## ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

| Лист | Обозначение | Наименование | Примечание |
|---|---|---|---|
| 1 | R3.TX11.3001.011.05.00.001 | Общие данные | |
| 2 | R3.TX11.3018.011.05.00.001 | Технологическая схема | |
| 3 | R3.TX11.3009.011.05.00.001 | План на отм. -4.200. План расположения опор на отм.-4,200 | |
| 4 | R3.TX11.3009.011.05.00.002 | План на отм. -4.200 в пом. А038/1. План расположения опор на отм.-4,200 в пом. А038/1 | |
| 5 | R3.TX11.3077.011.05.00.001 | Ведомость деталей | |
| 6 | R3.TX11.3013.011.05.00.001 | Ведомость опор | |
| 7 | R3.TX11.3078.011.05.00.001 | Ведомость изометрических чертежей | |
| 8-30 | R3.TX11.3072.011.05.00.001-R3.TX11.3072.011.05.00.019 | Изометрические чертежи | |
| 31-47 | R3.TX11.3012.011.05.00.001-R3.TX11.3012.011.05.00.017 | Опоры | |
| 38-52 | R3.TX11.3071.011.05.00.001-R3.TX11.3071.011.05.00.005 | Проходки | |
| | | | |
| | | | |

## СВОДКА МАСС ТРУБОПРОВОДОВ

| Обозначение трубопровода | Наименование трубопровода | Масса трубопроводов, кг | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|
| | | в том числе | | | |
| | | детали трубопроводов | арматура и электроприводы | нормализованные узлы опор и металл для крепления | |
| I | Всасывающий трубопровод ПНУ от места врезки в перемычку между баками запаса обессоленной воды по арматуру 3TX10S13 включительно | 640.19 | 502.8 | | |
| II | Всасывающий трубопровод ПНУ от места врезки в трубопровод слива из баков дистиллята 3TB40B01,02 по арматуру 3TX10S14 | 60.79 | 70.80 | | |
| III | Всасывающий трубопровод ПНУ от арматуры 3TB10S14 включительно и от арматуры 3TX10S13 до разъемного соединения со шпангами ПНУ | 1550.72 | 80.4 | 218.48 | |
| IV | Напорный трубопровод подачи воды в ПГ от разъемного соединения со шпангами ПНУ по арматуру 3TX10S14 | 251.98 | - | | |
| V | Напорный трубопровод подачи воды в ПГ от арматуры 3TX10S14 включительно до врезки в напорную линию насоса 3TX10D01 | 498.55 | 507.00 | | |
| VI | Трубопроводы дренажей и воздушников после запорной арматуры | 6.72 | - | | |
| | Монтажные вставки | 221.43 | - | | |
| | Итого: | 3230.38 | 1161.00 | 218.48 | |
| | Всего: | 4609.86 | | | |
| | Трубы для контрольных сварных соединений | 34.60 | | | ОУ п.26 |

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТРУБОПРОВОДОВ

Таблица 1

| Обозначение трубопровода | Наименование трубопровода | Среда | Подвеждаемость | Рабочие параметры | | Параметры гидроиспытаний | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Давление, МПа | Температура °С | Давление, МПа | Минимальная температура стенки °С | | |
| I | Всасывающий трубопровод ПНУ от места врезки в перемычку между баками запаса обессоленной воды по арматуру 3TX10S13 включительно (3TX10Z24, 3TX10Z26, 3TX10Z65) | Обессоленная вода | ПНАЭГ 7-008 -89 | 0.15 | 40 | 0.225 | ≥5 | | |
| II | Всасывающий трубопровод ПНУ от места врезки в трубопровод слива из баков дистиллята 3TB40B01,02 по арматуру 3TX10S14 (3TB40Z11, 3TB40Z66, 3TB41Z84) | Дистиллят | ПБ 03-585-03 | 0.15 | 55 | 0.20 | ≥5 | | Общие указания п.27 |
| III | Всасывающий трубопровод ПНУ от арматуры 3TB10S14 включительно и от арматуры 3TX10S13 до разъемного соединения со шпангами ПНУ (3TB40Z12, 3TB40Z85, 3TB40Z75, 3TB40Z75 01, 3TX10Z25, 3TX10Z25 02, 3TX10Z70) | Дистиллят, Обессоленная вода | ПБ 03-585-03 | 0.15 | 40 | 0.20 | ≥5 | | |
| IV | Напорный трубопровод подачи воды в ПГ от разъемного соединения со шпангами ПНУ по арматуру 3TX10S14 (3TX10Z28) | Дистиллят, Обессоленная вода | ПБ 03-585-03 | 8.82 | 40 | 11.40 | ≥5 | | |
| V | Напорный трубопровод подачи воды в ПГ от арматуры 3TX10S14 включительно до врезки в напорную линию насоса 3TX10D01 (3TX10Z29, 3TX10Z65) | Дистиллят, Обессоленная вода | ПНАЭГ 7-008 -89 | 9.80 | 40 | 12.90 | ≥5 | | |
| VI | Трубопроводы дренажей и воздушников после запорной арматуры (3TB40Z85, 3TB40Z86, 3TB40Z95, 3TX10Z85, 3TX10Z86, 3TX10Z90) | Дистиллят, Обессоленная вода | ПБ 03-585-03 | 0.02 | 40 | 0.20 | ≥5 | | Общие указания п.11 |

## РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА НАПРЯЖЕНИЙ И УСТАЛОСТНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ В НАИБОЛЕЕ НАГРУЖЕННЫХ СЕЧЕНИЯХ

Таблица 3

| Расчетный режим и номер расчетной точки трубопровода с максимальной поврежденностью | Расчетное давление, МПа | Расчетная температура, °С | Количество нагружений (циклов), N | Категория напряжений в соответствии с ПНАЭ Г-7-002-86 | | | Допускаемое число циклов,[N] | Коэффициент поврежденности, a=N/[N] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | $(\sigma)_i$, МПа | $(\sigma)_{ж}$, МПа | $(\sigma_{\Sigma})_{ж}$, МПа | | |
| I Режим гидроиспытания<br>T1 середина гиба | 12,90 | 20 | 30 | 86 | - | 170 | 20270 | 0,002 |
| II Режим НУЭ (ННУЭ и аварийный режим с повышением давления в ПГ, ложное закрытие арматуры на напоре АПЭН, работа ПНУ при аварии на закрытую задвижку, работа ПНУ при аварии на открытую задвижку)<br>T1 середина гиба | 9,80 | 40 | 182 | 65 | 93 | 132 | 60750 | 0,003 |

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

| Обозначение | Наименование |
|---|---|
| | Технологическая схема |
| | Граница проектирования |
| | Граница между трубопроводами |
| | Переход |
| | Арматура запорная, нормально закрытая на замке |
| Ø 18x2,5 нж | Диаметр трубопровода |
| 3TG11S02 | Код арматуры |
| 3T20Z02 | Код участка трубопровода |
| | Обозначение трубопровода |
| | Направление потока |
| | Граница участка трубопровода |
| | План |
| 3TF22Z05 - 89x5.0нж | Код участка, наружный диаметр и толщина стенки трубопровода |
| 3TF21S02 | Код арматуры |
| 3TF21Y01 | Код опоры |

## МЕТОДЫ И ОБЪЁМЫ КОНТРОЛЯ %

Таблица 2

| Обозначение трубопровода | Категория сварных соединений | Объем контроля, % | | | | | | | | Примечание |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Толщина сваренных элементов | Визуальный и измерительный контроль | Проэкна металлическим калибром (шаблоном) | Капиллярный контроль | Радиографический контроль на трубопроводах | | Ультразвуковой контроль | Контроль герметичности | |
| | | | | | | Dн≤325 мм | Dн>325 мм | | | |
| I | IIIc | - | 100 | - | см. общие указания п.9 | 10 | - | - | - | |
| V | IIIa | - | 100 | - | см. общие указания п.9 | 25 | - | - | - | |

## ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|---|---|---|
| | Ссылочные документы | |
| НП-001-97 (ПНАЭГ 01-011-97) | Общие положения обеспечения безопасности атомных станций. ОПБ-88/97 | |
| ПНАЭГ 7-008-89 | Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок | |
| ПНАЭГ 7-009-89 | Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения | |
| ПНАЭГ 7-010-89 | Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля | |
| ПНАЭГ 7-002-86 | Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. | |
| НП-031-01 | Нормы проектирования сейсмостойких атомных станции | |
| ПБ 03-585-03 | Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов | |
| СТО 79814898 133-2010 | Детали, элементы и блоки трубопроводов атомных станций из коррозионно-стойкой стали на давление до 2,2 МПа (22 кгс/см$^2$) | |
| СТО 79814898 108-2009<br>СТО 79814898 127-2009 | Детали и элементы трубопроводов атомных станций из коррозионно-стойкой стали на давление до 2,2 МПа (22 кгс/см$^2$) | |
| ОСТ 108.030.123-85 | Детали, элементы и блоки трубопроводов из коррозионно-стойкой стали Рраб > 2,2МПа для АС. Технические условия | |
| ОСТ 24.125.01-89-ОСТ 24.125.26-89 | Детали и сборочные единицы из сталей аустенитного класса для трубопроводов АЭС. Типы, конструкции и размеры | |
| ОСТ 34-10-723-93 – ОСТ 34-10-745-93 | Сборочные единицы и детали подвесок станционных трубопроводов Рраб < 2,2МПа ТЭС, АЭС | |
| ОСТ 34-10-610-93 – ОСТ 34-10-623-93 | Опоры и подвески станционных трубопроводов с параметрами среды Рраб. < 2,2 МПа и Траб. ≤ 425$^0$С из унифицированных деталей.<br>Опоры подвижные и неподвижные. Типы и основные размеры | |
| Л8-508.000-Л8-524.000 | Опоры и подвески трубопроводов Dн<=89мм. Рабочие чертежи | |
| | Прилагаемые документы | |
| R3.TX10.3075.011.05.00.001 R3.00830.7.0.11 | Спецификация оборудования, изделий и материалов (трубопроводы) | |
| R3.TX10.3076.011.05.00.001 R3.00830.8.0.11 | Спецификация оборудования, изделий и материалов (арматура) | |
| R3.TX10.3039.016.05.00.001 R3.00830.3.0.16 | Смета на приобретение и монтаж трубопровода | |

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (ОКОНЧАНИЕ)

17 Расчет трубопроводов I - V на прочность выполнен в соответствии с ПНАЭГ 7-002-86 и удовлетворяет условиям прочности. Расчет R4.TX10.3204.011.05.00.001 (инв.№R3.00830.9.0.11) хранится в архиве ОАО «НИАЭП».

Результаты расчета на прочность для наиболее нагруженных сечений трубопровода представлены в таблице 3.

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

Трубопровод VI не подлежит расчету на самокомпенсацию ввиду низкой температуры среды в трубопроводе. Расчет на прочность от внутреннего давления для принятых элементов трубопровода выполнен при их разработке специализированными организациями. Расчетное давление этих деталей не ниже, чем рабочее давление среды в трубопроводе.

18 Сварные стыковые соединения трубопроводов IV, V выполнять по ОСТ 24.125.02-89.

Тип шва: для Ø159х13 - С-42, Ø18х2,5нж –С-23.

Сварные стыковые соединения трубопроводов I – III, VI выполнять по СТО 79814898 110-2009.

Тип шва: Ø18х2,5нж – 1-22 (С-22), Ø89х5нж, Ø133х6нж, Ø220х7нж – 1-25-1 (С-42).

Сварные угловые соединения штуцеров трубопровода I выполнять по СТО 79814898 123-2009.

Сварные угловые соединения штуцеров трубопровода II выполнять по СТО 79814898 124-2009.

Сварные угловые соединения штуцеров трубопровода V выполнять по ОСТ 24.125.12-89.

19 На монтаже обеспечить уклон трубопроводов I, V не менее 0,004, трубопроводов II – IV ,VI не менее 0,002 в сторону организованного дренажа.

20 Трассировку трубопровода VI выполнять по настоящему чертежу с уточнением по месту. Изменение трассировки не должно приводить к уменьшению компенсирующей способности трубопровода.

21 Крепление трубопровода VI производить ⌀18 через 2 метра.

22 Выбор сварочных материалов в соответствии с ПН АЭ Г 7-009-89.

23 Операции с арматурой, на которой устанавливается замок, производятся только по распоряжению начальника смены АЭС, с обязательной регистрацией в эксплуатационном журнале.

24 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 2 и 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 объёме 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).

