

---

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
«РОСАТОМ»**

---

**САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО  
«ОБЪЕДИНЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИЙ ВЫПОЛНЯЮЩИХ СТРОИТЕЛЬСТВО,  
РЕКОНСТРУКЦИЮ И КАПИТАЛЬНЫЙ РЕМОНТ ОБЪЕКТОВ АТОМНОЙ ОТРАСЛИ  
«СОЮЗАТОМСТРОЙ»**

---

**Утверждено**  
решением общего собрания  
членов СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»  
Протокол № 10  
от 12 февраля 2014 года

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ  
ОБЪЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ**

**Типовой проект производства работ на монтаж тепломеханического  
оборудования и трубопроводов на АЭС**

**СТО СРО-С 60542960 00039-2014**

**Москва  
2014**

## **Предисловие**

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным Законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения Стандарта организации – ГОСТ Р 1.4–2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения».

### **Сведения о стандарте**

1 РАЗРАБОТАН ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли»

2 ВНЕСЁН Советом СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

3 УТВЕРЖДЁН И ВВЕДЁН В ДЕЙСТВИЕ Протоколом общего собрания СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» № 10 от 12 февраля 2014г.

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведён, тиражирован и распространён в качестве официального издания без разрешения Госкорпорации «Росатом» и СРО НП «Союзатомстрой»

## Содержание

1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки.....	1
3 Термины и определения.....	3
4 Обозначения и сокращения.....	8
5 Общие положения.....	9
6 Техническое задание на разработку ППР по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов .....	18
7 Исходные данные для разработки ППР на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на АЭС .....	18
8 Состав и содержание ППР на тепломонтажные работы .....	19
9 Порядок оформления, разработки, рассмотрения, согласования и утверждения проектов производства работ .....	25
10 Порядок разработки, согласования и утверждения особо сложных проектов производства работ .....	27
Приложение А (обязательное) Состав ППР по монтажу оборудования, металлоконструкций и трубопроводов при сооружении АЭС .....	29
Приложение Б (рекомендуемое) Объем ППР по реакторному зданию, зданию турбины (машзала) и вспомогательному реакторному зданию (спецкорпусу) .....	31
Приложение В (рекомендуемое) Техническое задание на разработку «ППР по монтажу тепломеханического оборудования или технологических трубопроводов» .....	36
Приложение Г (рекомендуемое) Пример содержания ППР на монтаж трубопроводов .....	40
Приложение Д (рекомендуемое) Пример содержания технологических карт на сварку трубопроводов .....	164
Приложение Е(рекомендуемое) Пример содержания ППР на монтаж оборудования .....	208
Приложение Ж (рекомендуемое) Пример содержания технологической карты на сварку оборудования .....	327
Библиография .....	367

## Введение

Стандарт Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» (далее – Госкорпорация «Росатом») и СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ» «Объекты использования атомной энергии. Типовой проект производства работ на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на АЭС» (далее – стандарт) разработан в соответствии с Соглашением от 11 июля 2012 года №1/2757-Д между Госкорпорацией «Росатом» и СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», СРО НП «СОЮЗАТОМПРОЕКТ», СРО НП «СОЮЗАТОМГЕО» (далее – СРО атомной отрасли) по разработке, взаимному признанию и контролю исполнения нормативно-технических документов в рамках осуществления Программы разработки совместных нормативно-технических документов Госкорпорации «Росатом» и СРО атомной отрасли, а также Постановлением Правительства Российской Федерации от 01 марта 2013 года № 173 [2].

Целью разработки настоящего стандарта является создание документа, устанавливающего требования к безопасности производства работ и организации тепломонтажных работ при разработке проектов производства работ на атомных электрических станциях (далее – АЭС), с учетом необходимости сокращения сроков строительства, снижения трудозатрат при производстве тепломонтажных работ.

Стандарт разработан в развитие требований Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» [3], Градостроительного кодекса Российской Федерации [4], Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» [5], Перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), применением которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований технического регламента о безопасности зданий и сооружений, утвержденного распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р [7], приказа Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства» [8], СП 48.13330 «Организация строительства (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004)», а также иных нормативных правовых актов и документов по стандартизации, действующих в сфере

строительства и обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии.

Стандарт устанавливает требования к составу, содержанию, порядку разработки, согласования и утверждения проектов производства работ (далее - ППР) по монтажу теплотехнического оборудования и трубопроводов (далее - монтажные работы), выполняемых при сооружении АЭС.

Требования стандарта обязательны для заказчика и разработчиков ППР, а в части согласования и утверждения – для всех участников монтажных работ.

## **1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт «Объекты использования атомной энергии. Типовой проект производства работ на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на АЭС» (далее - стандарт) устанавливает общие правила, технические и организационные требования к составу и содержанию типового проекта производства работ на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на АЭС, его разделов при строительстве, реконструкции и техническом перевооружении АЭС. Одновременно с этим стандарт определяет порядок разработки, согласования и утверждения ППР [1], [9]. Проект производства работ (далее – ППР) содержит решения по организации строительного производства, технологии строительно-монтажных работ и утверждается лицом, исполняющим строительство.

1.2 Настоящий Стандарт предназначен для использования в Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом" (далее – Корпорации), подведомственных ей строительно-монтажных организациях и в организациях, входящих в Объединение организаций, выполняющих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов атомной отрасли «Союзатомстрой» (далее - СРО НП «Союзатомстрой»), выполняющих работы по сооружению АЭС.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения

ГОСТ ISO 9000-2011 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь

ГОСТ Р 21.1001-2009 Система проектной документации для строительства. Общие положения

НП-070-06 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов объектов ядерного топливного цикла

СП 48.13330.2011 Организация строительства. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004)<sup>1</sup>

СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Общие требования. (Актуализированная редакция СНиП 12- 03-2001 Часть 1)<sup>1</sup>

СП 75.13330.2011 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил и/или классификаторов) в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по опубликованным в текущем году выпускам ежемесячно издаваемого информационного указателя «Национальные стандарты». Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт (документ) на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Сведения о действии сводов правил могут быть проверены в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### **3 Термины и определения**

В настоящем Стандарте применены термины в соответствии с Градостроительным кодексом [1], Федеральным законом [2], ГОСТ ISO 9000-2011, а также следующие термины с соответствующими определениями:

---

<sup>1</sup> При применении СП, являющихся актуализированными редакциями СНиП и включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р, необходимо учитывать разъяснение Минрегиона России о применении таких СП, данное в письме Минрегиона России от 15 августа 2011 г. № 18529-08/ИП-ОГ.

**3.1 генеральный проектировщик:** Юридическое лицо, привлекающее субподрядчиков к исполнению своих обязательств по договору подряда на выполнение работ по строительству ОИАЭ, имеющее лицензию на соответствующие виды деятельности в области использования атомной энергии, выданные Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору и действующее свидетельство о допуске к работам по организации строительства, реконструкции и капитального ремонта, выданное саморегулируемой организацией, имеющей право выдачи свидетельств о допуске на виды работ для особо опасных и технически сложных объектов капитального строительства, ОИАЭ. [10].

**3.2 застройщик:** Юридическое лицо, обеспечивающее на принадлежащем ему земельном участке строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, а также выполнение инженерных изысканий, подготовку проектной документации для их строительства, реконструкции, капитального ремонта. [4].

[Федеральный закон РФ № 190-ФЗ от 29.12.04, статья 1, п. 16]

**3.3 технический заказчик:** Физическое лицо, действующее на профессиональной основе, или юридическое лицо, которые уполномочены застройщиком и от имени застройщика заключают договоры о выполнении инженерных изысканий, о подготовке проектной документации, о строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, подготавливают задания на выполнение указанных видов работ, предоставляют лицам, выполняющим инженерные изыскания и (или) осуществляющим подготовку проектной документации, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов капитального строительства, материалы и документы, необходимые для выполнения указанных видов работ, утверждают проектную документацию, подписывают документы, необходимые для получения разрешения на ввод объекта капитального строительства в эксплуатацию, осуществляют иные функции, предусмотренные Градостроительным кодексом. Застройщик вправе осуществлять функции технического заказчика самостоятельно. [4].

[Федеральный закон №190-ФЗ, ст. 1 п.22]

**3.4 проект организации строительства:** Раздел проектной документации, определяющий общую продолжительность и промежуточные



сроки строительства, распределение капитальных вложений и объемов строительно-монтажных работ, материально-технические и трудовые ресурсы и источники их покрытия, основные методы выполнения строительно-монтажных работ, структуру управления строительством объекта и другие сведения в соответствии с требованиями Стандарта СТО 95 107-2013 [11].

[СТО 95 107-2013 п. 3.12]

**3.5 проект производства работ:** Документ, регламентирующий производство работ для конкретного здания или сооружения в соответствии с технологическими правилами, требованиями к охране труда, экологической безопасности и качеству работ. ППР устанавливает порядок инженерного оборудования и обустройства строительной площадки, обеспечивает моделирование строительного процесса, прогнозирование возможных рисков, определяет оптимальные сроки строительства [9]

[СТО 95-104 -2013 п. 3.7]

**3.6 особо сложный проект производства работ (ОС ППР):** Проект производства общестроительных, монтажных, специальных работ по крупным и сложным зданиям и сооружениям АЭС. Определение особой сложности ППР производится в соответствии с разделом 7 Стандарта СТО 95-104 -2013 [9]

[СТО 95-104 -2013 п. 3.6]

**3.7 технологическая карта:** Организационно-технологический документ, разрабатываемый для выполнения технологического процесса и определяющий состав операций и средств механизации, требования к качеству, трудоемкость, ресурсы и мероприятия по безопасности [12].

[МДС 12-29, раздел 3, абзац 5]

**3.8 монтажная организация:** Специализированная организация, осуществляющая работы по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов.

**3.9 монтаж тепломеханического оборудования:** Сборка, установка в проектное положение и постоянное крепление тепломеханического оборудования.

Примечание – После установки и закрепления тепломеханического оборудования в проектное положение к нему подсоединяются средства контроля и автоматики, а также технологические трубопроводы, обеспечивающие транспортировку различных сред, необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

**3.10 арматура трубопроводная:** Устройства, устанавливаемые на трубопроводах и обеспечивающие управление (отключение, распределение, регулирование, смешивание и др.) потоками рабочих сред путем изменения площади проходного сечения.

**3.11 блок:** Участок трубопровода, поставляемый предприятием-изготовителем, массой и габаритами целесообразными по условиям транспортировки и монтажа.

**3.12 монтаж технологических трубопроводов:** Сборка, установка в проектное положение и постоянное крепление технологических трубопроводов, подсоединение к оборудованию или коммуникациям.

**3.13 монтажно-сборочный чертеж:** Рабочая документация на трубопроводы с разбивкой на блоки и сборочные единицы.

**3.14 монтажно-трассировочный чертеж:** Однолинейные пространственно-трассировочные схемы с нанесением на них обозначений оборудования, арматуры, опор подвесок, разбивкой на монтажные блоки с привязкой осей трубопроводов к строительным конструкциям.

**3.15 монтаж совмещенный:** Строительные работы и монтаж тепломеханического оборудования, выполняемые на одном объекте строительной площадки или в одном помещении одновременно. [13]

**3.16 монтаж основной:** Этап монтажа, на котором производится монтаж большей части тепломеханического оборудования и трубопроводов. [13]

#### Примечания

1. Основной монтаж тепломеханического оборудования выполняется в помещениях, принятых от строительной организации «под монтаж», в которых выполнены, при необходимости, проемы для подачи оборудования и сделана предварительная отделка.

2. Для монтажа тепломеханического оборудования на этом этапе используются строительные, предусмотренные проектом (далее штатные) и монтажные грузоподъемные механизмы.

**3.17 монтаж «чистый»:** Монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов, требующий чистоты монтируемого оборудования,

трубопроводов и помещений, в которых производится монтаж. [13]

#### Примечания

1. «Чистый» монтаж производится в помещениях, в которых выполнены строительные работы, сделана окончательная отделка, за исключением двух слоев окрасочного покрытия, выполняемых по завершению монтажа оборудования и осуществлены организационные и технические мероприятия по обеспечению режима, охраны помещений и пожарной безопасности.

2. Для монтажа тепломеханического оборудования на этом этапе используются штатные и монтажные грузоподъемные механизмы, специальные монтажные приспособления.

**3.18 монтажные работы:** Работы по монтажу тепломеханического оборудования, трубопроводов, технологических металлоконструкций, выполняемые монтажной организацией по договору подряда при сооружении АЭС.

Примечание - Монтажные работы включают в себя:

1. подготовку оснастки и инструмента;
2. монтаж систем инженерного обеспечения монтажных работ в границах передаваемого под монтаж здания;
3. приемку оборудования в монтаж;
4. транспортировку принятого в монтаж оборудования в пределах стройбазы и промплощадки АЭС;
5. предмонтажную подготовку оборудования в объеме требований ТУ на поставку оборудования (расконсервацию, укрупнительную сборку, проверку и устранение дефектов оборудования, вызванных длительным хранением);
6. монтаж оборудования (подача на проектное место, установка и закрепление его в проектном положении, сварочные работы и работы по всем видам контроля);
7. индивидуальные испытания оборудования (агрегатов, узлов, систем) и сдачу оборудования Генеральному подрядчику и Техническому заказчику с оформлением необходимой отчетной документации.

**3.19 проектная документация:** Совокупность текстовых и графических проектных документов, определяющих архитектурные, функционально-технологические, конструктивные и инженерно-технические решения, состав которых необходим для оценки соответствия принятых решений заданию на проектирование, требованиям законодательства, нормативным правовым актам, документам в области стандартизации и достаточен для разработки рабочей документации для строительства.

[ГОСТ Р 21.1001-2009]

**3.20 рабочая документация:** Совокупность текстовых и графических документов, обеспечивающих реализацию принятых в утвержденной

проектной документации технических решений ОИАЭ, необходимых для производства строительных и монтажных работ, обеспечения строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий. [Федеральный закон от 21 октября 1995 г. № 170-ФЗ]

**3.21 технологический узел:** Конструктивно и технологически обособленная часть объекта строительства, техническая готовность которой после завершения строительно-монтажных работ позволяет автономно, независимо от готовности объекта в целом, производить индивидуальные испытания трубопроводов, агрегатов, механизмов и устройств, производить пусконаладочные работы.

**3.22 техническая документация:** Документация, содержащая исчерпывающие технические требования для непосредственного использования при проектировании, производстве, обращении, эксплуатации, утилизации продукции. [16]

**3.23 трубопровод технологический:** Трубопровод, предназначенный для транспортировки в пределах промышленного предприятия или группы этих предприятий различных веществ, необходимых для ведения технологического процесса или эксплуатации оборудования.

**3.24 узловый метод строительства:** Организация строительно-монтажных работ с разделением пускового комплекса на взаимозавязанные между собой технологические узлы - конструктивно и технологически обособленные части объекта строительства, техническая готовность которых после завершения строительно-монтажных работ позволяет автономно, независимо от готовности объекта в целом, производить пусконаладочные работы, индивидуальные испытания и комплексное опробование агрегатов, механизмов и устройств.

**3.25 комплектно-блочный метод монтажа:** Организация монтажа оборудования и трубопроводов с максимальным переносом работ со строительной площадки в условия промышленного производства с агрегированием оборудования, трубопроводов и конструкций в блоки на предприятиях-поставщиках, а также на сборочно-комплектующих предприятиях строительной индустрии и строительно-монтажных организаций с поставкой на стройки в виде комплектов блочных устройств.

## 4 Обозначение и сокращения

**АПЭН:** Аварийный питательный электронасос

**АЭС:** Атомная электрическая станция

**БНС:** Береговая (блочная) насосная станция

**БОУ:** Блочная обессоливающая установка

**ВКУ:** Внутрикорпусные устройства

**ГЦК:** Главный циркуляционный контур

**ГЦН:** Главный циркуляционный насос

**ГЦТ:** Главный циркуляционный трубопровод

**ИК:** Ионизационные камеры

**КД:** Компенсатор давления

**ОИАЭ:** Объект использования атомной энергии

**ПОС:** Проект организации строительства

**ППР:** Проект производства работ

**ППГР:** Проект производства геодезических работ

**ОС ППР:** Особо сложный проект производства работ

**ПД:** Проектная документация

**ПСВ:** Подогреватель сырой воды

**ПЭН:** Питательный электронасос

**РД:** Рабочая документация

**САОЗ:** Система аварийного охлаждения зоны

**СМР:** Строительно-монтажные работы

**СПП:** Сепаратор - пароперегреватель

**СУЗ:** Система управления защитой

**СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ»:** Саморегулируемая организация некоммерческое партнерство «Объединение организаций, выполняющих строительство, реконструкцию, капитальный ремонт объектов атомной отрасли «СОЮЗАТОМСТРОЙ»

**ТМО:** Тепломеханическое оборудование

**ТМР:** Тепломонтажные работы

**ТПН:** Турбопитательный насос

**ТУ:** Технические условия

**УСП:** Укрупнительно-сборочная площадка

## 5 Общие положения

5.1 Проект производства работ (далее – ППР) для монтажа тепломеханического оборудования и трубопроводов является организационно-

технологическим документом производственного назначения, который регламентирует правила ведения тепломонтажных работ на АЭС [СП 49.13330.2010], [СП 48.13330.2011] , [9] , [20] , [21] , [22] , [23] .

5.2 ППР содержит решения по организации и технологии тепломонтажных работ и утверждается главным инженером организации-исполнителя работ и согласовывается в соответствии с требованиями СТО 95 104-2013.

5.3 При монтаже тепломеханического оборудования АЭС не допускается выполнение монтажных работ без ППР, разработанного, согласованного и утвержденного в соответствии с настоящим стандартом, а также требованиями Стандарта СТО 95-104 -2013 [9].

5.4 В ППР не допускается отступлений от решений ПОС без согласования с генеральным проектировщиком АЭС.

5.5 ППР по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов должен быть увязан с проектами производства строительных и других видов монтажных и специальных работ.

При разработке комплексного ППР (на все или несколько видов монтажных и специальных строительных работ) его разделы должны быть взаимоувязаны по времени и технологии выполнения работ.

