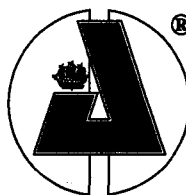


Открытое акционерное общество  
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский и  
проектно-конструкторский институт  
“АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ”»  
(ОАО «СПбАЭП»)



Балтийская АЭС

**ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

Техническая спецификация на трубопроводы  
из стали перлитного класса высокого давления,  
подведомственные НД по регулированию безопасности  
при использовании атомной энергии

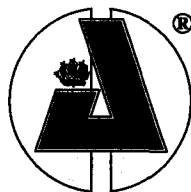
**BT10.B.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015**

Собственность ОАО «СПбАЭП». Запрещается без предварительного  
письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме  
или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям  
или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или  
организаций, не связанных договорными обязательствами с собственником

2009

|                 |    |         |
|-----------------|----|---------|
| ОАО «СПбАЭП»    |    |         |
| ИНВ. № BT1-T-56 |    |         |
| « 24 »          | 08 | 2009 г. |

Открытое акционерное общество  
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский и  
проектно-конструкторский институт  
“АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ”»  
(ОАО «СПбАЭП»)



Балтийская АЭС

**ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

**Техническая спецификация на трубопроводы  
из стали перлитного класса высокого давления,  
подведомственные НД по регулированию безопасности  
при использовании атомной энергии**

**BT1O.B.110.&.&&&&&. &&&&&.000.MD.0015**

Собственность ОАО «СПбАЭП». Запрещается без предварительного  
письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме  
или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям  
или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или  
организаций, не связанных договорными обязательствами с собственником

**Директор департамента проектирования  
АЭС с реакторами ВВЭР нового поколения**

**А.С. Кузин**

**Главный инженер**

**А.М. Альтшуллер**

**Главный инженер проекта**

**А.М. Казарин**

2009

Продолжение на следующем листе

Продолжение титульного листа

Балтийская АЭС

ИСХОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Техническая спецификация на трубопроводы  
из стали перлитного класса высокого давления,  
подведомственные НД по регулированию безопасности  
при использовании атомной энергии

BT10.B.110.&.&&&&&.&&&&.000.MD.0015

Нормоконтроль

Главный инженер проекта

Главный специалист по  
трубопроводам

Главный специалист по  
оборудованию

Главный специалист ТО  
по метрологии

Начальник ТМО-2

Ведущий специалист

Начальник бюро ТМО-2

Начальник бюро ТМО-2

Начальник бюро ТМО-2

Проверил

Разработал

 А.Ю. Ермилкина

 В.В. Кедров

 Е.М. Мулык

 В.Е. Михеев

 Е.Н. Гудков

 А.Н. Безруков

 Н.А. Костяева

 М.Л. Вигдергауз

 Л.А. Быкова

 С.В. Власов

 Л.Н. Васильева

 А.Н. Аккуженова

|              |   |      |
|--------------|---|------|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |
|--------------|---|------|

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 0 Общие условия.....  | 4  |
| 0.1 Область распространения .....                                   | 4  |
| 0.2 Техническое обоснование разработки .....                        | 4  |
| 0.3 Коды обозначения.....   | 4  |
| 1 Технические требования .....                                      | 5  |
| 1.1 Нормативные требования .....                                    | 5  |
| 1.1.1 Нормативно-техническая документация .....                     | 5  |
| 1.1.2 Классификация по безопасности и сейсмостойкости .....         | 6  |
| 1.2 Основные параметры и характеристики.....                        | 6  |
| 1.2.1 Технические данные .....                                      | 6  |
| 1.2.2 Режимы работы .....   | 6  |
| 1.2.3 Требования к конструкции .....                                | 6  |
| 1.2.3.1 Общие требования к конструкции .....                        | 6  |
| 1.2.4 Требования к надежности .....                                 | 6  |
| 1.2.4.1. Показатель долговечности .....                             | 6  |
| 1.2.5 Изготовление .....  | 6  |
| 1.2.5.1 Общие требования к изготовлению .....                       | 6  |
| 1.2.5.2 Сварка .....  | 7  |
| 1.3 Требования к сырью, материалам и покупным изделиям .....        | 8  |
| 1.4 Комплектность .....   | 9  |
| 1.5 Маркировка .....  | 10 |
| 1.6 Упаковка .....  | 10 |
| 2 Требования безопасности и охраны окружающей среды .....           | 11 |
| 3 Правила приемки .....   | 11 |
| 4 Методы контроля.....  | 11 |
| 5 Транспортировка и хранение.....                                   | 11 |
| 6 указания по эксплуатации.....                                     | 12 |
| 7 Гарантии Поставщика .....   | 13 |
| 8 Обеспечение качества .....  | 13 |
| 9 Стадии разработки НОВОЙ продукции .....                           | 14 |
| 10 Требования к конструкторской документации и информации .....     | 14 |
| 11 Требования к исходным данным для выполнения проекта АЭС.....     | 15 |
| 11.1 Требования к исходным данным на этапе выбора поставщиков ..... | 15 |
| Приложение А (справочное) Сортамент труб.....                       | 16 |
| Приложение Б (ссылочное) Ссылочные нормативные документы .....      | 18 |
| Приложение В (обязательное) Требования к контролю качества .....    | 20 |
| Приложение Г (справочное) Параметры окружающей среды .....          | 23 |
| Приложение Д (справочное) Объем поставки трубопроводов .....        | 27 |
| Перечень принятых сокращений.....                                   | 28 |
| Лист регистрации изменений .....                                    | 30 |

