (проверка наличия оригиналов документов о качестве (сертификатов) от изготовителя или официального дилера)

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (окончание)

17 Сварные стыковые соединения трубопроводов I–VI выполнять по СТО 79814898 110–2010.
Тип шва: для Ф25х3 нж, Ф57х3 нж – 1–23 (С–23);
для Ф108х5 нж – 1–25–1 (С–42).
Сварные угловые соединения штуцеров трубопроводов IV,VI выполнить по СТО 79814898 123–2009.

18 На монтаже трубопроводов I–VI обеспечить уклон 0,004 в сторону организованного дренажа.

19 Выбор сварочных материалов для трубопроводов I–VI в соответствии с ПН АЭ Г–7–009–89.

20 Чертеж R3.02889.1.0.13 выпущен в соответствии с п.2.3.2.1.28 "Графика разработки ПСД по РоАЭС–3 на 2013 г.".

21 Элементы дистанционных приводов заказаны по отдельной заказной спецификации R3.02893.5.0.13 „Заказная спецификация на элементы дистанционных приводов".

22 Штоковые проходки заказаны по отдельной заказной спецификации R3.02891.5.0.13 „Заказная спецификация на штоковые проходки."

АРХИВНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Инв. № подл. R3.02889.1.0.13(ТМ)
Лист 1 Листов 183

Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Инженер 2к.	Панфилова				04.06
Проб.инж.1к.	Послушаев				07.06
Проб.Вед.инж.	Исаева				10.06
Нач.гр.	Лескова				10.06
Гл.инж.БКП–1	Обсов				10.06
Н.контр.	Красноваров				13.06
ГИП	Мищенко				13.06

R0.TD40.3001.013.05.00.001

Ростовская АЭС Блок 3

Спецкорпус. Реконструкция (в осях 27–31). Трубопроводы связи I очереди и II очереди спецкорпуса

Стадия	Лист	Листов
Р		1

Общие данные (начало)

ОАО "НИАЭП" 2013

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N
R3.02889.1.0.13	13.07.13	

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОДПИСИ

Гл.спец.тр.	Андреева		11.06
Нач.О–3 БКП–1	Богданов		10.06
Гл.спец.СВО	Ульяницкая		10.06

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ПОДПИСИ

Гл.теплотех.	Фадеев		13.06
Нач.БКП–1	Гончаров		11.06

СОГЛАСОВАНО

Нач.О–6 БКП–1	Веселов		10.06
Нач.гр.	Васильева		10.06

Формат А1