5.6 Разработка ОС ППР на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов АЭС выполняется в четыре стадии:

- Стадия I. Разработка раздела «Основные положения по организации тепломеханических работ».
- Стадия II. Разработка раздела «Общеплощадочный ППР».
- Стадия III. Разработка разделов «Проект организации тепломонтажных работ в отделениях АЭС», в том числе в здании реактора, турбинном здании и вспомогательном реакторном здании (спецкорпусе).
- Стадия IV. Разработка раздела «Проект производства работ на монтаж тепломеханического оборудования, металлоконструкций и трубопроводов для АЭС».

5.7 Стадия I. Разработка «Основных положений по организации тепломеханических работ» состоит из:

5.7.1 Откорректированных разделов проекта организации монтажа, разработанного на стадии проекта. Корректировка выполняется по замечаниям и предложениям, внесенным при утверждении проекта АЭС.

5.7.2 Дополнительно разрабатываемых разделов:

5.7.2.1 Организация чистых работ в аппаратном отделении здания реактора;

5.7.2.2 Техническое задание на монтажные проемы и закладные для восприятия монтажных нагрузок;

5.7.2.3 Мероприятия по обеспечению ввода блока;

5.7.2.4 Маршруты и средства подачи оборудования в монтаж;

5.7.2.5 Задания на проектирование газоснабжения:

- главного корпуса;
- сборочных площадок.

5.7.2.6 Задание на электроснабжение:

- главного корпуса;
- сборочных площадок.

5.7.2.7 Задания на проектирование энергоустановок для сварочных работ и на расстановку сварочного и термического оборудования;

5.7.2.8 Техника безопасности

5.7.3 Прилагаемых к пояснительной записке документов:

5.7.3.1 Ведомость монтажных механизмов, оборудования, механизированного и специального инструмента и приспособлений:

5.7.3.2 Ведомость такелажного, транспортного и станочного оборудования;

5.7.3.3 Ведомость вспомогательных материалов и инструментов;

5.7.3.4 Ведомость оборудования для сварки и контроля сварных соединений;

5.7.3.5 Ведомость ориентировочного расхода материала для изготовлений монтажных приспособлений;

5.7.3.6 Ведомость спецодежды и покупных защитных устройств по технике безопасности.

5.8 Стадия II. «Общеплощадочный ППР», в котором разрабатывается рабочая документация по оснащению временных зданий и сооружений необходимой оснасткой для выполнения разгрузки, предмонтажной подготовки и транспортировки к месту монтажа оборудования, металлоконструкций и трубопроводов.

Состав раздела «Общеплощадочный ППР»:

- Пояснительная записка
- Исходные данные
- Общие указания
- График производства монтажных работ
- График потребности в рабочих кадрах
- График потребности в основных машинах и механизмах
- Организация безопасного выполнения работ кранами (краном)
- Мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности
- Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
- Требования к персоналу
- Чертежи стройгенплана с нанесением временных зданий и сооружений, подъемных, подкрановых и железнодорожных путей, автомобильных дорог, участков сборки металлоконструкций и трубопроводов. На открытых площадках следует показать зоны складирования и укрупнения



оборудования, размещение стендов, плазов, основных и вспомогательных грузоподъемных механизмов;

- Проекты разводок кислорода, аргона, ацетилен, воды и сжатого воздуха по укрупнительно-сборочным площадкам, к цеху предмонтажных работ, к цеху облопачивания роторов турбин и подвода газоснабжения к главному корпусу;

- Проекты троллейного питания козловых кранов УСП (при необходимости);

- Рабочие чертежи стендов, плазов, стеллажей и т.д.;

- Уточнённое задание на силовые, осветительные и электросварочные сети по УСП и цехам с указанием источников электроснабжения, расстановка сварочного и вспомогательного оборудования, электрических и энергетических сборок;

- Проекты монтажа козловых и других кранов, устанавливаемых на УСП и в цехах.

5.9 Стадия III. «Проект организации тепломонтажных работ в отделениях АЭС», в котором разрабатываются отдельные проекты организации тепломонтажных работ в здании реактора, турбинном здании и вспомогательном реакторном здании (спецкорпусе).

Состав проекта организации работ в отделениях:

- Пояснительная записка;
- Исходные данные;
- Общие указания;
- График производства монтажных работ;
- График потребности в рабочих кадрах;
- График потребности в основных машинах и механизмах;
- Организация безопасного выполнения работ кранами (краном);

- Мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности;
- Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;
- Требования к персоналу;
- Схема механизации работ в отделениях, включающая штатные и строительные грузоподъемные механизмы, используемые для монтажных работ, а также грузоподъемные устройства, временно устанавливаемые для производства тепломонтажных работ;
- Схема расположения сварочного и электросилового оборудования;
- Проект дополнительного местного освещения для производства монтажных работ;
- Проект дополнительной местной вентиляции;
- Схема расположения прорабских, складских и санитарно-бытовых объектов в отделениях;
- Размещение и рабочие чертежи средств закрытия проемов, ограждений, временных лестниц и площадок, защитных козырьков и т.д.;
- Размещение противопожарных средств;
- Схемы и оборудование для удаления мусора, рабочие чертежи мусоропровода.

На стадии III дополнительно выполняется разработка схемы размещения знаков для выполнения геодезических построений и измерений, а также указания о необходимой точности и технических средствах геодезического контроля выполнения строительно-монтажных работ в отделениях.

Примечание – Для разработки проекта организации тепломонтажных работ в здании реактора дополнительно предоставляется исходная документация:

- перечень узлов и систем в здании;
- объем тепломонтажных работ;
- документация главного конструктора «Гидропресс» на оборудование ГЦК;
- чертежи всех узлов трубопроводов здания (задание заводу изготовителю).

5.10 Стадия IV. «Разработка проекта производства работ на монтаж тепломеханического оборудования, металлоконструкций и трубопроводов для АЭС».

Состав проекта производства работ:

- Исходные данные
- Общие указания
- График производства монтажных работ
- График потребности в рабочих кадрах
- График потребности в основных машинах и механизмах
- Организация безопасного выполнения работ кранами (краном)
- Мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности
- Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
- Требования к персоналу

На стадии IV в том числе разрабатываются:

- монтажные схемы элементов и блоков оборудования и трубопроводов, технологических металлоконструкций;
- технологические карты на сборочные и монтажные работы, кроме оборудования и трубопроводов 4-го класса безопасности, в соответствии со СНиП 3.05.05 [17], НП-045-03[18], СН 527-80[19], ПБ 03-585-03[20];
- технологические карты на сварочные работы, кроме оборудования и трубопроводов 4-го класса безопасности, в соответствии со СНиП 3.05.05 [17], НП-045-03[18], СН 527-80[19], ПБ 03-585-03[20];
- технологические процессы на контроль сварных соединений;
- монтажные формуляры на оборудование;
- маршрутные карты на монтаж блоков трубопроводов;
- карты операционного контроля качества;

- стенды и приспособления (см. Примечания 1,2,3)

#### Примечания

##### 1 - Приспособления разрабатываемые в объеме ППР:

- такелажные средства (грузоподъемные приспособления) - мачты, шевры, стрелы, монтажные порталы, монтажные балки и другие аналогичные приспособления, включая полиспасты этих средств, а также полиспасты, прикрепляемые к конструкциям постоянных и временных зданий, сооружений и к якорям;

- грузозахватные приспособления - траверсы, жесткие захваты, включая полуавтоматические и автоматические, и все типы канатных стропов, применяемых с такелажными средствами, а также с монтажными кранами;

- приспособления для складирования - стеллажи, кассеты;

- приспособления для укрупнения - сборочные кондукторы;

- устройства и приспособления для транспортирования - катковые и колесные тележки, транспортные порталы, сани;

- приспособления для временного опирания и передвижения по ним монтажных кранов, монтируемых конструкций, технологического оборудования, трубопроводов - стойки, шпальные клетки, опоры, подкрановые эстакады, балки для накатки;

- приспособления для временного закрепления и выверки - подкосы, распорки, связи, фиксаторы, якоря и др.;

- приспособления для обеспечения безопасности работающих - средства подмащивания, лестницы, ограждения.

##### 2 - Приспособления не разрабатываемые в объеме ППР:

- приспособления предназначенные для доводки оборудования в процессе монтажа и исправления заводских дефектов оборудования;

- высокотехнологичная оснастка выпускаемая на промышленных предприятиях;

- универсальный и специализированный инструмент с ручным, пневмо- и электроприводами;

- средства измерений;

- приспособления поставляемые на объекты монтажа вместе с основным оборудованием.

– 3 – Приспособления, перечисленные в Примечании 2 должны разрабатываться и изготавливаться специализированными предприятиями по запросу Технического заказчика по отдельному договору или арендоваться у предприятий – изготовителей этих приспособлений.

5.11 Исходными данными для разработки стадии IV «Разработка проекта производства работ на монтаж тепломеханического оборудования, металлоконструкций и трубопроводов для АЭС» являются:

- согласованные «Основные положения»;
- рабочая документация заводов-изготовителей (поставщиков) оборудования, в том числе: монтажно-сборочные чертежи, схемы транспортировки оборудования, компоновочные ведомости, заводские инструкции на монтаж оборудования, хранение, консервацию оборудования;
- график выполнения СМР 3-го уровня;
- график поставки оборудования, трубопроводов, арматуры
- график передачи оборудования в монтаж;
- схема механизации в пределах зданий (разработки Генпроектировщика);
- архитектурно-строительные и компоновочные чертежи;
- проектные нагрузки на отметки здания
- рабочие чертежи проемов, выездов, подъездных путей;
- установочные чертежи оборудования;
- чертежи строительных металлоконструкций;
- чертежи технологических металлоконструкций;
- рабочая документация на трубопроводы, арматуру, опоры;

Примечание – Разработка ППР на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов производится на основании приведенных исходных данных. По письменному запросу разработчика ППР, Заказчик ППР предоставляет иные имеющиеся у него исходные данные, необходимость в которых выявилась в процессе разработки данного ППР.

5.12 В составе проекта производства работ на тепломонтажные работы разрабатываются монтажные схемы элементов и блоков оборудования и трубопроводов:

5.12.1 Элементов и блоков оборудования и трубопроводов массой 5 + 25 т, не имеющих штатных узлов строповки и массой свыше 25 т для всех случаев;

5.12.2 Изделий недостаточной жесткости и требующих осторожности при монтаже массой свыше 200 кг;

5.12.3 Элементов и блоков трубопроводов диаметром больше или равно 159 мм, длиной больше или равно 12 м;

5.12.4 Элементов и блоков в зоне, не обслуживаемой грузоподъемными кранами, массой больше или равно 500 кг;

5.12.5 Для элементов и блоков оборудования и трубопроводов, не вошедших в вышеперечисленные группы, монтируемых на высоте более 4 м, разрабатываются решения, обеспечивающие безопасное выполнение работ.

5.13 Состав проекта производства работ (ППР) по монтажу оборудования, металлоконструкций и трубопроводов при сооружении АЭС приведен в приложении А.

5.14 В каждом разделе и подразделе ППР по монтажу оборудования, металлоконструкций и трубопроводов для АЭС разрабатываются:

- схемы производства работ,
- технологические карты на сборочные и монтажные работы,
- технологические карты на сварочные работы,
- технологические процессы на контроль сварных соединений,
- приспособления и оснастка,
- формуляры монтажные и сварочные (схемы расположения сварных соединений).

5.15 Объем ППР по зданию реактора, турбинному зданию и вспомогательному зданию (спецкорпусу), приведен в приложении Б.

5.16 Технологические карты на сборочные и монтажные работы могут выпускаться одной картой, где освещаются все вопросы, как по сборке, так и по

монтажу. Аналогично могут выпускаться технологические карты на сварочные работы и на контроль сварных соединений.

5.17 Отдельными томами должны выпускаться:

- ППР на монтаж тепломеханического оборудования;
- ППР на монтаж технологических трубопроводов;
- ППР (технологические карты) на сварку тепломеханического оборудования;
- ППР (технологические карты) на сварку технологических трубопроводов

5.18 При разработке ППР на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов следует руководствоваться рекомендациями РД-11-06-2007 [24].

## **6 Техническое задание на разработку ППР по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов**

6.1. Специализированные проектно-технологические и монтажные организации должны выполнять разработку ППР по договору с заказчиком на основании технического задания, составленного заказчиком.

6.2. Рекомендуемая форма технического задания на разработку ППР по монтажу тепломеханического оборудования или технологических трубопроводов приведена в приложении В.

6.3. К техническому заданию должны быть приложены (в одном экземпляре) исходные данные, перечисленные в 7.

6.4. Техническое задание с приложением исходных данных должно быть выдано организации-разработчику ППР не позднее, чем за 6 месяцев до начала монтажных работ.

## **7 Исходные данные для разработки ППР на монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на АЭС**

Проект производства работ на сооружение АЭС разрабатывается на

основе следующих исходных материалов:

- утвержденного технического задания (приложение В);
- рабочей документации, выданной в производство и необходимой для разработки ППР;
- проекта организации строительства (ПОС);
- смет на монтаж ТМО и трубопроводов;
- директивных сроков проведения монтажных работ;
- комплексного укрупненного сетевого графика производства работ;
- ТУ на поставку тепломеханического оборудования и трубопроводов, установочные чертежи на монтируемое тепломеханическое оборудование;
- конструкторской документации заводов-изготовителей, в том числе схемы транспортировки оборудования, чертежи упаковки, таблицы контроля качества сварных соединений, инструкции по монтажу, наладке и испытаниям, сварке, транспортировке и т.п.;
- планов комплектования изделиями, конструкциями, материалами, включая комплектовочные ведомости на оборудование, трубопроводы, конструкции и др.; сведения о сроках и порядке поставки готовых конструкций, материалов и оборудования, подлежащих монтажу;
- данных о наличии машин и механизмов;
- условий поставки тепломеханического оборудования, трубопроводов, готовых изделий, материалов и конструкций;
- НТД на используемое тепломеханическое оборудование, материалы, технологические процессы;
- данных о рабочих кадрах и организационной структуре строительства;
- принятой в проекте транспортной схемы;
- схем размещения геодезических знаков;
- специальных требований к производству сложных и уникальных технологических узлов;
- документации и расчетов по осуществленному монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов аналогичных объектов (при наличии).



## **8. Состав и содержание ППР на тепломонтажные работы**

8.1 В раздел «Содержание» ППР на монтаж трубопроводов должно входить:

Обозначение и сокращения

### **Пояснительная записка**

1. Общие данные
2. Характеристика монтируемых трубопроводов
3. Ведомость объемов работ
4. Требования к строительной готовности для монтажа трубопроводов
5. Геодезические работы при монтаже трубопроводов
6. Технические требования на выполняемые работы
7. Ведомость потребности в машинах и механизмах
8. Требования к качеству выполняемых работ
9. Монтаж трубопроводов
10. Мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности
11. Требования при производстве работ кранами. Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными кранами
12. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
13. Мероприятия по охране окружающей среды
14. Перечень используемых нормативных документов
15. График монтажа трубопроводов, график движения рабочей силы
16. Календарный план производства работ по монтажу трубопроводов
17. График потребности в рабочих кадрах при монтаже трубопроводов

18. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов, оборудования (исходные данные предоставляет монтажная организация)

19. Технологические карты

20. Карта операционного контроля

21. Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов и материалов

22. Маршрутные карты

23. Перечень требуемой исполнительной документации.

### **Графическая часть**

Разбивка трубопроводов на блоки (при необходимости)

Маршруты подачи блоков трубопроводов, маршруты движения рабочей силы

Схема подачи блоков трубопроводов

Схемы строповок блоков трубопроводов

Схемы монтажа блоков трубопроводов

Схемы расположения сварных соединений (сварочные формуляры)

Чертежи приспособлений и оснастки для монтажа трубопроводов.

8.2 В раздел «Содержание» ППР на сборку, сварку и контроль сварных соединений при монтаже трубопроводов должно входить:

Термины и определения

Обозначение и сокращения

### **Пояснительная записка**

1 Назначение и область применения

2 Исходные данные

3 Требования по обеспечению качества сварных соединений

- 4 Требования к сборке под сварку
- 5 Требования к проведению сварочных работ
- 6 Контроль качества сварки и сварных соединений
- 7 Устранение дефектов в сварных соединениях.
- 8 Требования безопасности
- 9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
- 10 Перечень используемых нормативных документов
- 11 Технологическая карта на сборку и сварку однотипных трубных стыков

Примечание – Однотипность сварных соединений определяется способом сварки, сочетаемостью марок сталей, номинальной толщиной свариваемых деталей в зоне сварки, наружным диаметром, видом сварного соединения (форма подготовки кромок), наличием и видами наплавов кромок, необходимостью нагрева и термической обработки при сварке.

- 12 Технологическая карта на сборку и сварку ответвлений
- 13 Технологическая карта на сборку и сварку штуцеров, бобышек
- 14 Технологическая карта на сборку и сварку опор
- 15 Карты контроля

Примечание – Карта контроля должна содержать сводную таблицу видов контроля и их объемов, а также технологические карты на выполнение необходимых видов контроля

- 16 Перечень требуемой исполнительной документации.

8.3 В раздел «Содержание» ППР на монтаж оборудования должно входить:

Обозначение и сокращения

#### **Пояснительная записка**

1. Общие данные
2. Ведомость объемов работ
3. Технические требования на выполняемые работы:

- 3.1 Приемка оборудования в монтаж
- 3.2 Требования к строительной готовности для монтажа оборудования
- 3.3 Приемка монтажной зоны
- 3.4 Требования к персоналу, допускаемому к работам по монтажу
- 3.5 Требования к проведению монтажных работ
4. Ведомость потребности в машинах и механизмах
5. Мероприятия по сохранности оборудования, строительных конструкций и обеспечению качества
6. Монтаж оборудования
7. Контроль качества строительно-монтажных работ
8. Мероприятия по охране труда и обеспечению промышленной безопасности
9. Требования при производстве работ кранами
10. Указания по организации погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемных кранов
11. Требования безопасности при выполнении работ по складированию оборудования и материалов. Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными кранами
12. Геодезическое обеспечение тепломонтажных работ
13. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
14. Мероприятия по охране окружающей среды
15. Перечень используемых нормативных документов
16. График сборки и монтажа оборудования, график движения рабочей силы
17. Календарный план производства работ по объекту (виду работ)
18. График движения рабочих кадров по объекту

19. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования (исходные данные предоставляет монтажная организация)

20. Технологическая карта на монтаж

21. Карта операционного контроля

22. Ведомость приспособлений, инструментов, материалов

23. Перечень требуемой исполнительной документации.