BT10.B.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015\_&=0

|                                      |                                 |   |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| BT10.B.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015 | Исходные технические требования | 3 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|

|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

## 0 ОБЩИЕ УСЛОВИЯ

### 0.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

0.1.1 Настоящие исходные технические требования (техническая спецификация) определяют требования к проектированию, материалам, изготовлению, обеспечению и контролю качества и поставке трубопроводов из стали перлитного класса, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии для первой очереди АЭС-2006 на площадке БТАЭС. Поставка опорно-подвесной системы трубопроводов не входит в состав данных технических требований и осуществляется отдельным специализированным Поставщиком.

0.1.2 Генеральным проектировщиком БТАЭС является Открытое акционерное общество «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» (ОАО «СПБАЭП»), Санкт-Петербург, Российская Федерация.

0.1.3 Генеральным подрядчиком по сооружению БТАЭС является Открытое акционерное общество «Санкт-Петербургский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт «АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ» (ОАО «СПБАЭП»), Санкт-Петербург, Российская Федерация.

0.1.4 Заказчиком-застройщиком БТАЭС является ОАО Концерн «ЭНЕРГОАТОМ», Москва, Российская Федерация.

0.1.5 Настоящая техническая спецификация используется для проведения конкурсного отбора Поставщиков трубопроводов, удовлетворяющего настоящим требованиям.

0.1.6 В рамках сооружения АЭС Заказчик-застройщик назначит организации, уполномоченные на проведение инспекций и контроля качества в ходе разработки и изготовления трубопроводов.

0.1.7 Настоящая техническая спецификация не распространяется на технические характеристики и объемы поставок трубопроводов, комплектно поставляемого в составе Реакторной установки и Турбогенераторной установки.

### 0.2 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ

0.2.1 Требования к продукции определяются необходимостью создания АС, соответствующей современным требованиям безопасности, надежности и конкурентоспособности по техническим, экономическим и эксплуатационным показателям.

### 0.3 КОДЫ ОБОЗНАЧЕНИЯ

0.3.1 Коды обозначений трубопроводов по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System) в соответствии с требованием Генерального Заказчика (см. СТО СМК-ПКФ-014.3.2-06) должны использоваться на всех этапах поставки и во всей документации.

Индивидуальные коды KKS для обозначения каждого трубопровода будут даны Генеральным проектировщиком в техническом задании заводу на изготовление трубопроводов. Эти коды не должны изменяться на всех этапах проектирования и изготовления для того, чтобы можно было легко выяснить соответствие каждого трубопровода или его частей сертификатам на материалы и другим документам.



|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

## 1.1.2 КЛАССИФИКАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ И СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

1.1.2.1 Трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии, относятся к 2 и 3 классу безопасности в соответствии с НП-001-97 (ПНАЭ Г-01-011-97) группе В, С по ПНАЭ Г-7-008-89.

1.1.2.2 Трубопроводы в соответствии с НП-031-01-относятся к I, II категории сейсмостойкости.

Уровень сейсмических воздействий для площадки расположения АС при максимальном расчетном землетрясении (МРЗ) составляет 7 баллов по шкале MSK-64 (максимальное горизонтальное ускорение на свободной поверхности грунта 0,12g), а при проектном землетрясении (ПЗ) 6 баллов.

## 1.2 ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

### 1.2.1 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1.2.1.1 Назначение, перечень, технические данные трубопроводов будут приведены в техническом задании заводу на изготовление трубопроводов Генеральным проектировщиком.

1.2.1.2 Сортамент труб применяемый Генеральным проектировщиком приведен в приложении А.

### 1.2.2 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

1.2.2.1 Все трубопроводы должны сохранять прочность, герметичность и выполнять свои функции в следующих условиях:

- условия нормальной эксплуатации (НЭ);
- нарушение условий нормальной эксплуатации (ННЭ).

### 1.2.3 ТРЕБОВАНИЯ К КОНСТРУКЦИИ

#### 1.2.3.1 Общие требования к конструкции

1.2.3.1.1 Поставка и изготовление трубопроводов должны основываться на данных проверенной конструкции с использованием опыта эксплуатации в аналогичных условиях. Предлагаемые Поставщиком трубопроводы должны быть референтными.

1.2.3.1.2 Трубопроводы должны обеспечивать работоспособность, надежность и безопасность их эксплуатации в течение срока службы.

### 1.2.4 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ

#### 1.2.4.1. Показатель долговечности

1.2.4.1.1 Проектный срок службы трубопроводов 50 лет.