25 Арматуры 3TX10S12 - 3TX10S15, 3TX10S85, 3TX10S86, 3TX40S13, 3TX40S14, 3TX40S95 оснастить замковыми устройствами (съемными).

26 Количество труб (масса) для контрольных сварных соединений является справочной величиной, приведено в соответствии с СТО 79814898 133-2010 и ОСТ 108.030.123-85 и уточняется монтажной организацией по потребности.

27 Давление 0,15 МПа является расчетным при условии закрытия арматуры 3TB40S13 и открытия 3TB41S01,02.

28 Чертеж R3.00830.1.0.11 выпущен в соответствии с графиком разработки ПСД блока 3 Ростовской АЭС с учетом доведения документации до требований действующей НД.

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (НАЧАЛО)

1 Данный чертеж выполнен на основании технического задания на разработку мероприятий по подаче воды от мотопомпы к ПГ с целью снижения последствий запроектных аварий, R3.07274.9.0.11.

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

3 Трубопроводы I, V относятся к классу безопасности 2 по НП-001-97 (ПН АЭ Г-01-011-97). Классификационное обозначение трубопроводов I, V – «2э».

Трубопроводы II - IV, VI относятся к классу безопасности 4 по НП-001-97 (ПН АЭ Г-01-011-97).

4 Трубопроводы I, V спроектированы в соответствии с ПНАЭГ 7-008-89 и относятся к группе С. Трубопроводы II - IV, VI спроектированы по ПБ 03-585-03. Категория трубопроводов II, III, VI – VB, трубопровода IV – IIB.

5 В соответствии с НП-031-01 трубопроводы I, III - V относятся к I категории сейсмостойкости, трубопровод II относится ко II категории сейсмостойкости, трубопровод VI относится к III категории сейсмостойкости.

6 Технические требования и технические условия на изготовление, и поставку деталей, элементов и блоков трубопроводов IV, V, включая монтажные вставки по ОСТ 108.030-123-85, трубопроводов I - III, VI, включая монтажные вставки по СТО 79814898 108-2009 и СТО 79814898 133-2010.

7 Монтаж трубопроводов I, V выполнять в соответствии с ПНАЭГ 7-008-89, ПНАЭГ 7-009-89, ПНАЭГ 7-010-89. Монтаж трубопроводов II – IV, VI в соответствии с требованиями ПБ 03-585-03.

8 Для трубопроводов I, V наружным диаметром Дн 18 гибку труб на монтаже производить холодным способом без последующей термообработки радиусом гиба не менее 5 Дн. Размеры прямых участков, взаимное расположение гибов и расстояние от гиба до сварного шва должно удовлетворять требованиям ПН АЭ Г 7-008-89 и настоящего чертежа.

Для трубопроводов III, VI наружным диаметром Дн 18 гибку труб на монтаже производить холодным способом без последующей термообработки радиусом гиба не менее 5 Дн. Размеры прямых участков, взаимное расположение гибов и расстояние от гиба до сварного шва должно удовлетворять требованиям ПБ 03-585-03 и настоящего чертежа

9 Сварку и контроль качества сварных соединений трубопроводов I, V производить в соответствии ПНАЭГ 7-009-89, ПНАЭГ 7-010-89. Методы и объемы неразрушающего контроля согласно таблице 2 настоящего чертежа.

В соответствии с п.9.11.15 ПНАЭГ-7-010-89 радиографический контроль угловых сварных соединений штуцеров $D_{вн} \leq 15$ допускается не производить. Для указанных сварных соединений произвести дополнительно:

- послойный визуальный контроль с записью результатов контроля – 100%;
- капиллярный контроль – 100%. Класс чувствительности по ГОСТ 18442-80 - III.

Разрушающий контроль производить в соответствии с разделом 10 ПНАЭГ 7-010-89 .

В случае содержания в сварочных материалах никобия произвести сплошной капиллярный контроль сварных соединений, выполненных данными сварочными материалами.

Требования по сварке и контролю качества сварных соединений трубопроводов I - III, VI в соответствии с ПБ 03-585-03. Объем контроля:

- для трубопроводов II, III, VI - визуальный и измерительный – 100 %;
- для трубопровода IV - визуальный и измерительный – 100 %, ультразвуковой или радиографический – 10 % (не менее 1 стыка). Разрушающий контроль производить в соответствии с ПБ 03-585-03.