### **Графическая часть**

Ситуационная схема (генплан)

Задания на установку кранов и организация приемных площадок.

Разбивка на блоки (при необходимости)

Схемы строповок монтажных блоков оборудования

Схемы организации рабочих мест при монтаже оборудования

Схемы монтажа блоков оборудования

Монтажные формуляры

Схемы расположения сварных соединений (сварочные формуляры)

Чертежи приспособлений и оснастки для монтажа оборудования.

8.4 В раздел «Содержание» ППР на сборку, сварку и контроль сварных соединений при монтаже оборудования должно входить:

Термины и определения

Обозначение и сокращения

### **Пояснительная записка**

1 Назначение и область применения

2 Исходные данные

3 Требования по обеспечению качества сварных соединений

- 4 Требования к сборке под сварку
- 5 Требования к проведению сварочных работ
- 6 Контроль качества сварки и сварных соединений
- 7 Устранение дефектов в сварных соединениях
- 8 Требования безопасности
- 9 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности
- 10 Перечень использованных нормативных документов
- 11 Технологическая карта на сборку и сварку стыков

Примечание – Технологические карты разрабатываются для сварных соединений, указанных в таблицах контроля качества (ТБ 2 завода-изготовителя для стыков, выполняемых на монтаже), а также для сварных соединений, обозначенных в сборочных или монтажных чертежах знаком «Г» (шов выполнить при монтаже изделия).

## 12 Карты контроля

Примечание – Карта контроля должна содержать сводную таблицу видов контроля и их объемов, а также технологические карты на выполнение необходимых видов контроля.

## 13 Перечень требуемой исполнительной документации.

# **9. Порядок оформления, разработки, рассмотрения, согласования и утверждения проектов производства работ.**

9.1 За разработку ППР отвечает организация, на которую возложена разработка ППР. Организация вправе заключить договор со специализированной проектной организацией, имеющей допуск (разрешение) на разработку ППР.

9.2 Разработка ППР производится в соответствии с рекомендациями Приложений Г, Д, Е и Ж и положениями Стандарта СТО 95-104 -2013 [9].

9.3 Согласование и утверждение проектов производства работ проводится в соответствии с требованиями Стандарта СТО 95-104 -2013 [9].

9.4 Порядок разработки, рассмотрения, согласования и утверждения ППР по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов объектов должен быть следующим:

- установление связи монтажной организации-заказчика ППР с соответствующей проектной организацией;
- рассмотрение решений основных положений по монтажу тепломеханического оборудования и трубопроводов АЭС применительно к разрабатываемому ППР;
- проработка и рассмотрение вариантов ППР совместно с заказчиком ППР;
- разработка ППР на основании выбранного варианта производства работ и согласование (по усмотрению разработчика) чертежей, содержащих решения принципиальных вопросов производства работ;
- разработка ППР в полном объеме в соответствии с требованиями раздела 8;
- утверждение ППР главным инженером или руководителем монтажной организации;
- согласование ППР Генеральным подрядчиком, Техническим заказчиком, и, в части соответствия рабочей документации, главным инженером проекта Генерального проектировщика.

9.5 Обязательному согласованию подлежат следующие чертежи, содержащие решения принципиальных вопросов производства работ: стройгенплан, организация безопасной работы кранов [21] и календарный план монтажных работ; по усмотрению разработчика ППР согласованию подлежат также отдельные мероприятия по технике безопасности производства работ и схемы производства работ в части безопасной работы кранов.

Согласование перечисленных выше чертежей или отдельных решений ППР, обеспечивает заказчик ППР при участии (по предложению заказчика ППР) разработчика ППР.

9.6 Генеральный проектировщик, согласовавший ППР, имеет право вносить предложения по корректировке ППР, учитывающие реально сложившиеся условия, но не вызывающие изменения принципиальных решений производства работ, не снижающие их безопасность, качество и технико-экономические показатели путем выдачи соответствующих предложений специализированной проектной организации. При корректировке

ППР специализированной проектной организацией ее главный инженер должен согласовать новую редакцию ППР с Генеральным проектировщиком.

При необходимости внесения в разработанный специализированной проектной организацией ППР принципиальных изменений, обусловленных объективными причинами, заказчик ППР должен выдать дополнительное техническое задание на переработку проекта.

9.7 Организация – разработчик ППР осуществляет надзор за выполнением решений проекта. Порядок и условия его проведения должны быть определены ведомственными положениями, утвержденными в установленном порядке и договором на проведение авторского надзора.

## **10. Порядок разработки, согласования и утверждения особо сложных проектов производства работ**

10.1 За разработку ОС ППР отвечает Генеральный подрядчик АЭС. В отдельных случаях Застройщик (Технический заказчик) может назначить Генерального проектировщика АЭС ответственным за разработку некоторых ОС ППР по перечню, согласованному с Генеральным подрядчиком АЭС и Генеральным проектировщиком АЭС.

10.2 Ответственный за разработку ОС ППР может заключить договор со специализированной организацией для разработки ОС ППР. При этом организация-заказчик ППР обязана своевременно передать разработчику ОС ППР задание с необходимыми исходными данными и обеспечить рассмотрение, согласование и утверждение ОС ППР.

10.3 Разработка ОС ППР производится в соответствии рекомендациями Приложений Г, Д, Е и Ж.

10.4 Общий процесс разработки, согласования и утверждения ОС ППР должен производиться в соответствии со Стандартом СТО 95-104 -2013 [9]

10.5 Процедуры разработки, согласования и утверждения ОС ППР должны уточняться в договорах участников проведения монтажных работ АЭС.

10.6 Перечень ОС ППР для АЭС по зданиям, сооружениям и видам работ представлен в Стандарте СТО 95-104-2013 [9].



## **Приложение А**

### **(обязательное)**

#### **Состав ППР по монтажу оборудования, металлоконструкций и трубопроводов при сооружении АЭС**

##### **А.1 Общестанционная документация;**

##### **А.2 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов реакторного здания:**

- А.2.1 ППР по монтажу оборудования шахтного объема
- А.2.2 ППР по монтажу оборудования реактора
- А.2.3 ППР по монтажу оборудования первого контура
- А.2.4 ППР по монтажу оборудования вспомогательных систем
- А.2.5 ППР по монтажу транспортно-технологического оборудования
- А.2.6 ППР по монтажу трубопроводов реакторного отделения первого контура.

##### **А.3 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов здания турбины:**

##### **А.3.1 ППР по монтажу оборудования турбины, генератора и вспомогательного оборудования**

- А.3.2 ППР по монтажу оборудования обессоливающей установки
- А.3.3 ППР по монтажу оборудования береговой насосной
- А.3.4 ППР по монтажу оборудования деаэрационной этажерки
- А.3.5 ППР по монтажу турбинных трубопроводов
- А.3.6 ППР по монтажу питательных агрегатов
- А.3.7 ППР по монтажу металлоконструкций машзала
- А.3.8 ППР по монтажу грузоподъемных механизмов

##### **А.4 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов вспомогательного реакторного здания (спецкорпуса);**

##### **А.5 ППР по монтажу стационарных трубопроводов:**

- А.5.1 ППР по монтажу трубопроводов питательной воды
- А.5.2 ППР по монтажу трубопроводов острого пара
- А.5.3 ППР по монтажу прочих стационарных трубопроводов

##### **А.6 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов вспомогательных объектов промплощадки:**

- А.6.1 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов дизель-генераторной
- А.6.2 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов компрессорной
- А.6.3 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов азотно-кислородной станции
- А.6.4 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов ХВО
- А.6.5 ППР по монтажу оборудования и трубопроводов пускорезервной котельной
- А.6.6 ППР по монтажу трубопроводов и металлоконструкций коммуникационных эстакад и технологических тоннелей.

- A.7   Технология сварки;**
- A.8   Технология контроля сварных соединений.**

## **Объем ППР по реакторному зданию, зданию турбины (машзалу) и вспомогательному реакторному зданию (спецкорпусу)**

### **Б.1 Объем общестанционной документации включает следующие разработки:**

- Б.1.1 технологическая часть временных зданий и сооружений для тепломонтажных работ;
- Б.1.2 перечень монтажной оснастки и приспособлений;
- Б.1.3 смета на изготовление и монтаж монтажной оснастки и приспособлений;
- Б.1.4 рабочие чертежи подкладок для установки оборудования;
- Б.1.5 проект разгрузки, погрузки и подачи в монтаж тяжеловесного оборудования;
- Б.1.6 ведомость расхода металла на изготовление монтажной оснастки и приспособлений;
- Б.1.7 инструкция по соблюдению чистоты оборудования, трубопроводов и помещений при выполнении монтажных работ;
- Б.1.8 мероприятия по обеспечению ввода мощностей в директивные сроки;
- Б.1.9 технический отчет.

### **Б.2 Объем ППР по реакторному зданию:**

- Б.2.1 Оборудование шахтного объема:
  - Б.2.1.1 ППР по монтажу устройства локализации расплава
  - Б.2.1.2 ППР по монтажу деталей шахты закладных
  - Б.2.1.3 ППР по монтажу сухой защиты
  - Б.2.1.4 ППР по монтажу защиты тепловой корпуса реактора
  - Б.2.1.5 ППР по монтажу опорной фермы
  - Б.2.1.6 ППР по монтажу защиты тепловой зоны патрубков
  - Б.2.1.7 ППР по монтажу сильфона разделительного
  - Б.2.1.8 ППР по монтажу защиты тепловой верхнего блока
  - Б.2.1.9 ППР по монтажу металлоконструкции защитной
  - Б.2.1.10 ППР по монтажу защиты биологической
  - Б.2.1.11 ППР по монтажу каналов ИК.
- Б.2.2 Оборудование реактора
  - Б.2.2.1 ППР по монтажу корпуса реактора
  - Б.2.2.2 ППР по монтажу кольца опорного
  - Б.2.2.3 ППР по монтажу кольца упорного
  - Б.2.2.4 ППР по монтажу блока верхнего
  - Б.2.2.5 ППР по монтажу ВКУ (выгородка, блок защитных труб, приводы СУЗ, крышка технологическая) .
- Б.2.3 Оборудование первого контура:
  - Б.2.3.1 ППР по монтажу парогенераторов
  - Б.2.3.2 ППР по монтажу главных циркуляционных насосов (ГЦН)

Б.2.3.3 ППР по монтажу главных циркуляционных трубопроводов Ду 850 (ГЦТ)

Б.2.3.4 ППР по монтажу компенсатора давления

Б.2.3.5 ППР по монтажу гидроемкости САОЗ

Б.2.3.6 ППР по монтажу кольца закладного САОЗ

Б.2.3.7 ППР по монтажу деталей закладных САОЗ

Б.2.3.8 ППР по монтажу кольца упорного САОЗ

Б.2.3.9 ППР по монтажу деталей закладных КД

Б.2.3.10 ППР по монтажу стеллажей бассейна выдержки

Б.2.3.11 ППР по монтажу оборудования шахты ревизии

Б.2.3.12 ППР по монтажу барботера

#### Б.2.4 Оборудование вспомогательных систем

В оборудование вспомогательных систем входит оборудование, расположенное в фундаментной части и обстройке.

На монтаж оборудования и трубопроводов вспомогательных систем, расположенных в боксах и закрытых помещениях следует разрабатывать комплексные технологические карты побоксового монтажа.

Объем карт побоксового монтажа:

- заглавный лист с планом конкретного бокса и его привязка к основным осям здания;
- план расположения оборудования;
- комплектовочная ведомость оборудования;
- план расположения металлоконструкций;
- комплектовочная ведомость металлоконструкций;
- схема трубопроводов;
- комплектовочная ведомость трубопроводов;
- монтажные блоки трубопроводов Ду > 100мм;
- компоновка оборудования и трубопроводов в аксонометрии (рекомендуемая);
- последовательность монтажа;
- маршруты подачи и схемы монтажа оборудования и трубопроводов;
- последовательность поставки оборудования и трубопроводов вспомогательных систем, обеспечивающая своевременную комплектацию согласно проекту.

**Б.2.5 Транспортно-технологическое оборудование:**

Б.2.5.1 ППР по монтажу крана кругового

Б.2.5.2 ППР по монтажу перегрузочной машины

**Б.2.6 ППР по монтажу трубопроводов САОЗ;****Б.2.7 ППР по монтажу трубопроводов КД;****Б.2.8 ППР по монтажу трубопроводов аварийного и планового расхолаживания.****Б.3 Объем ППР по зданию турбины:****Б.3.1 Объем ППР по монтажу оборудования турбоагрегата и вспомогательного оборудования**

Б.3.1.1 ППР по монтажу конденсатора

Б.3.1.2 ППР по монтажу генератора

Б.3.1.3 ППР по монтажу оборудования маслосистемы

Б.3.1.4 ППР по монтажу маслопроводов

Б.3.1.5 технологические карты по монтажу турбины

Б.3.1.6 технологические карты по монтажу генераторов

Б.3.1.7 ППР по монтажу сетевых подогревателей

Б.3.1.8 ППР по монтажу СПП

Б.3.1.9 ППР по монтажу оборудования маслодизелехозяйства и очистных сооружений

Б.3.1.10 ППР по погрузке и транспортировке тяжеловесного оборудования машзала

Б.3.1.11 ППР по монтажу технологического конденсатора

Б.3.1.12 ППР по монтажу ПСВ

Б.3.1.13 технологическая последовательность монтажа турбины

Б.3.1.14 перечень приспособлений для монтажа турбоагрегата

Б.3.1.15 монтажные формуляры

Б.3.1.16 сварочные формуляры

Б.3.1.17 приспособления и оснастка для производства работ

**Б.3.2 Объем ППР по монтажу оборудования блочной обессоливающей установки:**

Б.3.2.1 ППР по монтажу фильтров, насосов

Б.3.2.2 ППР по монтажу металлоконструкций;

Б.3.2.3 ППР по монтажу трубопроводов обвязки БОУ

**Б.3.3 Объем ППР по монтажу оборудования береговой насосной:**

Б.3.3.1 ППР по монтажу насосов

Б.3.3.2 ППР по монтажу металлоконструкций

Б.3.3.3 ППР по монтажу трубопроводов

**Б.3.4 Объем ППР по монтажу оборудования деаэрационной:**

Б.3.4.1 ППР по сборке деаэратора;

Б.3.4.2 ППР по монтажу деаэратора;

Б.3.4.3 ППР по монтажу трубопроводов.

**Б.3.5 Объем ППР по монтажу трубопроводов здания турбины:**

- Б.3.5.1 технологические карты на монтаж трубопроводов турбоустановки;
- Б.3.5.2 ППР по монтажу внутритурбинных трубопроводов;
- Б.3.5.3 ППР по монтажу общестанционных трубопроводов здания турбины
- Б.3.6 Объем ППР по монтажу питательных агрегатов:
  - Б.3.6.1 ППР по монтажу ТПН;
  - Б.3.6.2 технологические карты на монтаж ТПН;
  - Б.3.6.3 технологические карты на монтаж ПЭН;
  - Б.3.6.4 ППР по монтажу АПЭН;
  - Б.3.6.5 ППР по монтажу конденсатора ТПН.
- Б.3.7 Объем ППР по монтажу металлоконструкций машзала:
  - Б.3.7.1 технологические карты на монтаж плоских блоков;
  - Б.3.7.2 технологические карты на монтаж объемных блоков
  - Б.3.7.3 ППР по монтажу металлоконструкций площадок обслуживания турбоагрегата.
- Б.3.8 Объем ППР по монтажу грузоподъемных механизмов
  - Б.3.8.1 ППР по монтажу мостового крана г. п. 200т;
  - Б.3.8.2 ППР по монтажу мостового крана г. п. 125т;
  - Б.3.8.3 ППР по монтажу крана БНС г.п. 20т;
  - Б.3.8.4 ППР по монтажу мостового крана деаэраторной г.п. 20т
  - Б.3.8.5 ППР по монтажу полноповоротного крана КПП-10.
  - Б.3.8.6 ППР по монтажу кран-балки г.п. 10т деаэратора
  - Б.3.8.7 ППР по монтажу прочих грузоподъемных механизмов.

#### **Б.4 Объем ППР по монтажу оборудования вспомогательного реакторного здания (спецкорпуса).**

Оборудование, металлоконструкции и трубопроводы спецкорпуса в основном находятся в боксах и закрытых помещениях. Поэтому монтажную технологию следует разработать по аналогии с технологией монтажа оборудования вспомогательных систем реакторного отделения с внедрением побоксового монтажа.

#### **Б.5 Объем работ по стационарным трубопроводам:**

ППР по монтажу стационарных трубопроводов разрабатывается на все технологические линии трубопроводов. В объем работ входит:

- разбивка трубопроводов на монтажные блоки
- состав монтажных блоков
- схемы строповки трубопроводов диаметром больше или равно 150 мм с указанием центра тяжести блока



**Приложение В**  
**(рекомендуемое)**  
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**  
**на разработку**  
**«ППР по монтажу тепломеханического оборудования или технологических**  
*/указать вид/*  
**трубопроводов»**

**1 Наименование объекта:** \_\_\_\_\_

**2 Стадия проектирования:** Рабочий проект

**3 Цель проектирования:**

Обеспечение монтажной организации производственно-технологической документацией по монтажу \_\_\_\_\_.

**4 Состав разрабатываемой документации.**

Состав документации, разрабатываемой в рамках Проекта производства работ по монтажу \_\_\_\_\_ по договору определен в календарном плане.

**5 Технические требования**

5.1 Работы выполняются в соответствии с действующей нормативно-технической документацией.