### 1.2.5 ИЗГОТОВЛЕНИЕ

#### 1.2.5.1 Общие требования к изготовлению

1.2.5.1.1 Изготовление трубопроводов включая ковку, штамповку, сварку и термообработку и разделку кромок, должно осуществляться в соответствии с

|                                      |                                 |   |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|
| ВТ10.В.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015 | Исходные технические требования | 6 |
|--------------------------------------|---------------------------------|---|

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

технологической документацией, разработанной с соблюдением НД, а также в соответствии с конструкторской документацией на трубопроводы.

1.2.5.1.2 Поставщик должен иметь метрологическую службу, которая должна выполнять функции в соответствии с требованиями действующей НД по метрологическому обеспечению.

1.2.5.1.3 Технологическая документация (ТД) подлежит метрологической экспертизе. Порядок организации метрологической экспертизы ТД, основные виды документов подвергаемых экспертизе, порядок оформления и реализации результатов метрологической экспертизы документации должны соответствовать требованиям РМГ 63-2003.

1.2.5.1.4 Изготовление трубопроводов должно выполняться с соблюдением требований системы менеджмента качества, установленных в контракте на поставку.

1.2.5.1.5 Применяемые при изготовлении средства технологического оснащения (по ГОСТ 3.1109) должны быть исправны, укомплектованы, налажены в соответствии с требованиями НД, конструкторской документации, технической документации на эти средства и обеспечивать соблюдение требований НД при изготовлении трубопроводов. Должна проводиться периодическая проверка состояния средств технологического оснащения, результаты которой должны документироваться.

1.2.5.1.6 Испытательное оборудование (по ГОСТ 16504) должны быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

1.2.5.1.7 При изготовлении должны применяться средства контроля (по ГОСТ 16504), которые должны отвечать требованиям НД на контроль и испытания. Применение других средств контроля допускается в порядке, установленном в НД. Должна проводиться периодическая проверка состояния средств контроля, результаты которой должны документироваться.

1.2.5.1.8 Детали из стали перлитного класса не должны иметь прямого контакта с деталями из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса.

Маркировка основных материалов, а также присадочных металлов должна быть различима на всех стадиях изготовления. Если материал должен быть разделен или разрезан во время изготовления, то каждая его часть должна быть повторно промаркирована назначенными для этого лицами.

1.2.5.1.9 Необходимость нанесения эксплуатационного покрытия устанавливаются в техническом задании Генерального проектировщика.

## 1.2.5.2 Сварка

1.2.5.2.1 Поставщиком (Изготовителем) должны быть идентифицированы и отражены в соответствующих документах системы менеджмента качества (СМК) все процессы производства трубопроводов, результаты которых не могут быть проверены последующим контролем или испытаниями – специальные процессы. К таким процессам относятся все технологические процессы изготовления, недостатки которых становятся очевидными только после начала использования продукции. Перечень специальных процессов включает, но не ограничивается: ковку, штамповку, сварку, наплавку, термическую обработку. В указанных документах СМК должен быть представлен порядок







|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

## 1.5 МАРКИРОВКА

1.5.1 Изготовителем должны быть установлены меры по идентификации и контролю трубопроводов и его составных частей (деталей, сборочных единиц и т.п.).

С этой целью все детали, сборочные единицы, блоки и др. (изделие) в составе трубопроводов должны иметь маркировку и сопроводительную документацию, обеспечивающую их идентификацию и контроль на всех стадиях их жизненного цикла и подтверждающую соблюдение требований соответствующих технологических процессов НД.

1.5.2 Маркировка должна наноситься непосредственно на изделие. Место нанесения маркировки устанавливают в рабочих чертежах на изделие по ГОСТ 2.314 или в технических условиях на изготовление трубопроводов, при этом должны учитываться конструкция, материал, покрытие и условия работы изделия.

1.5.3 Содержание и способ маркировки изделия должны соответствовать требованиям НД, распространяющимся на конкретное изделие, и указываться в конструкторской документации на изделия. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее качество, нестираемость в процессе эксплуатации, транспортирования и хранения.

1.5.4 Маркировка должна отвечать следующим требованиям:

- быть четкой, разборчивой и не влиять на функционирование изделия;
- маркировку не должны нарушать поверхностная обработка или покрытия, если указанную маркировку в процессе изготовления не заменяют другие средства идентификации;
- маркировка должна быть устойчивой к воздействию механических и климатических внешних воздействующих факторов, к растворам и агрессивным средам (в том числе, дезактивирующим растворам), виды и характеристики которых должны быть установлены в конструкторской документации, стандартах и/или технических условиях на изделия конкретного типа;
- маркировка должна сохраняться стойкой и прочной в течение всего срока службы изделия в условиях и режимах, установленных в конструкторской документации, стандартах, технических условиях на изделия конкретного типа.

Если изделие состоит из отдельных частей, то для каждой из них необходимо сохранять первоначальную идентификацию.

Процесс нанесения маркировки, с учетом вышеуказанных требований, должен отражаться в технологической документации.

1.5.5 Индивидуальный код по KKS для обозначения каждого трубопровода будут даны Генеральным проектировщиком в техническом задании заводу на изготовление трубопроводов.