10 Приварку деталей опор к трубопроводам I, V производить в соответствии с ПНАЭГ 7-009-89, контроль качества по ПНАЭГ 7-010-89. Объём контроля:

- для трубопровода I:
  - визуальный и измерительный – 100 %;
  - капиллярный – 10 %;
- для трубопровода V:
  - визуальный и измерительный -100%;
  - капиллярный – 25 %.

Класс чувствительности по ГОСТ 18442-80 – III.

Требования по приварке опор к трубопроводам II, III, VI и по контролю качества в соответствии с ОСТ 34-10-723-93. Объём контроля: визуальный и измерительный – 100 %. Требования по приварке опор к трубопроводу IV и по контролю качества в соответствии с ОСТ 24.125.170-01. Объём контроля: визуальный и измерительный – 100 %, капиллярный – 20 %. Класс чувствительности по ГОСТ 18442-80 – III.

11 Трубопроводы I - VI подлежат гидроиспытанию. В таблице 1 настоящего чертежа для трубопроводов I, V указана минимальная температура и нижняя граница давления гидроиспытаний в соответствии с п.5.2.1 и п.5.2.2 ПНАЭГ 7-008-89.

Верхняя граница гидроиспытаний приведена ниже для деталей трубопроводов и не касается арматуры и оборудования:

- трубопровод I – 10,97 МПа;
- трубопровод V – 29,26 МПа.

Величина давления гидроиспытания для трубопроводов II – IV, VI не менее, указанной в таблице 1 настоящего чертежа.

В соответствии с п.8.1.13 ПБ 03-585-03 трубопровод VI (воздушник) не подлежит гидроиспытанию. Допускается гидроиспытание трубопровода VI (дренажи) проводить свободным сливом.

12 Для трубопровода I трубы по ГОСТ 9941-81 должны поставляться:

- термообработанными,
- очищенными от окалины,
- выдержавшими испытание на межкристаллитную коррозию,
- с гарантией гидравлического испытания,
- испытанными на раздачу (при толщине стенки не более 5 мм), на сплющивание (при толщине стенки более 5 мм),
- с обязательным выполнением УЗК. Размер дефектов при УЗК не должен превышать 10 % от толщины стенки трубы.

Для трубопроводов II, III, VI трубы по ГОСТ 9941-81 должны поставляться:

- термообработанными,
- очищенными от окалины,
- выдержавшими испытание на межкристаллитную коррозию,
- с гарантией гидравлического испытания,
- испытанными на раздачу (при толщине стенки не более 5 мм), на сплющивание (при толщине стенки более 5 мм).

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

14 Трубопроводы I - VI не подлежат теплоизоляции.

15 Срок службы трубопроводов 30 лет.

16 Антикоррозионная защита опорных металлоконструкций по отдельному проекту.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подп. | Дата | |
| Инж.1к. | | Матыченко | | | 04.16 | |
| Пров.нач.отд. | | Жук | | | 04.16 | |
| Пров.нач.гр. | | Верещагин | | | 04.16 | |
| Нач.гр. | | Грибов | | | 04.16 | |
| Гл.инж.БКП | | Сычев | | | 04.16 | |
| Н.контр. | | Хрисанфова | | | 04.16 | |
| ГИП | | Мищенко | | | 04.16 | |

Инв. N подл. R3.00830.1.0.11 (ТМ)
Лист 1 листов 52

R3.TX10.3001.011.05.00.001

Ростовская АЭС Блок 3

Реакторное отделение
Негерметичная часть
Трубопроводы подачи воды в ПГ от дизель-насосов для снижения последствий ЗПА

| Стадия | Лист | Листов |
|---|---|---|
| Р | 1 | |

Общие данные

ОАО "НИАЭП" 2013

Формат А2х3

| Дополнительные подписи | | | |
|---|---|---|---|
| Должность | Фамилия | Подпись | Дата |
| Главный инж. | Кравченко | | 04.16 |
| Нач.БКП | Гриценко | | 04.16 |
| Нач.БКП | Гончаров | | 04.16 |

СОГЛАСОВАНО

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | Дубл.№ | Инв.№подл. R3.00830.1.0.11