5.2 В состав ППР входят:

- пояснительная записка (общие данные, краткая техническая характеристика, перечень монтажных узлов \_\_\_\_\_ и этапов их монтажа);
- объемы работ, требования к монтажному персоналу, трудозатраты;
- подготовительные работы;
- приемка оборудования в монтаж;
- предмонтажная подготовка оборудования;



- технологические карты на сборку и монтаж (пооперационные, с приложением схем, эскизов, перечня оснастки, инструментов, приспособлений и расходных материалов на каждую операцию);
- ситуационная схема;
- задание на выполнение геодезической разметки осей и вынос отметок, необходимых для монтажа;
- схемы укрупнения, сборки, кантовки монтажных блоков;
- схемы строповки и подачи монтажных блоков в проектное положение;
- схемы установки, крепления монтажных и такелажных устройств;
- технические задания на монтажные проемы и закладные детали для принятых схем монтажа, схемы нагрузки на закладные детали (при необходимости);
- технические задания на площадки укрупнения монтажных блоков (при необходимости);
- решения по технике безопасности, схемы организации рабочих мест;
- общий перечень инструмента, оснастки и приспособлений;
- рабочие чертежи монтажных приспособлений;
- перечень документов, оформляемых в процессе монтажа;
- перечень сдаточной документации;
- и т.д. согласно требованиям заказчика.

5.3 В состав технологических карт на сварку и контроль сварных соединений входят:

- ведомость технической документации;
- требования к материалам, сварочному оборудованию, подготовке и сборке сварных соединений, технология сварочных работ;
- технологические карты на контроль сварных соединений;
- указания по технике безопасности;
- другие материалы по требованию заказчика.

5.4 В состав ППР не входят:

- схемы транспортировки оборудования с площадок хранения в зону монтажа;
- проекты площадок под укрупнение монтажных блоков;

- проекты производства работ на установку кранов, а также на устройство площадок под установку гусеничных и автомобильных кранов;
- сметы на производство монтажных работ;
- и т.д. согласно требованиям заказчика.

5.5 В объем работ, выполняемых по настоящему Договору не входит:

- согласование разработанной документации с надзорными органами, субъектами власти РФ, головными материаловедческими организациями, заводами-изготовителями (поставщиками).

## **6 Исходные данные**

6.1 Для разработки ППР Заказчик передает Исполнителю исходную проектную и конструкторскую документации по согласованному с Исполнителем перечню в сроки, указанные в календарном плане, примерный состав которой приведен ниже:

- Стройгенплан;
- Основные положения по организации тепломонтажных работ;
- Проект организации тепломонтажных работ (Общеплощадочный ППР);
- Компоновочные чертежи
- Общие виды строительных чертежей;
- График выполнения строительно-монтажных работ третьего уровня;
- Рабочая документация заводов поставщиков, в том числе:
  - - монтажно-сборочные чертежи;
  - - схемы транспортировки оборудования;
  - - комплектовочные ведомости;
  - - заводские инструкции на монтаж оборудования, хранение и консервацию оборудования;
  - - заводские формуляры на поставляемое оборудование;
  - - Установочные чертежи оборудования;
  - - Чертежи технологических металлоконструкций;
- Рабочая документация по фундаментам и опорным конструкциям оборудования;
- Рабочие чертежи проемов, выездов в \_\_\_\_\_, подъездных путей;
- Схема механизации в пределах \_\_\_\_\_ отделения разработки \_\_\_\_\_;
- График передачи в монтаж оборудования;
- Проектные нагрузки на отметки \_\_\_\_\_;
- Информацию по состоянию строительной готовности и поставке оборудования на момент начала разработки.

6.2 Для выполнения работ по авторскому сопровождению монтажных работ выполняемых по разработкам \_\_\_\_\_ Заказчик предоставит Исполнителю за свой счет:

- отдельное меблированное помещение, оборудованное телефонной связью и выходом в Интернет;
- обеспечивает перевозку работников \_\_\_\_\_ на территорию строящейся АЭС;
- и т.д. по требованию исполнителя.

## **7 Сроки передачи документации:**

7.1 Сроки передачи документации определяются календарным планом.

7.2 В случае задержки выдачи исходных данных Заказчиком, срок разработки документации соразмерно продлевается.

<b>ЗАКАЗЧИК:</b>	<b>ИСПОЛНИТЕЛЬ:</b>
Генеральный директор (Директор)	Генеральный директор (Директор)
_____	_____
(Наименование организации)	(Наименование организации)
_____ Ф.И.О	_____ Ф.И.О
_____ М.П.	_____ М.П.

**Приложение Г  
(рекомендуемое)  
Пример содержания ППР на монтаж трубопроводов**

\_\_\_\_\_  
(наименование организации разработчика ППР)

**СОГЛАСОВАНО**

Дирекция строящегося объекта

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель организации -  
исполнителя монтажных работ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

\_\_\_\_\_  
(наименование объекта строительства)

**10УМА Здание турбины  
ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ  
«Монтаж трубопроводов системы питательной воды »**

\_\_\_\_\_  
(номер проекта производства работ)

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный подрядчик

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

в части соответствия рабочей документации  
Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_/Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**РАЗРАБОТЧИК**

Генеральный директор (Директор)

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Наименование****Стр.**

Принятые сокращения

1 Общие данные

2 Характеристика монтируемых трубопроводов

3 Ведомость объемов работ

4 Геодезические работы при монтаже трубопроводов системы питательной воды

5 Технические требования на выполняемые работы

6 Ведомость потребности в машинах и механизмах

7 Требования к качеству выполняемых работ

8 Монтаж трубопроводов системы питательной воды

9 Мероприятия по охране окружающей среды

10 Мероприятия по охране труда

11 Требования при производстве работ кранами

12 Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными машинами

13 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

14 Ссылочные нормативные документы

15 График монтажа трубопроводов системы питательной воды, график движения рабочей силы

16 Календарный план производства работ по монтажу трубопроводов системы питательной воды

17 График потребности в рабочих кадрах при монтаже трубопроводов системы питательной воды

18 График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов, оборудования

19 Технологические карты

20 Карта операционного контроля

21 Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов и материалов

22 Маршрутные карты

**Принятые сокращения**

**АЭС:** Атомная электрическая станция

**АЭУ:** Атомные энергетические установки

**ИТР:** Инженерно-технический работник

**ППР:** Проект производства работ

**ППГР:** Проект производства геодезических работ

**СНиП:** Строительные нормы и правила

**СПП:** Сепаратор-пароперегреватель

**ТБ:** Техника безопасности

**ТО:** Технический отдел

**СМР:** Строительно-монтажные работы

## Общие данные

### 1.1. Основание для разработки проекта

1.1.1. Данный проект производства работ по монтажу трубопроводов системы питательной воды (в дальнейшем ППР) разработан в соответствии с договором \_\_\_\_\_ «Разработка технологической документации по зданию турбинного комплекса блока \_\_\_\_\_» между \_\_\_\_\_ и \_\_\_\_\_.

### 1.1.2. Настоящий ППР разработан на основании следующих документов:

- Чертежей (*наименование организации*) \_\_\_\_\_:
- Других материалов (*перечислить*) \_\_\_\_\_

1.1.3. Технология монтажа трубопроводов разработана на основании нормативно-технической документации, указанной в разделе 14 «Ссылочные нормативные документы».

1.1.4. Данную технологию монтажа рассматривать совместно с разделом  
« \_\_\_\_\_ » проекта производства работ  
« \_\_\_\_\_ »

## 2 Характеристика монтируемых трубопроводов

Таблица 2.1 – Характеристика монтируемых трубопроводов

Обозначение трубопровода	Наименование	Среда	Подведомственность	Материал труб	Рабочие параметры трубопровода		Параметры гидроиспытаний		Класс безопасности по ПНАЭ Г-01-011-97	Диаметр трубопровода, мм	Масса трубопровода, кг			Тип сварного стыкового соединения		Категория сварного соединения или категория трубопровода
					Дав- ле- ние, МПа	Температ ура, °C	Давлени е, МПа	Мин.те мпера стенки °C			Общая	в том числе				
												арма- туры	опор и подве- сок			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Напорные трубопроводы основной питательной воды от ПЭН до ПВД 5,6 Рр≤2,2 МПа																

Напорные трубопроводы основной питательной воды от ПЭН до ПВД-5,6 и на КГТН	Питательная вода	ПНАЭ Г – 7 – 008 – 89	Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001, 16 ГС ТУ 3-923-75,	1,05	175	16,5	20	3Н	720х 32	1403 11,68	4768 5,3	1216 8,75	ОСТ 24.125.31-89	С-25	IIIa
Трубопроводы рециркуляции питательных электронасосов до арматур				9,7	175				630х 28						
Трубопроводы байпаса ПВД до арматур				(11,7)	(182)				426х 24						
									325х 19						
									219х 13						



I	Трубопро- воды рецирку- ляции питатель- ных электро- насосов от арматур до деаэрато- ра второго контура	Питательная вода	ПНАЭ Г – 7 – 008 – 89	Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001	1,05 0,75 (0,9 8)	175 175 (182)	1,3	20	3Н	219х 13	1947, 77	-	339,7 6	ОСТ 34-42-659-84	1- 24-1  (С- 24- 1)	IIIa
II	Трубопров- оды байпаса ПВД от арматур	Питательная вода	ПНАЭ Г – 7 – 008 – 89	Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001	9,7 9,7 (11, 77)	224 226 (230)	15,9	20	3Н	426х 24	6128, 25	-	679,7 2	ОСТ 24.125.31-89	С- 25	IIIa

IV	Трубопро воды прогрева тракта ПВД	Питательная вода	ПНАЭ Г – 7 – 008 – 89	Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001	9,7 (11, 77)	175 (182)	15,4	20	3Н	219х 13 57х4	2606, 47	691,7	196,4 2		
V	Трубопро воды конструк тивных дренажей и воздушн иков	Питательная вода	ПБ 03-585-03	Сталь 20 ТУ 14-3-190-2004 Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001	0,1 (0,1)	40 (40)	-	-	4	32х3 32х2	1518, 85	-	583,1	ОСТ 24.125.31-89; ОСТ 34-42-659-84	С-23 VB
Напорные трубопроводы основной питательной воды после ПВД 5,6 до границ проектирования $P_p \leq 2,2$ МПа															

I	Напорны е трубопро воды основной питатель ной воды от ПВД- 5,6 до границ проектир ования	Питательная вода	ПНАЭ Г-7-008-89	ГС ТУ 3-923-75	6,9 9,7 (11, 77)	226 224 (230)	16,7 16,5	20	3Н	630х 35  630х 28	1599 42,13	2652 6,6	1591 8,03	ОСТ 24.125.31-89	C-25	III а
				Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001						426х 24					1-22 (C-22)	
				08Х18Н10Т ТУ 14-3Р-197-2001						108х 8					C-23	
										32х3 ,5 14х2 38х3					C-23	
I I	Трубопр овод возврата	Питательная вода	ПНАЭ Г-7-008-89	20 ТУ 14-3Р-55-2001	9,7 (11,	280 (282)	17,3 16,5	20	3Н	325х 19	5203, 44	29,6	416,5 4	24.125. 31-89	C-25	III а

	конденсат греющего пара СПП II ступени			ТУ 14-3Р-55-2001	77)					32x3					C-25	
				ТУ 14-3Р-55-2001											C-23	
III	Трубопроводы конструктивных дренажей и воздушников	Питательная вода	ПБ 03-585-03	Сталь 20 ТУ 14-3Р-55-2001	0,1	40	-	-	4	32x3 38x3	781,4	-	306,3	ОСТ 24.125.31-89	1-23	V B

**Трубопроводы байпаса и трубопроводы выхлопа предохранительных клапанов  $P_p \leq 2,2$  МПа**

I	Всасывающие трубопроводы питательных электронасосов	Питательная вода	ПНАЭГ-7-008-89	Сталь 20 ТУ 14-3-190-2004	0,98 (1,1)	174 (182)	1,6	20	3Н	57x3 32x2	1109	324,5	577,48	ОСТ 34-42-659-84	1-23 (C-23)	III с
				ТУ 14-3Р-197-2001						18x2,5				ОСТ 34-10-417-90		

I I	Трубопро вод подпитки обессолен ной воды от границ проектир ования до арматур	Питательная вода	ПНАЭГ-7-008-89	08X18H10T ТУ 14-3Р-197-2001	1,4 (1,8)	40 (40)	2,3	20	3H	18x2, 5	52,93	-	36,52	ОСТ 34-10-417-90	1-23 (C-23)	III с
I I I	Трубопро вод сброса расхолаж ивающей среды после арматур  Выхлопн ые трубопро воды с предохра нительны х клапанов	Питательная вода	ПБ 03-585-03	Сталь 20 ТУ 14-3-190-2004	0,1 (0,1)	100 (100)	0,2	20	4	57x3 38x2	2084,5 2	-	1056,4 1	ОСТ 34-42-659-84	1-23 (C-23)	IV В

### 3 Ведомость объемов работ

3.1 Объем работ по монтажу трубопроводов приведен в таблице 3.1, составленной на основании “Удельных показателей трудозатрат на тепломонтажные работы при сооружении АЭС с реакторами ВВЭР – 1000 Энергостройтруд” (УПТЭ), Москва 1988г.

Таблица 3.1 – Объем работ по монтажу трубопроводов системы питательной воды

№	Обоснование	Наименование работ и затрат		Ед. изм.	Кол-во	Трудозатраты		Примечание
						Удельные чел.дн./т	Общие чел.дн.	
1	2	3		4	5	6	7	8
		I Основные работы.						
1	УПТЭ §5 п.2 п.п. 2.2 УПТЭ §1 п.3 k=1,2	Сборка и монтаж трубопроводов системы питательной воды	Из углеродистой стали	т	322	29,4	9467	
2	УПТЭ §5 п.2 п.п. 3	Леса и подмости ( на 1 т смонтированного оборудования)		т	322	0,3	96,6	
		ИТОГО по п.1,2					9563,6	
3	УПТЭ Общая часть п.п. 5.3; 5.7; 7	Подготовительные и прочие работы (транспортные работы в пределах рабочей зоны, техника безопасности, расконсервация, организация рабочих зон и т.д.)		%	5	9563,6	478,18	
		Итого по разделу I:					10041,8	
		II Вспомогательные работы						
4	УПТЭ общая часть п.п.5.1	Организация монтажной площадки		%	4,7	10041,8	471,9	
5	УПТЭ общая часть п.п.5.2	Эксплуатация и техобслуживание машин и механизмов		%	13,6	10041,8	1365,7	
6	УПТЭ общая часть п.п.5.4	Затраты рабочих подсобных производств		%	8,5	10041,8	853,6	
7	УПТЭ общая часть п.п.5.5	Затраты рабочих обслуживающих и прочих хозяйств		%	7,0	10041,8	702,9	

8	УПТЭ общая часть п.п.5.6	Лабораторная работа по СТК	%	2,0	10041,8	200,8	
9	УПТЭ общая часть п.п.5.8	Уборка зданий и помещений, благоустройство территорий	%	1,6	10041,8	160,7	
		Итого по разделу II:				3755,6	
		Итого по разделу I и II:				<b>13797,4</b>	

Примечание - Трудоемкость по УПТЭ определена исходя из 41 часовой рабочей недели

3.2 Ведомость материалов, не включённых в смету, составлена на основании раздела 21 «Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов, материалов» и представлена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Ведомость материалов, не включённых в смету

<i>№</i> п/п	<i>Обоснование</i>	<i>Наименование работ и материалов</i>	<i>Ед. изм.</i>	<i>Количес тво</i>	<i>Примечание</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
1		Пиломатериалы	м <sup>3</sup>	10	
2		Металлопрокат, применяемый на монтаже	кг	1110	
3		Расходные материалы	кг	72	

#### 4 Геодезические работы при монтаже трубопроводов системы питательной воды

4.1 Геодезические работы для монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

4.2 Получить от Генподрядчика по акту геодезическую разбивочную основу и исполнительную схему на выполнение работ.

4.3 Геодезическая разбивочная основа должна обеспечивать исходными данными последующие построения и измерения на всех этапах строительства.

4.4 Геодезические работы следует выполнять средствами измерений необходимой точности. Геодезические приборы должны быть проверены и отъюстированы. Организацию проведения поверок следует осуществлять в соответствии с ПР 50.2.002-94.

4.5 После завершения монтажа трубопроводов, строительно-монтажная организация (генподрядчик, субподрядчик) выполняет исполнительную планово-высотную съемку. Она выполняется методом геометрического нивелирования по реперам, жестко закрепленным на объекте. Точность и методика проведения исполнительных планово-высотных съемок трубопроводов разрабатывается в проекте производства геодезических работ (ППГР).

4.6 Исполнительные схемы и чертежи, составленные по результатам исполнительной съемки, следует использовать при приемочном контроле, составлении исполнительной документации и оценке качества монтажных работ.

## **5 Технические требования на выполняемые работы**

5.1 Приемка в монтаж блоков и сборочных единиц трубопроводов.

5.1.1 Приёмка блоков и сборочных единиц трубопроводов в монтаж оформляется актом, который подписывают представители Генподрядчика и монтажной организации. В случае обнаружения поломок, повреждений и других дефектов составляется акт, который подписывают представители Генподрядчика и монтажной организации.

5.1.2 При приёмке трубопроводов в монтаж от генподрядчика монтажной организацией проверяется:

- акт входного контроля
- документы заводов-изготовителей (свидетельства, сертификаты, акты и пр.) подтверждающие качество материалов для выявления соответствия ТУ и стандартам на поставку и по результатам контрольных испытаний;
- соответствие деталей элементов узлов и блоков рабочим чертежам или стандартам;
- качество сварных швов по отсутствию видимых дефектов;
- комплектность деталей, узлов и блоков в соответствии с рабочими чертежами;
- наличие маркировки;
- сохранность упаковки, пробок, заглушек, пломб, консервирующих и антикоррозийных покрытий, а также окрашенных покрытий оборудования, транспортируемого без упаковки;
- соответствие маркировки, элементов трубопроводов рабочим чертежам и отправочной документации;
- отсутствие поломок, повреждений и дефектов;
- качество обработки под сварку присоединительных торцов деталей элементов узлов, блоков трубопроводов и запорной арматуры.