1.5.6 Маркировка груза (транспортная маркировка) должна содержать как манипуляционные знаки, так и основные, дополнительные и информационные надписи. Требования к содержанию и нанесению транспортной маркировки грузов и правила обращения с грузом должны соответствовать ГОСТ 51474 и ГОСТ 14192.

## 1.6 УПАКОВКА

1.6.1 Упаковка, включая транспортную тару, и временная противокоррозионная защита должны соответствовать требованиям ГОСТ 23170, ГОСТ 9.014. Упаковка должно осуществляться в соответствии с инструкциями Изготовителя.

|                                      |                                 |    |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|
| BT10.B.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015 | Исходные технические требования | 10 |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

1.6.2 Качество и свойства применяемых средств временной противокоррозионной защиты, в том числе упаковочных материалов, (далее – средств защиты) должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов, технических условий и соответствовать конкретным условиям транспортирования и хранения трубопроводов, что должно подтверждаться документами о качестве (сертификат или т.п.) средств защиты. При неполноте данных в документах о качестве или несоответствии данных конкретным условиям транспортирования и хранения, а также при намерении разработчика или изготовителя оборудования использовать средства защиты, не указанные в ГОСТ 9.014, допустимость применения таких средств защиты должна быть подтверждена соответствующими испытаниями и согласована с Генподрядчиком. Методы испытаний средств временной противокоррозионной защиты - по ГОСТ Р 9.517.

1.6.3 Оценка стойкости упаковки и упакованных изделий к воздействию условий транспортирования и хранения – по ГОСТ Р 51908 и ГОСТ Р 51909.

1.6.4 На период транспортировки все отверстия должны быть закрыты заглушками.

1.6.5 Должны быть предусмотрены средства временной противокоррозионной защиты, технические и организационные меры, обеспечивающие исправное состояние трубопроводов после их монтажа до ввода в эксплуатацию.

1.6.6 Конкретные виды упаковки и временной противокоррозионной защиты (в том числе внутренней упаковки и тары) должны быть указаны в документации Изготовителя трубопроводов.

В документации (формуляре, паспорте и т.п.) должны быть приведены дата консервации, срок хранения без переконсервации.

1.6.7 Документация, отгружаемая с трубопроводами, должна быть герметично упакована в соответствии с ГОСТ 23170.

1.6.8 Изготовитель должен дать гарантию на упаковку и консервацию не менее чем на 24 месяца со дня отгрузки продукции.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

2.1 Трубопроводы должны соответствовать стандартам безопасности труда.

2.2 Материалы, применяемые в трубопроводах не должны выделять ядовитых веществ.

## 3 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

3.1 Правила приемки трубопроводов приведены в приложении В.

## 4 МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

4.1 Метод контроля (испытаний, измерений, анализа) указывается в техническом задании Генерального проектировщика и в технических условиях на изготовление трубопроводов.

4.2 Контроль каждым методом следует проводить с соблюдением требований НД на соответствующие методы контроля.

4.3 Требования к контролю трубопроводов в приложении В.

## 5 ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

5.1 Упаковка изделий должна быть рассчитана на транспортирование одним или несколькими видами транспорта в соответствии с правилами перевозки грузов,

|                                      |                                 |    |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|
| ВТ10.В.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015 | Исходные технические требования | 11 |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

действующими на соответствующем виде транспорта. Виды транспорта и условия транспортировки должны быть указаны в инструкции Изготовителя по хранению, консервации и транспортировке трубопроводов и согласованы с Генподрядчиком.

5.2 Упакованные изделия должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств – защищены, при необходимости, от атмосферных осадков и брызг воды.

5.3 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных трубопроводов должны обеспечивать его устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

5.4 Укладывать упакованные трубопроводы в штабеля следует в соответствии с правилами и нормами, действующими на соответствующем виде транспорта, в соответствии с технической документацией на трубопроводы чтобы не допускать деформации транспортной тары при возможных механических нагрузках.

5.5 Условия транспортирования в части механических воздействующих факторов – по ГОСТ Р 51908 с учетом пункта 5.1 ТС.

5.6 Должен быть установлен, обоснован и указан в документации Изготовителя трубопроводов допустимый срок сохраняемости трубопроводов до ввода его в эксплуатацию (ГОСТ Р 51908, ГОСТ 27.002), включающий в себя срок сохраняемости в упаковке и/или временной противокоррозионной защите, выполненных Изготовителем, и срок монтажа, включая период до ввода в эксплуатацию. Установленные сроки сохраняемости в упаковке и/или временной противокоррозионной защите и сроки монтажа должны быть согласованы с Генподрядчиком до начала отгрузки трубопроводов.

5.7 Условия хранения в части механических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ Р 51908.

5.8 Условия хранения в части климатических внешних воздействующих факторов – по ГОСТ 15150 указаны в приложении Г.

5.9 Климатические условия монтажа вплоть до ввода трубопроводов в эксплуатацию установлены в разделе 6 ТС.

5.10 При назначении срока сохраняемости необходимо учитывать для условий хранения и монтажа содержание песка и пыли в воздухе в соответствии с ГОСТ Р 51908.