5.1.3 Качество и свойства продукции, выдаваемой в монтаж, должны соответствовать требованиям стандартов или техническим условиям и подтверждаться сертификатами заводов-изготовителей.

5.1.4 По результатам технического контроля составляется акт. В случае обнаружения несоответствия (дефекта) при проведении технического контроля составляется отчет о несоответствии.



## 5.2 Приемка помещений под монтаж трубопроводов.

*5.2.1 Монтаж трубопроводов системы питательной воды необходимо начинать после сдачи монтажной зоны по акту строительной готовности (приложение «И» СНиП 12–03–2001) и оформления акта–допуска для производства монтажных работ (приложение «В» СНиП 12–03–2001).*

*5.2.2 Процесс приемки-сдачи помещений производится в соответствии с требованиями Стандарта СТО 95 139-2013 [36].*

*5.2.3 До сдачи помещений под монтаж должно быть выполнено следующее:*

- подъездные пути должны быть выполнены с учетом восприятия нагрузок от автотранспорта;
- монтажная зона должна быть очищена от посторонних предметов, строительного мусора;
- в доступном для измерений месте, внутри помещения, должны быть установлены осевые и высотные репера;
- закладные детали (проходки и кабельные каналы) в полах очищены от посторонних предметов и не имеют механических повреждений;
- при необходимости, должна быть обеспечена возможность откачки воды из помещения;
- стены и перекрытия помещений должны быть выполнены в полном соответствии с рабочей (проектной) документацией, с учетом монтажных проемов и монтажных закладных деталей;
- при передаче под монтаж помещений должны быть определены места временного складирования отходов и мусора, оборудованные контейнерами, пути транспортирования контейнеров.

5.2.4 До приемки комиссией, в монтажной зоне должны быть выполнены мероприятия по охране труда и безопасности работ и пожарной безопасности (приложение «И» СНиП 12–03–2001).

5.2.5 Общая освещенность рабочих мест должна быть не менее 100 Лк, освещенность переносками – 30 Лк;

5.2.6 Сварку деталей из углеродистых сталей перлитного класса и из высокохромистых сталей следует выполнять при температуре окружающего воздуха ( $T_{окр.в.}$ ) не ниже  $0^{\circ}\text{C}$ . При более низкой  $T_{окр.в.}$  следует выполнять дополнительный подогрев деталей до  $50^{\circ}\text{C}$ .

5.3 Требования к персоналу при производстве монтажных работ. К работе должны допускаться ИТР, слесари-сборщики, сварщики и контролеры, аттестованные на право выполнения соответствующих работ.

#### 5.4 Технические требования к проведению работ по монтажу трубопроводов.

5.4.1 Ответственность за качество каждой конкретной работы (операции), выполняемой на различных стадиях монтажа (изготовление элементов, укрупнительная сборка, монтаж) трубопроводов, несет ответственный производитель работ.

5.4.2 Результаты выполняемых работ, а также результаты контроля выполнения работ подлежат своевременному учётному или отчётному документальному оформлению.

5.4.3 Строительные конструкции, закладные детали, металлоконструкции и проходки должны быть приняты под монтаж с проверкой соответствия их проекту согласно акту промежуточной приёмки ответственных конструкций по размерам и высотным отметкам.

5.4.4 Разметка трассы трубопровода должна выполняться по рабочим чертежам данного узла трубопровода с замерами расстояний между строительными конструкциями и установленным оборудованием, к которому должен присоединяться трубопровод.

5.4.5 Опорные конструкции и закладные детали под опоры и подвески трубопроводов, должны быть установлены и выверены по окончании разметки трассы, середина опоры должна совпадать с предварительно размеченной осью трубопровода;

5.4.6 Трубопроводную арматуру следует монтировать в закрытом состоянии. Во время сварки приварной арматуры ее затвор или клапан необходимо полностью открыть, чтобы предотвратить заклинивание его при нагревании корпуса. По окончании сварки арматуру можно закрыть только после ее внутренней очистки.

5.4.7 Участки производства работ должны быть оборудованы грузоподъемными механизмами, приспособлениями и оборудованием для стыковки трубопроводов.

5.4.8 Приспособления для работы с элементами из коррозионностойкой стали должны исключать возможность контакта трубопровода с углеродистой сталью.

5.4.9 При сборке монтажных блоков должны быть приняты меры по предохранению поверхностей элементов трубопроводов и арматуры от ударов и повреждений. Снятие заглушек с торцов блоков должно производиться непосредственно перед их сборкой.

5.4.10 Перед сборкой монтажного блока необходимо произвести проверку размеров заводских элементов трубопровода

5.4.11 Правильность установки тройников при сборке монтажных блоков должна проверяться по отвесу или уровню, в зависимости от расположения патрубков.

5.4.12 В собранных под сварку соединениях геометрическое положение деталей (узлов или перпендикулярность осей и т. п.) должно соответствовать требованиям конструкторской документации.

5.4.13 Геометрические размеры собранных, укрупненных в процессе монтажа блоков не должны иметь отклонений более, чем указаны на чертежах. При этом допускаемое отклонение не должно превышать  $\pm 15$  мм для труб диаметром до 245 мм (включительно) и  $\pm 20$  мм для труб диаметром свыше 245 мм. Допускаемые отклонения на длину свободных концов блоков и труб  $\pm 5$  мм. Отклонения осей от проектного положения допускаются в пределах величин, указанных на чертеже, но не более 15 мм.

5.4.14 При резке на детали трубы, блока или других элементов трубопровода заводская маркировка должна быть нанесена на отрезанные части трубы, применяемые при сборке блоков. Нанесение маркировки осуществлять способом, указанным в ТУ на изделие, стандартах или ПТД. При отсутствии указаний, маркировку наносить ударным способом буквенными или цифровыми клеймами с высотой шрифта  $4 \div 8$  мм.

5.4.15 Выполненные сварные соединения монтажных блоков должны быть проверены всеми видами контроля, предусмотренными в рабочих чертежах.

5.4.16 После окончания укрупнительной сборки должна быть произведена проверка внутренней полости блока на отсутствие посторонних предметов. После проверки все его свободные концы должны быть закрыты заглушками.

## 5.5 Технические требования к сборке стыков под сварку.

5.5.1 Подготовка кромок под сварку должна выполняться в полном соответствии с проектной документацией. Конструкция сварных швов приводится в рабочих чертежах или в них указаны конкретные ссылки на соответствующую нормативную документацию.

5.5.2 Подготовленные под сварку кромки и примыкающие к ним поверхности деталей должны быть зачищены от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений. Ширина указанных участков должна быть не менее 20 мм с наружной стороны и не менее 10 мм с внутренней.

5.5.3 Инструмент, применяемый для подготовок кромок (поверхностей) под сварку должен быть механизированным.

5.5.4 Резка труб и подготовка кромок под сварку производится механическим способом. Допускается резка труб из нержавеющей сталей аустенитного класса при помощи плазменно-дуговой резки с последующим удалением металла механическим способом на глубину не менее 1 мм. Допускается резка труб из перлитного класса воздушно-дуговым, кислородным или плазменно-дуговым способом с последующим удалением металла

механическим способом (шлифование и т.п.) на глубину не менее 2 мм. При этом поверхности трубы, прилегающие к месту резки, должны быть надежно защищены от попадания брызг расплавленного металла при помощи ткани из негорючих материалов, жести или каолина. Поверхность кромок не должна иметь забоин, вырывов и трещин. Контроль кромок визуальный. Конструкторские размеры (углы разделки и притупления кромок) контролировать УШС.

5.5.5 Подготовленный под сварку стык сдается представителю группы технического контроля, который производит его приемку и делает запись в журнале операционного контроля.

5.5.6 После сдачи под сварку стыка и выполнения прихваток они подвергаются повторной зачистке наждачным кругом или стальной щеткой, которые подбираются в соответствии с классификацией металла трубопровода.

5.5.7 После окончания сборки под ручную электродуговую сварку покрытыми электродами, примыкающие к кромкам поверхности деталей из сталей всех классов должны быть защищены от попадания брызг расплавленного металла. Ширина защищаемой зоны должна быть не менее 100мм в каждую сторону от подготовленных под сварку кромок.

5.6 Операционный контроль при сборке стыков под сварку.

5.6.1 Контроль условий производства работ.

5.6.1.1 Контроль условий производства работ при сборке под сварку должен выполняться перед и в процессе выполнения работ.

5.6.1.2 При контроле условий производства работ подлежат проверке:

- наличие надежной защиты места сварки от любых воздействий, влияющих на качество сварки (атмосферных осадков, сквозняков и т.п.);
- чистота помещения, в котором выполняются работы по сварке;
- отсутствие работ с абразивным инструментом вблизи места сварки.

5.6.2 Контроль подготовки и сборки деталей под сварку. При контроле качества подготовки деталей под сварку подлежат проверке:

5.6.2.1 Наличие маркировки, документации, подтверждающей приемку деталей в монтаж группой технического контроля.

5.6.2.2 Чистота кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также подлежащие неразрушающему контролю участки основного металла. Подлежит контролю соответствие

качества зачистки требованиям технологической документации по сварке; подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей на ширине не менее 20 мм должны быть зачищены от окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

#### 5.6.2.3 Чистота внутренней поверхности труб и трубных элементов.

Загрязнения на внутренней поверхности околошовной зоны на ширине не менее 10 мм должны быть зачищены от окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

#### 5.6.2.4. Форма и геометрические размеры кромок, расточки или раздачи труб.

Подлежат контролю размеры разделок кромок, размеры расточки (калибровки, раздачи) трубных элементов, фактическая толщина стенки трубы в месте расточки, перпендикулярность торца трубы к образующей и другие размеры на соответствие требованиям рабочих чертежей. В случае обнаружения отклонений сборочные единицы к сборке под сварку не допускаются до выполнения дополнительной обработки или принятия соответствующего технического решения.

5.6.2.5 Типы сварных соединений, размеры подготовленных кромок, зазоров, смещений кромок и размеры сварных швов приведены в разделе «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды».

#### 5.6.3 Контроль качества сборки деталей под сварку.

При контроле качества сборки деталей трубопроводов под сварку необходимо проверить:

5.6.3.1 Наличие записи в журнале операционного контроля о приемке качества подготовки (деталей, сборочных единиц и пр.)

5.6.3.2 Сварочные материалы, применяемые для прихватки, должны соответствовать требованиям технологической документации на сварку; сварочные электроды и проволока, применяемые для прихваток, должны быть испытаны в соответствии с требованиями инструкции по входному контролю.

5.6.3.3 Допуск сварщиков, выполняющих прихватку соединений.

Квалификация сварщиков, выполняющих прихватку соединений, должна соответствовать квалификации сварщиков, выполняющих сварку данных соединений.

5.6.3.4 Правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях.

Должна проверяться правильность сборки изделия в соответствии с рабочими чертежами.

Проверке подлежит каждое собранное под сварку сварное соединение (сборочная единица); при контроле подлежит проверке соответствие способа крепления деталей, расстояние от сварного соединения до технологического крепления (не менее 60 мм).

5.6.3.5 Чистота и отсутствие повреждений кромок и прилегающих поверхностей металла изделий.

5.6.3.6 Наличие маркировки, документации, подтверждающей приемку деталей в монтаж группой технического контроля.

5.6.3.7 Чистота кромок и прилегающих к ним поверхностей, а также подлежащие неразрушающему контролю участки основного металла.

Подлежит контролю соответствие качества зачистки требованиям технологической документации по сварке; подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей на ширине не менее 20 мм должны быть зачищены от окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

5.6.3.8 Чистота внутренней поверхности труб и трубных элементов.

Загрязнения на внутренней поверхности околошовной зоны на ширине не менее 10 мм должны быть зачищены от окалины, ржавчины, масла и других загрязнений.

5.6.3.9. Форма и геометрические размеры кромок, расточки или раздачи труб.

Подлежат контролю размеры разделок кромок, размеры расточки (калибровки, раздачи) трубных элементов, фактическая толщина стенки трубы в месте расточки, перпендикулярность торца трубы к образующей и другие размеры на соответствие требованиям рабочих чертежей. В случае обнаружения отклонений сборочные единицы к сборке под сварку не допускаются до выполнения дополнительной обработки или принятия соответствующего технического решения.

5.6.3.10 Типы сварных соединений, размеры подготовленных кромок, зазоров, смещений кромок и размеры сварных швов приведены в разделе «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды»

5.6.4 Контроль качества сборки деталей под сварку.

При контроле качества сборки деталей трубопроводов под сварку необходимо проверить:

5.6.4.1 Наличие записи в журнале операционного контроля о приемке качества подготовки (деталей, сборочных единиц и пр.)

5.6.4.2 Сварочные материалы, применяемые для прихватки, должны соответствовать требованиям технологической документации на сварку; сварочные электроды и проволока, применяемые для прихваток, должны быть испытаны в соответствии с требованиями инструкции по входному контролю.

5.6.4.3 Допуск сварщиков, выполняющих прихватку соединений.

Квалификация сварщиков, выполняющих прихватку соединений, должна соответствовать квалификации сварщиков, выполняющих сварку данных соединений.

5.6.4.4 Правильность сборки и крепления деталей в сборочных приспособлениях.

Должна проверяться правильность сборки изделия в соответствии с рабочими чертежами.

Проверке подлежит каждое собранное под сварку сварное соединение (сборочная единица); при контроле подлежит проверке соответствие способа крепления деталей, расстояние от сварного соединения до технологического крепления (не менее 60 мм).

5.6.4.5 Чистота и отсутствие повреждений кромок и прилегающих поверхностей металла изделия.

Забоины и вмятины на кромках подлежат ремонту. Чистоту и отсутствие повреждений кромок и прилегающих поверхностей контролируют непосредственно перед сборкой.

5.6.4.6 Соблюдение технологических требований при выполнении прихваток.

Контролируется соблюдение требований технологической документации в части организации поддува защитного газа для защиты обратной стороны шва, режима сварки. Контроль выполняет сварщик, выполняющий прихватки, производственный мастер и контролер ГТК или другой специалист, выделенный для этой цели.

5.6.4.7 Количество, размеры и расположение прихваток, и их соответствие требованиям технологической документации на сварку.

Контролю подвергают каждое собранное под сварку соединение. Качество выполнения прихваток контролируют визуально после зачистки от шлака, а их размеры и расположение – измерением. Прихватки (или их участки) с дефектами подлежат удалению механическим способом.

5.6.4.8 Величина зазора, смещение кромок, перелом осей или плоскостей соединяемых деталей принимается в соответствии с разделом «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды».

Замер величин смещения кромок рекомендуется проводить с внутренней стороны соединения. При отсутствии доступа для контроля смещения кромок с внутренней стороны измерение величины смещения производится с наружной стороны. Замеры величин смещения кромок и зазоров производят в диаметрально противоположных точках для трубных соединений. В стыковых соединениях с различной номинальной толщиной и одинаковым внутренним диаметром труб необходимо контролировать наличие плавного перехода от одной детали к другой под углом, не превышающим  $15^\circ$ . Перелом осей собранных под сварку трубных элементов регламентируется технологическими инструкциями на сварку, но в любом случае допускаемая непрямолинейность осей соединяемых труб в зоне стыка должна быть:

- для трубопроводов  $D_n < 100$  мм не более 1,0 мм на расстоянии 200 мм от оси шва;
- для трубопроводов  $D_n > 100$  мм не более 1,5 мм на расстоянии 200 мм от оси шва.

#### 5.6.4.9 Размеры собранного под сварку узла.

Контроль размеров собранного под сварку узла должен выполняться специалистами ГТК до начала сварки узла (конструкции, трубопровода), а при необходимости – в процессе сварки и после сварки.

#### 5.6.4.10 Наличие защитного покрытия от брызг расплавленного металла.

Должно быть проконтролировано наличие защитного покрытия, которое должно наноситься на наружную поверхность трубы из коррозионностойких сталей аустенитного класса на ширине 100 мм при ручной дуговой сварке.

#### 5.6.4.11 Защита собранного под сварку соединения.

Проверке подлежит наличие укрытия собранного под сварку соединения от попадания пыли, влаги и прочих загрязнений на кромки и в зазоры соединения.

5.6.5. После выполнения контроля сборки и приемки собранного под сварку соединения производится его маркировка. Обнаруженные отклонения по качеству сборки подлежат исправлению.



## 6 Ведомость потребности в машинах и механизмах

6.1 Необходимые для сборки и монтажа машины и механизмы представлены в таблице 6.1 «Ведомость потребности в машинах и механизмах».

Таблица 6.1 – Ведомость потребности в машинах и механизмах

Наименование	Документ	Кол.	Примечание
Кран мостовой г/п 180(220)/32+220+6,3 т	-	1	Фирма «-----» (штатный)
Кран мостовой г/п 50/16+6,3 т	-	1	Фирма «-----» (штатный)
Автокран «Галичанин» КС-55713-5В г/п 25 т	-	1	
Автотранспорт г/п не менее 10 т	-	1	
Таль ручная цепная г/п 5 т, L=6 м	-	2	Фирма «-----»
Таль ручная цепная г/п 3 т, L=6 м	-	4	Фирма «-----»
Таль ручная цепная г/п 2 т, L=8 м	-	4	Фирма «-----»
Механизм монтажно-тяговый г/п 3,2 т		3	
Тележка гидравлическая г/п 2,5 т	ТГР2,5/195	4	

Допускается применение г/п механизмов, имеющих аналогичные характеристики или не менее тех, что указаны в табл. 6.1.

## 7 Требования к качеству выполняемых работ

7.1 Контроль качества монтажа трубопроводов системы питательной воды производится на всех стадиях ведения монтажных работ и включает в себя комплекс мероприятий:

- входной контроль качества принимаемых в монтаж деталей, сборочных единиц трубопроводов и материалов;
- контроль квалификации монтажного персонала;
- операционный контроль (монтажных и сварочных работ);

- приемочный контроль;
- инспекционный контроль;
- ведение учетной и оформление отчетной исполнительной документации.

7.2 Входной контроль принимаемых в монтаж блоков трубопроводов системы питательной воды производят соответствующие службы Генподрядчика и Заказчика. Входной контроль производится по программам и инструкциям, разработанным соответствующими службами указанных организаций.