5.11 В документации Изготовителя должны быть, в том числе, указаны:

- условия складирования (укладка в штабеля – наибольшее число слоев, а также наибольшее давление, которое должна выдержать упаковка трубопроводов; на стеллажи; подкладки);
- требования к местам хранения;
- меры по обеспечению исправного состояния трубопроводов в период с момента окончания монтажа до ввода в эксплуатацию;
- специальные требования по безопасности (в том числе пожарной безопасности, взрывобезопасности, биологической безопасности).

## 6 УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1 Техническая спецификация предполагает, что строительная площадка АС расположена в макроклиматическом районе с умеренно холодным климатом. Трубопроводы устанавливаются в необслуживаемых, периодически обслуживаемых и обслуживаемых помещениях с искусственно поддерживаемыми параметрами окружающей среды.

6.2 Исходя из этого, климатическое исполнение трубопроводов по ГОСТ 15150 должно быть «У», категория размещения – соответствует «3», «4», «5».

|                                      |                                 |    |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|
| BT1O.B.110.&.&&&&&.&&&&&.000.MD.0015 | Исходные технические требования | 12 |
|--------------------------------------|---------------------------------|----|

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы<br>из стали перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

Тип атмосферы при эксплуатации – соответствует I.

При транспортировке, хранении и монтаже - тип атмосферы соответствует II.

6.3 Здание, отметка и тип помещения, где расположены трубопроводы, указаны в техническом задании заводу на изготовление трубопроводов, разработанном Генеральным проектировщиком. Параметры окружающей среды в месте установки трубопроводов, приведены в приложении Г.

6.4 По окончании монтажа на станции трубопроводы подлежат испытаниям в объеме пуско-наладочных работ по программе и методике, разработанным Генподрядчиком.

Испытания проводятся в условиях, по возможности, максимально приближенных к номинальным.

Ввод в эксплуатацию в составе энергоблока производится после проведения пуско-наладочных работ и получения разрешения надзорного органа на постоянную эксплуатацию.

6.5 При необходимости Изготовитель должен предоставить специалистов, помощь которых необходима для разрешения возникающих проблем.

## 7 ГАРАНТИИ ПОСТАВЩИКА

7.1 Поставщик несет ответственность за качество поставляемой продукции, за обеспечение указанных в подразделе 1.2 технических характеристик при условии надлежащего хранения, соблюдения требований документации на монтаж.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации трубопроводов должен быть не менее 24 месяцев с даты подписания Акта приемки законченного строительства объекта, в состав которого входят данные трубопроводы.

7.3 Поставщик должен гарантировать поставку запасных частей на пятилетний срок эксплуатации после гарантийного срока по отдельному контракту.

7.4 Если в течение гарантийного срока продукция окажется не соответствующей требованиям настоящих технических требований, Поставщик обязан устранить в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты путем исправления, либо замены дефектных частей или продукции в целом.

7.5 Все расходы, связанные с заменой дефектных частей или продукции в целом в течение гарантийного срока, несет Поставщик, за исключением случаев, когда дефекты образовались по вине Генподрядчика в результате неправильного хранения или обслуживания.

В случае исправления или замены дефектных частей или продукции в целом гарантии на продукцию продлеваются на время, в течение которого он не использовался из-за обнаруженных дефектов.

Если Поставщик по требованию Генподрядчика не устранит в кратчайший технически возможный срок обнаруженные дефекты, то их устранение может быть произведено помимо Поставщика за его счет.

## 8 ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА

8.1 В ходе проектирования и изготовления трубопроводов должны выполняться требования по менеджменту качества, выставляемые Заказчиком-застройщиком в соответствующих контрактах (договорах). Объем требований по системе менеджмента качества будет основываться на дифференцированном подходе к обеспечению качества в соответствии с классификацией по категории обеспечения качества, указанном в техническом задании заводу на изготовление трубопроводов Генеральным







|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(справочное)

### Сортамент труб

Таблица А.1 - Трубы бесшовные для прямых участков и фасонных деталей трубопроводов

| Условный проход Ду, мм | Наружный диаметр и толщина стенки<br>Дн×S, мм |
|------------------------|---|
| Трубы бесшовные        |   |
| 10                     | 16×2  |
| 20                     | 28×3  |
| 25                     | 32×3  |
| 32                     | 38×3  |
| 50                     | 57×4  |
| 65                     | 76×4  |
| 80                     | 89×6  |
| 100                    | 108×6   |
|                        | 108×8   |
| 125                    | 133×6,5                                       |
|                        | 133×8   |
| 150                    | 159×7   |
|                        | 159×9   |
| 200                    | 219×9   |
|                        | 219×13  |
| 250                    | 273×10  |
|                        | 273×16  |
| 300                    | 325×13  |
|                        | 325×19  |
| 350                    | 377×13  |
| 400                    | 426×14  |
|                        | 426×24  |
| 450                    | 465×16  |
| 500                    | 530×28  |
|                        |   |

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

Продолжение таблицы А.1

| Условный проход Ду, мм | Наружный диаметр и толщина стенки<br>ДнхS, мм |
|------------------------|---|
| 600                    | 630х17  |
|                        | 630х25  |
| 700                    | 720х22  |
|                        |   |