Контроль подготовки монтажного персонала проводится службами монтажной организации в соответствии с действующими правилами аттестации персонала по разработанному на основании этих правил инструкциям.

7.3 Операционный контроль осуществляется в процессе выполнения работ непосредственными исполнителями и ИТР монтажной организации в соответствии с правилами и нормами действующими в атомной энергетике, операциями технологической карты раздел 19 на монтаж трубопроводов системы питательной воды.

7.4 Приемочный контроль производится службой СТК монтажной организации совместно с производителем работ и представителями Генподрядчика и Заказчика.

7.5 Инспекционный контроль в процессе монтажа проводится представителями Генподрядчика, Заказчика, авторского надзора проектных организаций, персонала заводов-изготовителей оборудования.

7.6 При приёмке работ по монтажу трубопроводов обеспечить необходимый уклон к строительным осям здания в соответствии с подведомственностью трубопровода.

– допустимое отклонение от горизонтальности принять не менее 4:1000 (4 мм на 1 м), если не установлено специальное требование в проектной документации. Уклон трубопровода проверяется приборами или специальными приспособлениями (нивелиром, гидростатическим уровнем и др.)

7.7 Оформление и сдача отчетной - учетной документации осуществляется производственными и контрольными службами монтажной организации, в соответствии с требованиями рабочей инструкции 0402-4.2-002 «Порядок обращения исполнительной документации при сооружении НВАЭС-2». Перечень исполнительной документации оформляемой при монтаже трубопроводов системы питательной воды приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Перечень исполнительной документации

Наименование документа	Форма	Виды работ, на которые распространяются требования
------------------------	-------	--

		<b>исполнительного документа</b>
Акт приёма - передачи рабочей документации для производства работ		Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Акт приёма - передачи оборудования изделий и материалов в монтаж	М-3	Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Акт готовности зданий, сооружений, помещений, фундаментов к производству монтажных работ	М-4	Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Акт промежуточной приёмки ответственных конструкций	М-14	Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Журнал работ по монтажу трубопровода	М-5	На всех этапах монтажа трубопроводов
Акт осмотра на чистоту перед сборкой	М-10	На всех этапах монтажа трубопроводов
Акт дефектов трубопроводов (составляется при обнаружении дефектов)		При приёмке (передаче) оборудования в монтаж
Протокол заседания комиссии по производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений оборудования и трубопроводов	С-13	Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Акт на выполнение контрольных сварных соединений при производственной аттестации технологии сварки	С-15	Перед началом монтажных работ для получения разрешения
Журналы контроля качества сварных соединений, наплавки и металлов	С-24	На этапе выполнения контроля качества сварных соединений
Журнал сварочных работ	С-21	На всех этапах монтажа трубопроводов

Исполнительная схема сварных соединений		В процессе монтажных и сварочных работ
Свидетельство о монтаже трубопровода	М-16	После монтажных и сварочных работ
Акт окончания монтажа	М-25	После монтажных и сварочных работ
Протокол проведения гидравлических испытаний	М-20	После проведения гидравлических испытаний

Примечание - Перечень исполнительной документации может изменяться по требованию Заказчика или Генподрядчика.

## 8 Монтаж трубопроводов системы питательной воды

8.1 Произвести укрупнительную сборку трубопроводов системы питательной воды в цехе предмонтажных работ согласно разделу 22 «Маршрутные карты».

8.2 Автотранспортом подать блоки трубопроводов в здание турбины через штатный заезд в осях 10-11 ряда В в зону действия мостовых кранов г/п 180(220)/32+220+6,3т и г/п 50/16+6,3т.

8.3 Подать блоки трубопроводов к месту монтажа в здании турбины согласно «Маршруты подачи блоков трубопроводов, маршруты движения рабочей силы»,

8.4 Автотранспортом подать блоки трубопроводов в зону монтажа между зданием турбины и реакторным зданием. С помощью автокрана подать блоки трубопроводов на отм. +12,200 (см. черт. «Схема подачи блоков трубопроводов на отм. +12,200», лист 87).

8.5 Последовательность монтажа:

8.5.1 Выставить опоры (подвески) в проектное положение по рабочим чертежам

При отсутствии штатных опор (подвесок) использовать временные опорные конструкции в соответствии с техническими указаниями п. 1 раздела 22 «Маршрутные карты». Пружинные блоки штатных опор (подвесок) должны быть заневолины.

8.5.2 При необходимости произвести укрупнительную сборку монтажных блоков на месте монтажа согласно разделу 22 «Маршрутные карты».

8.5.3 Собрать соответствующую такелажную схему, необходимую для монтажа блоков согласно разделу 22 «Маршрутные карты».

8.5.4 Застропить монтажные блоки в соответствии с разделом 22 «Маршрутные карты».

8.5.5 Смонтировать блоки в проектное положение и закрепить на штатные или (и) временные опоры (подвески) в соответствии с разделом 22 «Маршрутные карты».

8.5.6 Проверить отметки, уклоны и привязки по рабочим чертежам монтируемого трубопровода.

8.5.7 Обрезать монтажные припуски в соответствии с п. 5.5.4.

8.5.8 При помощи центраторов выполнить сборку стыков монтажных блоков под сварку.

8.5.9 Выполнить сварку и контроль сварных соединений в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, рабочих чертежей и разделом «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды».

8.6 Монтаж арматуры производить согласно разделу 22 «Маршрутные карты».

8.7 Последовательность монтажа блоков согласно разделу 22 «Маршрутные карты».

8.8 Работы по очистке трубопроводов проводятся согласно программам, разрабатываемым наладочной организацией, при ее координации выполняемых работ и под ее контролем.

8.9 Гидравлическое испытание трубопроводов и их элементов должно проводиться по отдельной программе после окончания всех работ по монтажу, очистки, монтажной промывки, продувки трубопроводов и проведения всех, предусмотренных проектом, видов контроля сварных соединений, а также после исправления всех обнаруженных дефектов.

8.10 После гидравлических испытаний произвести разневоливание пружинных блоков штатных опор (подвесок).

8.11 Антикоррозийное покрытие и теплоизоляционные работы производятся по отдельному ППР.

8.12 В процессе монтажа трубопроводов осуществлять контроль качества работ, предусмотренный рабочей документацией и настоящим ППР (см. раздел 20 «Карта операционного контроля»). Результаты контроля должны фиксироваться в документах (актах, журналах, формулярах) в соответствии с указанием раздела 19 «Технологические карты».

8.13 Работы по монтажу трубопроводов производить в соответствии с требованиями рабочих чертежей, «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» (ПНАЭ Г-7-008-89 изм.1), «Оборудование и

трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка, основные положения» (ПНАЭ Г-7-009-89 с изм.1), «Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (ПБ 03-585-03) и настоящим ППР.

## **9 Мероприятия по охране окружающей среды**

9.1 При выполнении работ на площадке строительства необходимо соблюдать требования Федеральных законов Российской Федерации от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" и от 24.06.98 № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

9.2 Для предотвращения негативного воздействия на окружающую среду при производстве работ необходимо:

- строго запрещать захоронение бракованных конструкций и крупногабаритных отходов;
- запрещать сжигание всех образующихся видов отходов во избежание загрязнения атмосферного воздуха;
- складирование строительного и бытового мусора, отходов производства осуществлять строго на отведенных для этого территориях.

9.3 Согласно данному проекту производства работ «Монтаж трубопроводов системы питательной воды» выполняются следующие виды работ (монтаж трубопроводов системы питательной воды), с образованием следующих видов отходов: огарки электродов, обрезки металла, отработанные абразивные круги и их бой, абразивная пыль, промасленная ветошь, тара из под ЛКМ, бытовой мусор (ТБО) и строительный мусор.

9.4 В этой связи необходимо:

- вести отдельный сбор отходов с целью последующего использования или захоронения;
- контейнеры для сбора и накопления отходов должны быть промаркированы соответственно видам размещённых отходов: «ТБО» или «Строительный мусор» и иметь хорошо читаемую надпись с названием организации-владельца, находиться рядом с местом ведения работ или бытовым вагончиком;
- контейнеры для отходов должны быть установлены на специально оборудованных площадках с водонепроницаемым покрытием;
- поверхность хранящихся отходов должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков (контейнер должен иметь крышку);
- отходы, образующиеся на участке проведения работ в установленном порядке вывозятся на захоронение или переработку, согласно заключенным договорам с лицензированными организациями, в соответствии с требованиями действующих санитарных норм и природоохранного законодательства;

- организация-собственник отходов обязана иметь подтверждающую документацию о передаче отходов на переработку и/или захоронение.

9.5 Ответственность за состояние окружающей среды на площадке строительства входит в обязанности Генподрядчика и Заказчика.

9.6 По окончании работ необходимо очистить территорию строительной площадки от отходов и отработанных конструкций.

## **10 Мероприятия по охране труда**

### **10.1 Общие положения**

10.1.1 Выполнение работ по монтажу трубопроводов связано со следующими опасными и вредными производственными факторами:

- Перемещаемые грузоподъемными механизмами грузы (см. раздел 11 «Требования при производстве работ кранами»);
- Расположение рабочего места на высоте более 1,3 м от уровня земли;
- Недостаточная освещенность рабочей зоны (при производстве работ в темное время суток);
- Повышенный уровень шума и вибрации при работе с механизированным инструментом, а так же наличие вращающегося с высокой скоростью абразивного инструмента;
- Наличие разлетающихся с высокой скоростью раскаленных продуктов зачистки поверхностей металлоконструкций;
- Повышенная яркость свариваемых элементов, искры и брызги расплавленного металла;
- Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, при выполнении сварочных работ и при использовании электроинструмента;
- Острые углы существующих металлоконструкций и арматуры, расположенных в зонах производства работ.

### **10.2 Организация рабочих мест**

10.2.1 К работе с электроинструментом допускается аттестованный персонал, имеющий запись в удостоверении (первая или вторая группа).

10.2.2 При установке и креплении устройств необходимо проверять надежность крепления и устойчивость.

10.2.2.1 Применять следует только устройства, прошедшие приемо-сдаточные и очередное периодическое испытание.

10.2.2.2 Выдаваемые и используемые в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент, светильники и вспомогательное оборудование к ним должны быть учтены в

подразделении, проходить проверку и испытания в сроки и объемах, установленных ГОСТом, ТУ на изделия, нормами испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок.

10.2.2.3 Для поддержания исправного состояния, проведения периодических испытаний и проверок ручных электрических машин, переносных электроинструментов, светильников распоряжением руководителя организации должен быть назначен ответственный работник, имеющий группу III по электробезопасности.

10.2.3 При пользовании электроинструментом, ручными электрическими машинами, переносными светильниками их провода и кабели должны по возможности подвешиваться. Кабель электроинструмента должен быть защищен от случайного механического повреждения и соприкосновения с горячими, сырыми и масляными поверхностями. Не допускается натягивать, перекручивать и перегибать кабель, ставить на него груз, а также допускать пересечение его с тросами, кабелями, шлангами газосварки.

10.2.3.1 При обнаружении каких-либо неисправностей работа с ручными электрическими машинами, переносными электроинструментами и светильниками должна быть немедленно прекращена. Не допускается использовать в работе ручные электрические машины, переносной электроинструмент и светильники со вспомогательным оборудованием, имеющие дефекты и не прошедшие периодической проверки (испытания).

10.2.3.2 Перед началом работ с ручными электрическими машинами, переносным электроинструментом и светильниками следует:

- проверить исправность кабеля (шнура), его защитной трубки и штепсельной вилки, целости изоляционных деталей корпуса, рукоятки и крышек щеткодержателей, защитных кожухов;
- проверить четкость работы выключателя;
- выполнить (при необходимости) тестирование устройства защитного отключения;
- проверить работу электроинструмента или машины на холостом ходу;

10.2.3.3 Требования по безопасности работ с электроинструментом смотри также в разделе «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды» NW2O.W.547.1.0UMA&&.LAB&&.020.KE.0001.

10.2.3.3 Работникам, пользующимся электроинструментом и ручными электрическими машинами, не разрешается:

- передавать ручные электрические машины и электроинструмент работникам, не имеющим допуска на работу с электроинструментом;



- устанавливать рабочую часть в патрон инструмента, машины и извлекать ее из патрона, а также регулировать инструмент без отключения его от сети.

- разбирать ручные электрические машины и электроинструмент, производить какой-либо ремонт на месте проведения работ;

- держаться за провод электрической машины, электроинструмента, касаться вращающихся частей или удалять стружку, опилки до полной остановки инструмента;

10.2.4 Для выполнения работ на высоте должны устраиваться инвентарные леса или подмости. Леса и подмости высотой до 4 м допускаются в эксплуатацию только после их приемки производителем работ или мастером и регистрации в журнале работ, а выше 4 м - после приемки комиссией, назначенной лицом, ответственным за обеспечение охраны труда в организации, и оформления актом.

10.2.5 При приемке лесов и подмостей должны быть проверены: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления отдельных элементов, рабочие настилы и ограждения, вертикальность стоек, надежность опорных площадок и заземление (для металлических лесов).

10.2.6 Леса и средства подмащивания в процессе эксплуатации должны осматриваться руководителем работ ежедневно с записью в журнале работ.

10.2.7 При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной конструкции.

10.2.8 В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации.

10.2.9 В период производства монтажных работ территория и рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения (см. раздел 13 «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности»).

10.2.10 Во время перемещения мостовым краном г/п 50 т блоков трубопроводов от заезда в осях 10-11 до монтажных проемов, опасную зону по всей длине перемещения оградить на 15 метров от габаритов контейнера согласно ГОСТ 23407-78.

10.2.11 Нахождение людей в опасной зоне строго запрещено.

10.2.12 К работе должен допускаться персонал, прошедший инструктаж.

10.2.13 Работы выполнять по наряду-допуску.

## **11 Требования при производстве работ кранами**

## 11.1 Общие положения

11.1.1 Все работы по подъему, перемещению и установке монтажных блоков кранами производить под руководством ответственного инженерно-технического работника, назначенного приказом.

11.1.2 Все машинисты кранов, монтажники и ИТР, ответственные за безопасное производство работ кранами (назначенный приказом по предприятию), участвующие в процессе производства работ, обязаны изучить настоящий ППР и строго выполнять его указания. ИТР, ответственные за безопасное производство работ кранами, должны провести целевой инструктаж с персоналом рабочих, принимающих участие в данной работе.

11.1.3 К работе по монтажу блоков кранами допускаются только машинисты кранов, имеющие удостоверение на управление краном данного типа, подписанное инспектором Ростехнадзора. Монтажники, обслуживающие работы кранов, должны быть аттестованы комиссией, под руководством главного инженера и иметь соответствующие удостоверения.

11.1.4 Из числа монтажников, обслуживающих работу кранов, должен быть назначен старший. Ответственность за обеспечение безопасного производства работ кранами на каждом участке работ в течение каждой смены должна быть возложена только на одного работника. Фамилии этих лиц должны быть указаны на табличке, вывешенной на видном месте на постоянном участке работ. Копия приказа о назначении лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами должна находиться на участке работ;

- список перемещаемых грузов и их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам крана до начала работ;

- все стропальщики должны быть обеспечены отличительными повязками или сигнальными жилетами.

- работы должны производиться с использованием спецодежды и индивидуальных средств защиты в соответствии с установленными нормами и инструкциями по специальностям. Все лица, находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

11.1.5 При монтаже блоков кранами руководствоваться ППР, инструкцией по эксплуатации кранов, "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ПБ-10-382-00 Ростехнадзора России, СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Техника безопасности в строительстве".

## 11.2 Требования к кранам для работы по монтажу и разгрузке с транспортных средств.

11.2.1 Краны допускаются к работе только после их регистрации, технического освидетельствования согласно "Правилам устройства и безопасной эксплуатации

грузоподъемных кранов" ПБ-10-382-00 Ростехнадзора России и получения разрешения на пуск в работу.

11.2.2 Грузовые крюки кранов должны быть снабжены предохранительными замками, предотвращающими самопроизвольное выпадение съемных грузозахватных приспособлений.

11.3 Мероприятия по технике безопасности перед началом работы кранов.

11.3.1 Перед началом работ по монтажу (погрузке-разгрузке) машинист крана обязан произвести проверку крана в соответствии с руководством по эксплуатации.

11.3.2 При приемке-сдаче крана машинист крана последующей смены должен производить его осмотр совместно с машинистом крана, сдающим смену.

11.3.3 Осмотр кранов необходимо производить при неработающих механизмах, а электрооборудования - при отключенном рубильнике в кабине.

11.3.4 При осмотре механизмов крана машинист крана должен пользоваться переносной лампой напряжением не выше 42 В.

11.3.5 После осмотра, при отсутствии дефектов, действие механизмов крана проверяют на холостом ходу. При этом необходимо убедиться в исправности действия:

- механизмов крана и электроаппаратуры;
- приборов и устройств безопасности;
- тормозов.

Обнаруженные неисправности следует устранить до начала работ. При невозможности самостоятельного устранения дефектов, выявленных в процессе осмотра и опробования, машинист крана обязан сообщить об этом ответственному за безопасное производство работ.

11.3.6 Перед началом работ машинист крана вместе с монтажниками должны произвести внешний осмотр съемных грузозахватных приспособлений для проверки соответствия их проекту.

11.3.7 Машинисты крана и монтажники обязаны ознакомиться с характером намеченной работы в соответствии с ППР, получив эти сведения от ответственного за безопасное производство работ.

11.3.8 Ответственный за безопасное производство работ перед началом работ обязан проверить:

- правильность установки кранов в соответствии с ППР, соответствие основания максимальной нагрузке от крана в предлагаемом режиме работы, горизонтальность кранов;

- подготовленность намеченного к подъему блока;
- наличие и исправность вспомогательных монтажных приспособлений (подкладок, временных подкосов и др.);
- наличие ограждений, знаков безопасности и других мер, препятствующих доступу посторонних лиц, а также проследить за соблюдением монтажниками личной безопасности (наличие касок, монтажных поясов и т.п.).
- сделать запись в журнале с указанием, какими съёмными стропами выполнять работы.

## **12 Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными машинами**

12.1 При производстве работ грузоподъемными машинами стропальщики должны строго руководствоваться «Типовой инструкции для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами» РД 10-107-96.

12.2 При выполнении операций по строповке грузов в процессе производства работ грузоподъемными машинами особое внимание обратить на следующее:

12.2.1 Число стропальщиков, обслуживающих один кран, определяется лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами. При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим с отметкой в журнале инструктажа.

12.2.2 В тех случаях, когда зона, обслуживаемая краном, из кабины машиниста крана не видна полностью, для передачи сигналов стропальщика машинисту крана, лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, должно пользоваться радиосвязью, в случае отсутствия радиосвязи, выделить сигнальщика из числа аттестованных опытных стропальщиков.

12.2.3 Стropальщик в своей работе подчиняется лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами.

12.2.4 Перед началом работ по подъему и перемещению грузов стропальщик обязан:

12.2.4.1 получить задание на определенный вид работы от лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

12.2.4.2 проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания и грузоподъемности;

12.2.4.3 проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений (оттяжек, багров, крюков, лестниц, площадок, подкладок и прокладок), необходимых для выполнения работ, в соответствии с проектом производства работ или технологической картой;

12.2.5 Стropальщик может приступить к выполнению работ по обвязке и зацепке груза для подъема его грузоподъемными машинами только после ознакомления со схемами строповки, технологическими картами или проектом производства работ.

12.2.6 При обвязке и зацепке груза стропальщик должен:

12.2.6.1 производить обвязку и зацепку грузов в соответствии со схемами строповки или кантовки грузов;

12.2.6.2 проверить массу груза по списку масс грузов или маркировке на грузе (если стропальщик не может определить массу груза, он должен поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами);

12.2.6.3 канаты, цепи накладывать на основной массив груза (раму, каркас, корпус, станину) без узлов, перекруток и петель, под острые ребра грузов подкладывать специальные подкладки, предохраняющие стропы и груз от повреждений;

12.2.6.4 обвязывать груз таким образом, чтобы во время его перемещения исключалось падение его отдельных частей (доски, бревна, прутки, трубы и т.п.) и обеспечивалось его устойчивое положение при перемещении. Строповку длинномерных грузов следует производить не менее чем в двух местах;

12.2.6.5 при подвешивании груза на двурогие крюки накладывать стропы таким образом, чтобы нагрузка распределялась на оба рога крюка равномерно;

12.2.6.6 убедиться в том, что предназначенный к подъему груз ничем не укреплен, не защемлен и не завален.

12.2.7 При обвязке и зацепке грузов стропальщику запрещается:

12.2.7.1 производить строповку грузов, масса которых неизвестна или превышает грузоподъемность крана;

12.2.7.2 производить обвязку и зацепку груза способами, не указанными на схемах строповки;

12.2.7.3 применять для обвязки и зацепки грузов не предусмотренные схемами строповки приспособления (ломы, штыри, проволоку и др.);

12.2.7.4 подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

12.2.7.5 забивать крюки стропов в монтажные петли железобетонных изделий или других грузов;

12.2.7.6 поправлять съемные грузозахватные приспособления на поднимаемом грузе ударами молотка, кувалды, лома и т.п.;

12.2.7.7 производить строповку груза, находящегося в неустойчивом положении.

12.2.8 Перед каждой операцией по подъему и перемещению груза стропальщик должен подавать соответствующий сигнал машинисту крана или сигнальщику. При обслуживании одного крана несколькими стропальщиками сигнал должен подавать старший стропальщик.

12.2.9 Перед подачей сигнала о подъеме груза стропальщик должен:

12.2.9.1 проверить, нет ли на грузе незакрепленных деталей и инструментов;

12.2.9.2 убедиться в том, что во время подъема груз не может ни за что зацепиться;

12.2.9.3 убедиться в отсутствии людей возле груза, между поднимаемым грузом и стенами, колоннами, штабелями, станками и другим оборудованием.

12.2.10 Перед подъемом груза стреловым краном стропальщик должен проверить отсутствие людей возле крана и в зоне опускания стрелы и груза, а затем выйти из опасной зоны.

12.2.11 При подъеме и перемещении груза стропальщик должен:

12.2.11.1 подать сигнал для подъема груза на высоту 200 - 300 мм, затем проверить правильность строповки, равномерность натяжения стропов, устойчивость крана, действие тормозов и только после этого подать сигнал о подъеме груза на необходимую высоту; при необходимости перестроповки груз должен быть опущен;

12.2.11.2 перед горизонтальным перемещением груза или грузозахватных приспособлений убедиться в том, что они подняты не менее чем на 500 мм выше встречающихся на пути предметов;

12.2.11.3 сопровождать при перемещении груз и следить за тем, чтобы он не перемещался над людьми и не мог ни за что зацепиться. Если сопровождать груз не представляется возможным, то за его перемещением должен следить машинист крана, второй стропальщик или сигнальщик;

12.2.11.4 для предотвращения самопроизвольного разворота длинномерных и громоздких грузов во время их подъема или перемещения применять специальные оттяжки или багры;

12.2.12 При подъеме и перемещении грузов стропальщику запрещается:

12.2.12.1 находиться под поднятым грузом или допускать нахождение под ним людей (стропальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз поднят на высоту не более 1000 мм от уровня площадки, на которой он находится);

12.2.12.2 допускать подъем или перемещение груза, если на нем находятся люди;

12.2.12.3 освобождать при помощи крана зажатые грузом стропы;

12.2.13 Если во время подъема или перемещения груза стропальщик заметит неисправность крана или кранового пути, он обязан немедленно подать сигнал о прекращении перемещения груза и сообщить о неисправности руководителю работ.

12.2.14 Перед опусканием груза стропальщик обязан:

12.2.14.1 предварительно осмотреть место, на которое необходимо опустить груз, и убедиться в невозможности его падения, опрокидывания или сползания;

12.2.14.2 на место установки груза в случае необходимости предварительно уложить прочные подкладки для удобства извлечения стропов из-под груза;

12.2.14.3 снимать стропы с груза или крюка лишь после того, как груз будет надежно установлен, а при необходимости и закреплен.

12.2.15 Стропальщику запрещается устанавливать груз на временные перекрытия, трубы, кабели и в другие места, не предназначенные для укладки груза.

12.2.16 При возникновении на грузоподъемной машине пожара стропальщик должен отключить источник электропитания, вызвать пожарную охрану и приступить к тушению пожара, пользуясь имеющимися средствами пожаротушения.

12.2.17 Если во время работы грузоподъемной машины произошли авария или несчастный случай, стропальщик должен немедленно поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, оказать первую помощь пострадавшему и вместе с машинистом крана обеспечить сохранность обстановки аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей и не приведет к осложнению аварийной обстановки

12.2.18 Стропальщики, обслуживающие грузоподъемные машины, несут ответственность в соответствии с действующим законодательством за допущенные ими нарушения производственных инструкций, требований безопасности, изложенных в проектах производства работ, технологических регламентах, нарядах-допусках и других документах по безопасному производству работ кранами.

### **13 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

13.1 При производстве электросварочных и газопламенных работ необходимо выполнение требований «Постановления Правительства РФ №390 от 25.04.12г. О противопожарном режиме», Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и инструкции по организации огневых работ монтажной организации. Особое внимание необходимо обратить на следующее:

13.1.1 Устройство лесов должно осуществляться в соответствии с требованиями норм проектирования и требованиями пожарной безопасности, предъявляемыми к путям эвакуации. Леса, выполняемые из древесины, должны быть пропитаны огнезащитным составом; для лесов, размещаемых снаружи зданий, пропитка древесины (поверхностная) огнезащитным составом может производиться только в летний период. Следует применять, как правило, инвентарные металлические леса; настил и подмости лесов следует периодически и после окончания работ



очищать от строительного мусора. Конструкции лесов закрывать (утеплять) горючими материалами (фанерой, пластиком, плитами ДВП, брезентом и др.) не разрешается.

13.1.2 Производство работ внутри зданий и сооружений с применением горючих веществ и материалов одновременно с другими строительными-монтажными работами, связанными с применением открытого огня (сварка и т.п.), не допускается. Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих и трудногорючих материалов;

13.1.3 С целью исключения попадания раскаленных частиц металла в смежные помещения, соседние этажи и т. п. все смотровые, технологические и другие люки (лючки), вентиляционные, монтажные и другие проемы (отверстия) в перекрытиях, стенах помещений, где проводятся огневые работы, должны быть закрыты негорючими материалами.

Место проведения огневых работ должно быть очищено от горючих веществ и материалов в радиусе, указанном в таблице 13.1.3

Таблица 13.1.3

Высота точки сварки над уровнем пола или прилегающей территории, м	0	2	3	4	6	8	9	Свыше 10
Минимальный радиус зоны очистки, м	5	8	9	10	11	12	13	14

Находящиеся в пределах указанных радиусов строительные конструкции, настилы полов, отделка и облицовка, а также изоляция и части оборудования, выполненные из горючих материалов, должны быть защищены от попадания на них искр металлическими экранами, асбестовым полотном или другими негорючими материалами и при необходимости политы водой;

При перерывах в работе, а также в конце рабочей смены сварочная аппаратура должна отключаться, в том числе от электросети, шланги должны быть отсоединены и освобождены от горючих жидкостей и газов, а в паяльных лампах давление должно быть полностью стравлено;

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от взрывоопасных материалов, в том числе установок газовых баллонов – 10 м.

Расстояние от сварочных проводов до баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.

13.1.4 По окончании огневых работ проверить совместно с лицом, ответственным за проведение огневых работ, место, где выполнялись огневые работы, в целях исключения возможности загорания.

13.2 При использовании горючих веществ их количество на рабочем месте не должно превышать сменной потребности. Емкости с горючими веществами нужно открывать только перед использованием, а по окончании работы закрывать и сдавать на склад. Тара из-под горючих веществ должна храниться в специально отведенном месте вне помещений.

13.3 Все грязные обтирочные материалы в течение рабочей смены складывать в металлический ящик, а по окончании удалять и уничтожать.

13.4 Места проведения пожароопасных работ обеспечить комплектами первичных средств пожаротушения (огнетушителями, ведром с водой, ящиком с песком и лопатой).

13.5 Помещения, где могут скапливаться пары ЛВЖ и горючих газов перед проведением работ должны быть тщательно проветрены.

13.6 Баллоны с горючим газом при хранении и транспортировке необходимо защищать от воздействия солнечных лучей и других источников тепла. Баллоны, устанавливаемые в помещениях, должны находиться от приборов отопления и печей на расстоянии не менее 1 м, а от источников тепла с открытым огнем - не менее 5 м.

13.7 Хранение и транспортирование баллонов с газами должно осуществляться только с навинченными на их горловины предохранительными колпаками. При транспортировании баллонов нельзя допускать толчков и ударов. Переноску баллонов с газами к рабочим местам выполнять на специальных тележках или носилках.

13.8 На каждом сварочном посту одновременно хранить не более одного баллона с газом каждого наименования.

13.9 Основные требования пожарной безопасности при проведении газосварочных и газорезательных работ указаны в разделе «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды».

13.10 Обозначить пути эвакуации людей знаками пожарной безопасности. Эвакуационные пути и выходы должны содержаться свободными и ничем не загромождаться.

13.11 Назначить ответственных за соблюдением правил пожарной безопасности и противопожарного режима.

13.12 Получить временное разрешение на производство пожароопасных работ.

13.13 Наладить телефонную связь исполнителя работ с пожарной охраной. Вызов пожарной охраны по тел. 01.

13.14 При возникновении возгорания во время проведения монтажных работ первый заметивший пожар сообщает в пожарную часть, а также непосредственному руководителю работ. Персонал обязан воспользоваться средствами пожаротушения для тушения первичных очагов возгорания и предотвращения распространения огня.

#### 14 Ссылочные нормативные документы

Обозначение	Наименование
ПНАЭ Г-01-011-97	«Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (ОПБ 88/97).
ПНАЭ Г-7-008-89	"Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок», с изм.1
НП-031-01	«Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций».
СНиП 3.01.03-84	«Геодезические работы в строительстве»
ПР 50.2.002-94	«Порядок осуществления государственного метрологического надзора за выпуском, состоянием и применением средств измерений, аттестованными методиками выполнения измерений, эталонами и соблюдением метрологических правил и норм»
СНиП 12-03-2001	«Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».
ПОТ РМ-007-98	«Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
0402-4.2-002	«Порядок обращения исполнительной документации при сооружении _____».
0302-7.1-002	«Требования к планам качества строительно-монтажных работ при сооружении _____».
ПНАЭ Г-7-009-89	"Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения»
ПБ 03-585-03	«Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»
ГОСТ 12.4.059-89	«Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные»
ГОСТ 12.4.087-84	«Система стандартов безопасности труда. Строительство. Каски строительные. Технические условия»

Обозначение	Наименование
ПБ 10-382-00	«Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»
СНиП 12-04-2002	«Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»
РД 10-107-96	«Типовая инструкция для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами»
Постановление от 25 апреля 2012 г. № 390	Правила противопожарного режима в Российской Федерации
№ 123-ФЗ	Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"
СанПиН 2.2.3.1384-03	Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ
СНиП 12-01-2004	«Организация строительства»
СТО СРО-П 60542948 0007-2012	«Объекты использования атомной энергии. Разработка проектов производства работ. Общие требования»

**15 График монтажа трубопроводов системы питательной воды, график движения рабочей силы**

Наименование работ	Объем работ		Месяц 1	Месяц 2	Месяц 3	Месяц 4	Месяц 5	Месяц 6	Месяц 7	Месяц 8	Месяц 9	Месяц 10	Месяц 11	Месяц 12
	единица измерения	количество	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада	Декада
			I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III
Изготовление приспособлений для монтажа блоков трубопроводов	т.	4,05	●	—	●									
Укрупнительная сборка и монтаж блоков трубопроводов	т.	322		●	—									●
Средняя численность работников			53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53	53 53 53

**16 Календарный план производства работ по монтажу трубопроводов системы питательной воды**

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел./дней	Требуемые машины		Продолжи- тельность работы, дн	Число смен	Средняя численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни)
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш.- смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Изготовление приспособлений для монтажа трубопроводов	т	4,05	13797,4	-	-	264	264	53	Слесари 6 разряда Слесари 5 разряда	28
2 Перемещение блоков трубопроводов к месту монтажа	т	322		Кран мостовой г/п 180(220)/32+220+6,3 т  Кран мостовой г/п 50/16+6,3 т  Автокран «Галичанин» КС-55713-5В г/п 25 т	264				Слесари 4 разряда Слесари 3 разряда Эл.сварщики 5-6 разряда Эл.сварщики 4 разряда	236

3 Монтаж трубопроводов	т	322		-	-				Водитель	
---------------------------	---	-----	--	---	---	--	--	--	----------	--

### 17 График потребности в рабочих кадрах при монтаже трубопроводов системы питательной воды

Наименование профессий рабочих (отдельно) для генподрядной и субподрядной организаций	Месяц 1			Месяц 2			Месяц 3			Месяц 4			Месяц 5			Месяц 6			Месяц 7			Месяц 8			Месяц 9			Месяц 10			Месяц 11			Месяц 12		
	Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада			Декада		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Слесари 6 разряда	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

[illegible]



Среднее число рабочих  $13797,4/264=53$  чел

**18 График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования**

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам*
1	2	3	4
1 Трубопроводы системы питательной воды	т	322	
2 Брус 2 сосна 200х200	м <sup>3</sup>	10	
4 Металлопрокат, примененный на монтаже	кг	1110	
5 Стропа	шт.	17	
6 Хомут тип 1 по исполнениям	шт.	14	
7 Хомут тип 2 по исполнениям	шт.	13	
8 Траверса в сборе по исполнениям	шт.	12	
9 Рым г/п 3 т	шт.	10	
10 Рым г/п 2 т	шт.	16	
	шт.	24	

11 Опора подъемная			
--------------------	--	--	--

\*График заполняется монтажной организацией

## 19 Технологические карты

№	Описание и последовательность работ	Чертеж, схема, техкарта	Технические требования	Оборудование, приспособления, инструмент	Вспомогательные материалы	Формы исполнительной документации	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>1</b>	<b>Подготовительные работы</b>						
1.1	Проверить с регистрацией в учётно-отчётной документации:						
1.1.1	Квалификацию инженерно-технических работников					Протокол проверки знаний основных требований проекта и техпроцессов персонала	
1.1.2	Квалификацию персонала, допущенного к производству работ по сборке, сварке, контролю и монтажу	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002 Раздел 20. Карта операционного контроля					

1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.3	Состояние монтажных приспособлений и инструментов, оборудования и аппаратуры для сварки и дефектоскопии	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002 Раздел 21. Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов, материалов				Журнал проверки состояния свар. оборудования, Журнал учета и осмотра монтажных приспособлений	
1.1.4	Проверить срок действия поверки измерительного оборудования	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002 Раздел 21. Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов, материалов	Измерительное оборудование должно быть поверено			Журнал учета и поверки измерительных инструментов. Свидетельство о поверке. Примечание: возможно наличие их копий	

1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.5	Наличие и полноту технической документации, необходимой для производства монтажных работ	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0003; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0004;				Монтажный журнал Акт приёма передачи рабочей документации	49
1.1.6	Комплектность оборудования по заводским спецификациям, отправочным и упаковочным ведомостям	NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0003; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0004;				Монтажный журнал Акт на приемку (передачу) оборудования	

1	2	3	4	5	6	7	8
1.1.7	Отсутствие повреждений и дефектов деталей трубопроводов, сохранность окраски, консервирующих и специальных покрытий, наличие заводской маркировки и сертификатов на материалы в соответствии с рабочей документацией					Акт наличия дефектов	Заполняется при наличии дефектов
1.2	Принять блоки трубопроводов в монтаж					Акт приемки блоков трубопроводов Акт входного контроля	
1.3	Проверить состояние монтажных приспособлений  Результаты занести в журнал учета и осмотра монтажных приспособлений					Журнал учета и осмотра монтажных приспособлений	