Таблица А.2 Дополнительная разработка сортамента труб

|      |        |
|------|--------|
| 20*  | 28х3   |
| 25*  | 32х3   |
| 100* | 108х6  |
| 150* | 159х9  |
| 200* | 219х13 |
| 250* | 273х16 |
| 300* | 325х19 |
| 400* | 426х24 |
| 600* | 630х25 |
| 800  | 870х35 |

\* на Р=12,9 Мпа, Т=230°С

|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(ссылочное)

### Ссылочные нормативные документы

|                    |  |
|--------------------|--|
| ГОСТ 15150-69      | Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды |
| ГОСТ 15.201-2000   | Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство  |
| ГОСТ 15.309-98     | Система разработки и постановки продукции на производство. Испытания и приемка выпускаемой продукции. Основные положения   |
| ГОСТ 16504-81      | Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения (с Изменением № 1)  |
| ГОСТ 2.103-68      | Стадии разработки (с Изменениями №1, 2)  |
| ГОСТ 2.314-68      | Указания на чертежах о маркировании и клеймении изделий (с Изменениями №1, 2)  |
| ГОСТ 23170-78      | Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования (с Изменениями №1, 2)  |
| ГОСТ 27.002-89     | Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения  |
| ГОСТ 51474-99      | Упаковка. Маркировка, указывающая на способ обращения с грузами  |
| ГОСТ 9.014-78      | Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования (С Изменениями №1 ÷ 6)  |
| ГОСТ Р 51908-2002  | Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части условий хранения и транспортирования  |
| ГОСТ Р 9.517-2003  | Временная противокоррозионная защита изделий. Методы испытаний   |
| НП-011-99          | Требования к программе обеспечения качества для атомных станций  |
| НП-031-01          | Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.  |
| ПНА Г-7-002-89     | Нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок   |
| ОСТ 108.030.124-85 | Детали и сборочные единицы из сталей перлитного класса для трубопроводов на давление среды $p \geq 2,2$ Мпа (22 кгс/см <sup>2</sup> ) атомных станций. Общие технические условия                                     |
| ОСТ 108.004.10-86  | Программа контроля качества изделий атомной энергетики   |

|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| ОСТ24.125.30-89÷ОСТ24.125.57-89 | Детали и сборочные единицы из сталей перлитного класса для трубопроводов АЭС Дн=16÷720 мм   |
| ПНАЭ Г-7-008-89                 | Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.   |
| ПНАЭ Г-7-009-89                 | Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения   |
| ПНАЭ Г-7-010-89                 | Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля   |
| НП-001-97<br>(ПНАЭ Г-1-011-97)  | Общие положения обеспечения безопасности атомных станций (ОПБ-88/97)  |
| СТО СМК-ПКФ-014.3.2-06          | Система менеджмента качества. Проект АЭС-2006. Управление разработкой проекта. Часть 4.2 Классификация (функциональная) и кодирование оборудования, компонентов и места их расположения на основе системы KKS |
| СТО СМК-ПКФ-015-06              | Система менеджмента качества. Управления разработкой проекта. Применение категорий обеспечения качества в проектах АС   |
| РМГ 63-2003                     | ГСИ Обеспечение эффективности измерений при управлении технологическими процессами. Метрологическая экспертиза технической документации   |
| ГОСТ 14192<br>НП-071-06         | Маркировка грузов<br>Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии  |

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

### Требования к контролю качества

#### В.1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

В.1.1 До начала изготовления трубопроводов Поставщиком и его субподрядчиками должны быть разработаны и согласованы в порядке, установленном Федеральными нормами и правилами и нормативной документацией:

- Программа обеспечения качества для трубопроводов 2 и 3 категорий ОК с комплектом процедур управления по разделам Программы обеспечения и рабочих процедур в соответствии с НП-011-99;

Программа контроля качества для трубопроводов 2 и 3 категорий ОК в соответствии с требованиями ОСТ 108.004.10-86 и иных нормативных документов.

В.1.2 На трубопроводы 2 и 3 классов безопасности в соответствии с НП-011-99 на основании НП-071-06 и Решения № 06-4421 от 25.06.2007 Изготовителем и его субподрядчиками разрабатываются Планы качества и передаются для назначения контрольных точек по проверке качества изготовления оборудования и согласования Поставщику, Генподрядчику, Уполномоченной организацией Заказчика-застройщика и/или Заказчику-застройщику.

В.1.3 План качества после согласования и утверждения всеми сторонами принимается как обязательное руководство по организации и осуществлению контроля качества. Перечень узлов оборудования, комплектующих изделий и полуфабрикатов, на которые должны разрабатываться Планы качества, Поставщик должен предварительно согласовать с Заказчиком-застройщиком и Генподрядчиком.

#### В.2 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА МАТЕРИАЛОВ

В.2.1 Контроль качества и требования к основным и сварочным (наплавочным) материалам, полуфабрикатам и комплектующим должны быть отражены в программах контроля качества, а для трубопроводов, для которых в соответствии с требованиями НД и настоящей ТС разработка программ контроля качества не требуется, - в процедурных документах, предусмотренных п. В.1.2 настоящей ТС.

В.2.2 Контроль качества основных и сварочных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для трубопроводов 2 и 3 категории ОК должен производиться в соответствии с конструкторской документацией, программами контроля качества и должен отвечать требованиям НД, включая ГОСТ 24297, НП-071-06.

В.2.3 Качество и свойства основных и сварочных материалов (полуфабрикатов и заготовок) должны удовлетворять требованиям стандартов и технических условий и должны быть подтверждены сертификатами заводов-поставщиков.

В.2.4 Данные сертификатов должны подтверждать соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий на конкретные полуфабрикаты и заготовки. При неполноте сертификатных данных применение материалов допускается только после проведения Изготовителем трубопроводов необходимых испытаний и исследований, подтверждающих полное соответствие материалов требованиям стандартов или технических условий.

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

В.2.5 Изготовителем должны быть включены в планы качества входной контроль основных и сварочных материалов, полуфабрикатов и комплектующих для трубопроводов, как контрольные операции изготавливаемых трубопроводов.

В.2.6 Порядок приёмки материалов, полуфабрикатов и комплектующих – в соответствии с требованиями нормативных документов, включая НП-071-06 и Решение № 06-4421 от 25.06.2007.

### **В.3 КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА В ПРОЦЕССЕ ИЗГОТОВЛЕНИЯ**

В.3.1 Требования к разработке, содержанию, порядку согласования и утверждения Планов качества – в соответствии с требованиями НД, включая НП-071-06, РД ЭО 1.1.2.01.0713-2007.

В Планах качества должны быть отражены операции по контролю качества, такие как:

- контроль аттестации сварки (наплавки);
- контроль аттестации сварщиков;
- подготовка и сборка деталей под сварку (наплавку);
- сварка (наплавка);
- термообработка;
- неразрушающие и разрушающие методы контроля;
- гидравлические (пневматические) испытания.

В.3.2 Объёмы, методы контроля и требования к результатам контроля (испытаний) устанавливаются техническим заданием Генерального проектировщика на изготовление трубопроводов, конструкторской документацией блоков, сборочных единиц и деталей трубопроводов, программами контроля качества и должны отвечать требованиям НД.

В.3.3 Для контроля качества и приёмки изготовленных трубопроводов Изготовитель должен включить в План качества приёмо-сдаточные испытания в качестве контрольной операции.

В.3.3.1 Для проведения приёмо-сдаточных испытаний Изготовитель должен обеспечить разработку программы и методики испытаний. Структура и содержание программы и методики должны соответствовать нормативным документам, включая ГОСТ 2.106 и ГОСТ 15.309. При оформлении результатов приёмо-сдаточных испытаний трубопроводов следует руководствоваться также требованиями НП-071-06.

Программа и методики приёмо-сдаточных испытаний трубопроводов должны быть согласованы с Заказчиком-застройщиком, Генподрядчиком/Генпроектировщиком и другими заинтересованными сторонами.

В.3.3.2 Порядок проведения приёмо-сдаточных испытаний должен соответствовать нормативным документам, включая Решение № 06-4421 от 25.06.2007 и ГОСТ 15.309.

В.3.4 Порядок разработки и постановки продукции на производство должен соответствовать ГОСТР 15.201, настоящей технической спецификации и уточняется в договоре на поставку.

В.3.5 Порядок проведения приёмочных и квалификационных испытаний должен соответствовать требованиями нормативных документов, включая Решение № 06-4421 от 25.06.2007 и ГОСТР 15.201.



|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

### Параметры окружающей среды

Таблица Г.1 - Параметры окружающей среды в необслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа в режимах нормальной эксплуатации

| Параметр        | Значение         |
|-----------------|------------------|
| Температура, °C | 5   60           |
| Влажность, %    | 5   90           |
| Давление, Па    | Разрежение до 50 |

Таблица Г.2 - Параметры окружающей среды в периодически обслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа в режимах нормальной эксплуатации

| Параметр        | Значение         |
|-----------------|------------------|
| Температура, °C | 5   45           |
| Влажность, %    | 5   80           |
| Давление, Па    | Разрежение до 50 |

Таблица Г.3 - Параметры окружающей среды в обслуживаемых помещениях для зоны контролируемого доступа и зоны свободного доступа в режимах нормальной эксплуатации

| Параметр        | Значение    |
|-----------------|-------------|
| Температура, °C | 5   45      |
| Влажность, %    | 5   80      |
| Давление, Па    | Атмосферное |



|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

Таблица Г.4 - Параметры окружающей среды в контейнменте

| Наименование параметра   | Величина                          |                                       |   |                                      |                                      |
|--|-----------------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------------|
|  | 1.1 Режим нормальной эксплуатации | 1.2 Режим компенсируемой «малой течи» | 1.3 Режим некомпенсируемой «малой течи» | 1.4 Режим «большой течи» включая МПа | 1.5 Режим запроектной аварии         |
| 1 Температура, °С  | 15 ÷ 60                           | до 90                                 | до 125                                  | до 150<br>до 190 (70с)               | до 150<br>до 207 (5ч)<br>до 250 (1ч) |
| 2 Давление абсолютное, МПа   | 0,085 ÷ 0,103                     | 0,079 ÷ 0,17                          | 0,079 ÷ 0,25                            | 0,079 ÷ 0,5                          | до 0,5                               |
| 3 Относительная влажность, %, не более                                   | 90                                | парогазовая смесь                     | парогазовая смесь                       | парогазовая смесь                    | парогазовая смесь                    |
| 4 Объемная активность, Бк/л, не более                                    | 7,4x10 <sup>4</sup>               | 3,7x10 <sup>7</sup>                   | 4x10 <sup>8</sup>                       | 4x10 <sup>9</sup>                    | 5x10 <sup>11</sup>                   |
| 5 Мощность поглощенной дозы облучения, Гр/ч, не более                    | 1,0                               | 1,0                                   | 10                                      | 100                                  | 2x10 <sup>4</sup>                    |
| 6 Время существования режима, ч, не более                                | -                                 | 10                                    | 10                                      | 24                                   | 72                                   |
| 7 Расчетная частота возникновения режима                                 | -                                 | один раз в 2 года                     | один раз в 2 года                       | один раз за срок службы              | один раз за срок службы              |
| 8 Предел температур после аварии, °С                                     | -                                 | 20 ÷ 60                               | 20 ÷ 60                                 | 20 ÷ 60                              | 20 ÷ 60                              |
| 9 Предел абсолютного давления после аварии, МПа                          | -                                 | 0,09 ÷ 0,12                           | 0,09 ÷ 0,12                             | 0,09 ÷ 0,12                          | 0,09 ÷ 0,12                          |
| 10 Время существования указанных параметров после аварии, день, не более | -                                 | 30                                    | 30                                      | 30                                   | до 300                               |

Пояснения и уточнения к таблице Г.4:

1 Оборудование, расположенное в гермообъеме, должно допускать режимы испытания на прочность и герметичность защитной оболочки при следующих условиях:

Испытания на прочность:

- ступенчатый подъем давления до 0,45 МПа (4,8 кгс/см<sup>2</sup>) (изб.) при температуре воздуха 15 – 60 °С и выдержка при указанном давлении в течении 2 часа.





|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

### Объем поставки трубопроводов

Д.1 Объем поставки трубопроводов из стали перлитного высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии, основных зданий и сооружений является предварительным и может быть уточнен на последующих этапах проектирования:

- |                               |            |
|-------------------------------|------------|
| - вес труб и фасонных деталей | 640000 кг; |
| - вес сварочных материалов    | 4000 кг.   |

|              |  |      |  |
|--------------|--|------|--|
| ОАО «СПБАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали перлитного класса высокого давления, подведомственные НД по регулированию безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|--|------|--|

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

|               |  |
|---------------|--|
| <b>АС</b>     | - Атомная электрическая станция  |
| <b>ВВЭР</b>   | - Водо-водяной энергетический реактор                                    |
| <b>ГОСТ</b>   | - Государственный стандарт   |
| <b>Дн</b>     | -Диаметр трубы наружный  |
| <b>Ду</b>     | -Диаметр трубы условный  |
| <b>KKS</b>    | - Коды обозначений изделия по системе KKS (Kraftwerk Kennzeichen System) |
| <b>МАГАТЭ</b> | - Международное агентство по атомной энергии                             |
| <b>МРЗ</b>    | - Максимальное расчетное землетрясение                                   |
| <b>НД</b>     | - Нормативные документы  |
| <b>ННЭ</b>    | - Нарушение нормальной эксплуатации                                      |
| <b>НП</b>     | - Правила и Нормы в атомной энергетике                                   |
| <b>НЭ</b>     | - Нормальная эксплуатация  |
| <b>ОВП</b>    | - Отдел водоподготовки   |
| <b>ОК</b>     | - Категория обеспечения качества   |
| <b>ОКО</b>    | - Отдел комплектации оборудования  |
| <b>ОСТ</b>    | - Отраслевой стандарт  |
| <b>ПЗ</b>     | - Проектное землетрясение  |
| <b>ПНАЭ Г</b> | - Правила и Нормы в атомной энергетике Госатомнадзора России             |
| <b>ППР</b>    | - Планово предупредительные работы                                       |
| <b>СКУ</b>    | - Система контроля и управления  |
| <b>СМК</b>    | - Система менеджмента качества   |

|              |   |      |  |
|--------------|---|------|--|
| ОАО «СПбАЭП» | Балтийская АЭС<br>Техническая спецификация на трубопроводы из стали<br>перлитного класса высокого давления,<br>подведомственные НД по регулированию<br>безопасности при использовании атомной энергии | Изм. |  |
|--------------|---|------|--|

|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| ТД    | - Техническая документация    |
| ТЗ    | - Техническое задание         |
| ТМО-2 | - Тепломеханический отдел № 2 |
| ТО    | - Технический отдел           |
| ТС    | - Техническая спецификация    |
| ТУ    | - Технические условия         |
| У     | - Умеренный климат            |
| ФНП   | - Федеральные нормы и правила |
| СТО   | Стандарт организации          |