1	2	3	4	5	6	7	8
1.4	<p>Проверить состояние измерительных инструментов</p> <p>Результаты занести в журнал учета и поверки измерительных инструментов</p>					Журнал учета и поверки измерительных инструментов	
1.5	Провести проверку готовности помещений к монтажу блоков трубопроводов					Монтажный журнал	
1.5.1	До начала монтажа блоков трубопроводов в помещениях должны быть смонтированы, испытаны и сданы монтажной организации штатные закладные, закладные для такелажной оснастки					Акт промежуточной приемки ответственных конструкций	
1.5.2	Подготовлена монтажная оснастка					Монтажный журнал Акт приемки лесов (при $h \geq 4$ м) Журнал осмотров технического	
1.5.3	Выполнено освещение, установлены переноски ( $\leq 42В$ )						



1	2	3	4	5	6	7	8
1.5.4	Установлены и запитаны электросварочное оборудование, труборезы.					состояния лесов, подмостей и других средств подмачивания	
1.5.5	Установлены леса	NW2P.W.269.1.0UMA&&.LAB&&.020.K E.0002 Раздел 21. Ведомость механизмов, приспособлений, инструментов, материалов		Леса стоечные			50
1.5.6	Выполнены ограждения проемов на отметках машзала	В соответствии с ГОСТ 12.4.059-89, NW2P.W.269.1.0UMA&&.LAB&&.020.KE.0002 Лист 85				Монтажный журнал	
2	<b>Подача в зону монтажа блоков трубопроводов</b>						
2.1	Маршруты подачи блоков трубопроводов см. черт. NW2P.W.269.1.0UMA&&.LAB&&.020.K E.0002, Лист 85	NW2P.W.269.1.0UMA&&.LAB&&.020.KE.0002 Лист 85		Мостовой кран г/п 50/16+6,3т; Кран мостовой г/п 180(220)/32+220+6,3 т; Автотранспорт г/п не менее 10 т Тележки гидравлические ТГР-2,5/195			

1	2	3	4	5	6	7	8
3	<b>Укрупнительная сборка монтажных блоков</b>						
3.1	Укрупнительная сборка производится в цехе предмонтажных работ на стендах для сборки блоков трубопроводов. После освидетельствовани я чистоты блоков на их торцы установить заглушки. На блоки установить монтажные хомуты					Монтажный журнал	
3.2	При помощи трубореза выполнить обрезку припусков		Отклонение длины отрезанной заготовки от проектного не должно превышать величин, указанных в ОСТ 108.030.123-85: ±3мм для размера до 500 мм ±4мм для размеров от 500мм до 800мм; ±5мм для размеров от 800мм до 1600мм; ±6мм для размеров от 1600мм до 3150мм.	Станок труборезный ТТ- N508 Машина шлифовальная эл. ИЭ- 2103А, ПШМ 180, УШМ 125,230 Щуп, набор №2, УШС-3 Рулетка ЗПК2-20НТ Штатив ШР-160			

1	2	3	4	5	6	7	8
3.3	Выполнить разделку кромок	В соответствии с ПН АЭ Г-7- 008-89; ОСТ 24.125.31-89; ОСТ 34-42- 659-84; СТО 79814898 106-2008; ПБ 03-585-03		Рейка нивелирная РН-10- 3000  Отвес ОТ-400 Теодолит Т2КА Линейка -500 Штангенциркуль ШЦ-П- 250-0,05			

1	2	3	4	5	6	7	8
3.4	При помощи центраторов выполнить сборку стыков под сварку. Перед сборкой торцы разделки под сварку проверить на отсутствие повреждений, а фаски, прилегающие к ней наружные и внутренние поверхности деталей труб по ширине 20 мм очистить от грязи, масла и ржавчины до металлического блеска	См. раздел «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды» NW2O.W.547.1.0UMA&&.LAB&&.020.KE.0001.	Параметры собранного сварного соединения приведены в разделе «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды» NW2O.W.547.1.0UM A&&.LAB&&.020.K E.0001.		Ацетон техн. спирт этиловый Х/б ветошь		

1	2	3	4	5	6	7	8
3.5	Проверить геометрические размеры и получить разрешение представителя СТК на сварку стыка с записью в журнале					Монтажный журнал Акт готовности для производства специальных работ Журнал сварочных работ Журнал операционного контроля	
3.6	Выполнить прихватку. Произвести ВИК. Выполнить сварку стыков и контроль сварных соединений в соответствии с требованиями НТД и рабочими чертежами. Сдать заваренный стык представителю СТК с записью в журнале	NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0003; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0004;	См. раздел «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды» NW2O.W.547.1.0UM A&&.LAB&&.020.K E.0001.	Электросварочный аппарат, набор для ВИК		Журнал сварочных работ Журнал контроля качества сварных соединений Журнал операционного контроля	

1	2	3	4	5	6	7	8
3.7	Торцы блока закрыть заглушками. При необходимости накрыть блок полиэтиленом				Полиэтилен	Монтажный журнал	
4	<b>Монтаж блоков</b>	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002	Подача, сборка, монтаж и раскрепление монтажных блоков указаны в Разделе 22 Маршрутные карты				
4.1	Выставить опоры (подвески) в проектное положение. Пружинные блоки должны быть заневолиты. В случае отсутствия штатных опор (подвесок), на время монтажа заменить их на временные опорные конструкции, в соответствии с разделом 22 «Маршрутные карты»	NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0003; NW2P.D. 120.1.0UMA &&.LAB&&.021. DC.0004;	Техн. ук. п. 1 раздела 22 «Маршрутные карты»			Акт промежуточной приемки ответственных конструкций	
4.2	Собрать такелажную схему необходимую для монтажа блоков	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002, Листы 88-108		Ручные тали, стропа		Монтажный журнал	

1	2	3	4	5	6	7	8
4.3	Застропить монтажный блок в соответствии со схемой строповки. Смонтировать блок в проектное положение и закрепить на штатные или временные опоры (подвески) в соответствии со схемой монтажа и маршрутной картой	NW2P.W.269. 1.0UMA&&.LAB&&.020. KE.0002, Листы 88-108		Мостовой кран г/п 50/16+6,3т; Кран мостовой г/п 180(220)/32+220+6,3 т; Автокран «Галичанин» КС-55713-5В г/п 25 т; Таль ручная цепная г/п 2 т, Таль ручная цепная г/п 3т , Таль ручная цепная г/п 5т , траверсы в сборе, хомуты, центраторы			
4.4	Проверить отметки, уклоны и привязки по чертежам монтируемого трубопровода	NW2P.D.120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0002; NW2P.D.120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0003; NW2P.D.120.1.0UMA &&.LAB&&.021.DC.0004;	ПБ 03-585-03, ПН АЭ Г-7-008-89, НП-045-03	Отвес ОТ-400 Теодолит Т2КА Линейка -500 Штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 Щуп, набор №2 УШС-3 Рулетка ЗПК2-20НТ/І Штатив ШР-160 Рейка нивелирная РН-10-3000 Центратор ручной Ц25-108, Ж08А.8052			

1	2	3	4	5	6	7	8
4.5	При помощи центраторов выполнить сборку стыков монтажных блоков под сварку		Смещение по наружному диаметру – не более 1,5 мм. Смещение по внутреннему диаметру – не более 0,5 мм. Зазоры между стыкуемыми кромками – не более 0,3 мм. Перелом осей труб в стыках – не более 1,5 мм на длине 200 мм от оси стыка.	Станок труборезный ТТ- N508 Машина шлифовальная эл. ИЭ-2103А, УШМ125,230, ПШМ180  Электросварочный аппарат, набор для ВиК	Ацетон техн. Спирт этиловый Х/б ветошь		
4.6	Проверить геометрические размеры и получить разрешение представителя СТК на сварку стыка с записью в журнале						



1	2	3	4	5	6	7	8
4.7	<p>Выполнить прихватку.          Произвести ВИК.          Выполнить сварку стыков и контроль сварных соединений в соответствии с требованиями НТД и рабочими чертежами.          Сдать заваренный стык представителю СТК с записью в журнале</p>	<p>NW2P.D.          120.1.0UMA &amp;&amp;          LAB&amp;&amp;.021.DC.0002;          NW2P.D.          120.1.0UMA &amp;&amp;          LAB&amp;&amp;.021.DC.0003;          NW2P.D.          120.1.0UMA &amp;&amp;          LAB&amp;&amp;.021.DC.0004;</p>	<p>См. раздел «Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных соединений трубопроводов» проекта производства работ «Монтаж всасывающих трубопроводов основной питательной воды от деаэратора второго контура до ПЭН 1-5, всасывающих трубопроводов вспомогательной питательной воды»          NW2O.W.547.1.0UM          A&amp;&amp;.LAB&amp;&amp;.020.K          E.0001.</p>			<p>Журнал сварочных работ          Журнал контроля качества сварных соединений</p>	<p>Исполнительная схема составляется после выполнения работ по монтажу и сварке данного трубопровода</p>

1	2	3	4	5	6	7	8
4.8	Провести осмотр всех ниток трубопровода, установить соответствие их проекту и готовность к проведению испытаний. Составить акт об окончании монтажа	NW2P.D. 120.1.0UMA && LAB&&.021. DC.0002; NW2P.D. 120.1.0UMA && LAB&&.021. DC.0003; NW2P.D. 120.1.0UMA && LAB&&.021. DC.0004;				Акт об окончании монтажных работ Исполнительная схема Сварочный формуляр	
4.9	Провести гидравлические испытания трубопровода по программе, разработанной специализированной организацией					Протокол проведения гидравлических испытаний Монтажный журнал	
4.10	Провести разневоливание пружинных блоков штатных опор(подвесок) трубопроводов.						
4.11	Оформить свидетельство о монтаже трубопровода					Свидетельство о монтаже трубопроводов	

## 19 Карта операционного контроля

№	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
		<b><u>I. Подготовительные работы</u></b>			
1	Подготовка персонала	1.1.Контроль аттестации ИТР	Удостоверение о прохождении аттестации по правилам устройства и безопасной эксплуатации АЭУ	Руководитель монтажной организации	
		1.2.Контроль подготовки монтажников оборудования АЭС на знание технологии монтажа и ПТД	Наличие личной подписи в монтажном журнале	Производитель работ	
2	Готовность проектной, заводской, проектно-технологической и нормативной документации к проведению монтажных работ	2.1.Контроль комплектности документации, достаточности для производства работ, наличия необходимых подписей, штампов, выполнения процедуры выдачи документации в производство	Журнал регистрации получения и выдачи тех. документации	ТО монтажного участка	

3	Наличие разрешения на производство работ	3.1. Оформление документов на получение разрешения		Руководитель монтажной организации	
		3.2. Получение разрешения на производство работ		Руководитель монтажной организации	
4	Готовность здания турбины к монтажу трубопроводов системы питательной воды, приемка фундаментов, закладных деталей	Контроль монтажных проемов, закладных, фундаментов и общего состояния	Акт готовности зданий, сооружений, помещений, фундаментов к производству монтажных работ	Руководитель монтажной организации	
5	Готовность монтажного и сварочного оборудования, инструмента и приспособлений	Контроль соответствия требованиям ППР (техкарт) технического состояния монтажного и сварочного оборудования, инструмента, приспособлений, временных инженерных сетей	Запись в монтажном журнале	ИТР, отв. за исправное состояние монтажного оборудования	
6	Готовность поставочных элементов трубопроводов системы питательной воды к монтажу	Контроль передачи в монтаж блоков и деталей трубопроводов по критериям, обусловленным техкартами	Акт приема-передачи оборудования изделий и материалов в монтаж  Акт входного контроля	Ответственный руководитель монтажных работ,  представитель Генподрядчика	

7	Готовность мостовых кранов здания турбины	Контроль приемки в эксплуатацию мостовых кранов	Акт сдачи-приемки оборудования после индивидуальных испытаний	Руководитель монтажной организации	
		<b><u>II. Операционный контроль</u></b>			
	<b>Монтаж трубопроводов системы питательной воды</b>				
8	Укрупнительная сборка трубопроводов системы питательной воды	Контроль сборки и сварки сварных соединений в соответствии с требованиями НТД	Формы, установленные НТД	Ответственный руководитель монтажных работ  Контролёр группы технического контроля	
9	Монтаж блоков трубопроводов системы питательной воды	9.1.Контроль разметки трассы и установки опор и подвесок.  9.2.Контроль правильности установки элементов трубопроводов.  9.3.Контроль технологической последовательности монтажа и соответствия требованиям ППР		Ответственный руководитель монтажных работ	

10	Сборка и сварка стыков между блоками трубопроводов	Контроль сборки и сварки сварных соединений в соответствии с требованиями НТД и рабочей документации	Формы, установленные НТД	Ответственный руководитель монтажных работ  Контролёр группы технического контроля	
11	Установка штатных подвесок	11.1.Контроль натяжения пружин и подвесок трубопровода  11.2.Контроль технологической последовательности монтажа и соответствия требованиям ППР		Ответственный руководитель монтажных работ	
		<b><u>III. Приемочный контроль</u></b>			
12	Сдача работ по монтажу трубопроводов системы питательной воды	Контроль наличия исполнительной документации и правильности ее заполнения		Ответственный руководитель монтажных работ	
13	Испытание трубопроводов системы питательной воды	13.1Контроль параметров при испытании.  13.2Контроль прочности и герметичности оборудования и технологических систем.  13.3.Контроль оформления документации по результатам испытаний	Протокол гидроиспытаний	Ответственный руководитель монтажных работ	

14	Разневоливание пружинных блоков штатных опор трубопроводов системы питательной воды	Контроль проектных затягов пружин		Ответственный руководитель монтажных работ	
15	Сдача технологической системы трубопроводов	14.1.Контроль наличия исполнительной документации по монтажу и испытаниям.  14.2.Контроль сдачи-приёмки технологической системы		Ответственный руководитель монтажных работ  Старший инженер по исполнительной документации	

**Приложение Д  
(рекомендуемое)  
Пример содержания технологических карт на сварку трубопроводов**

\_\_\_\_\_  
(наименование организации разработчика ППР)

**СОГЛАСОВАНО**

Дирекция строящегося объекта

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель организации -  
исполнителя монтажных работ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

\_\_\_\_\_  
(наименование объекта строительства)

**10UMA Здание турбины**

**ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ  
«Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных  
соединений при монтаже трубопроводов системы обессоленной  
воды LCP10»**

**NW2P.W.&&.1.0UMA&&.LCP&&.020.KB.0001**

(номер проекта производства работ)

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный подрядчик

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

в части соответствия рабочей документации  
Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_/Ф.И.О /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**РАЗРАБОТЧИК**

Генеральный директор (Директор)

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.



**Содержание**

1. Термины и определения.....	
2. Сокращения.....	
3. Назначение и область применения.....	
4. Исходные данные.....	
5. Требования по обеспечению качества сварных соединений.....	
6. Требования к сборке под сварку.....	
7. Требования к проведению сварочных работ.....	
8. Контроль качества сварки и сварных соединений.....	
9. Устранение дефектов в сварных соединениях.....	
10. Требования безопасности.....	
11. Требования пожарной безопасности.....	
12. Перечень используемых документов.....	
13. Технологическая карта на сборку и сварку трубных стыков	Ø 14 18, 25, 32, 38, 57мм ..
14. Технологическая карта на сборку и сварку трубных стыков	Ø 76, 89, 108мм .....
15. Технологическая карта на сборку и сварку трубных стыков	Ø159, 220, 273, 325мм ...
16. Технологическая карта на сборку и сварку	ответвлений Dy10.....
17. Технологическая карта на сборку и сварку опор .....	
18. Карты контроля .....	

## 1 Термины и определения

- 1.1. **нормативно-техническая документация (НТД):** Технические условия, отраслевые и государственные стандарты прямого применения, содержащие требования промышленной безопасности.
- 1.2. **сварное соединение:** Неразъемное соединение деталей, выполненное сваркой и включающее в себя шов и зону термического влияния.
- 1.3. **номинальная толщина:** Толщина основного металла, указанная в чертеже без учета допусков.
- 1.4. **ширина шва:** Расстояние между краями поверхности сварного шва в одном поперечном сечении.
- 1.5. **кромка сварного шва:** Торцевая поверхность деталей после механической обработки до заданных чертежом размеров разделки сварного шва.
- 1.6. **валик:** Металл сварного шва, наплавленный или переплавленный за один проход.
- 1.7. **слой сварного шва:** Часть металла сварного шва, которая состоит из одного или несколько валиков, располагающихся на одном уровне поперечного сечения шва.
- 1.8. **многослойный шов:** Сварной шов изделий, выполненный в несколько слоев по высоте.

## 2 Сокращения

**РДС:** Ручная дуговая сварка

**РАДС:** Ручная аргонодуговая сварка с присадочной проволокой

**ППР:** Проект производства работ

**СТК:** Служба технического контроля

**ИТР:** Инженерно-технические работники

**ТБ:** Техника безопасности

**НТД:** Нормативно техническая документация

## 3 Назначение и область применения

3.1 Настоящие технологические карты являются руководящим техническим документом при проведении работ по сварке трубопроводов системы LCP10.

Технология сварки выполнена на основании чертежей:

- a) Всасывающие трубопроводы насосов обессоленной воды  $P_p < 2,2$  МПа
- b) Напорные трубопроводы и трубопроводы насосов обессоленной воды  $P_p < 2,2$  МПа
- c) Трубопроводы подпитки обессоленной водой деаэратора второго контура  $P_p < 2,2$  МПа
- d) Трубопроводы подпитки обессоленной водой конденсаторов турбоустановки  $P_p < 2,2$  МПа
- e) Трубопроводы обессоленной воды от ХВО (с эстакады) на заполнение баков и систем машзала  $P_p < 2,2$  МПа
- f) Трубопроводы возврата конденсата от АОУ  $P_p < 2,2$  МПа
- g) Трубопроводы воздухоудаления перелива и опорожнения баков запаса обессоленной воды и бака «грязного» конденсата
- h) Трубопроводы возврата обессоленной воды в баки запаса обессоленной воды от вспомогательного питательного насоса  $P_p < 2,2$  МПа

3.2 По влиянию на безопасность АЭС трубопроводы обессоленной воды относятся к классу 3 по ПНАЭ Г-01-011-97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (ОПБ88/97).

3.3 Технологические карты разработаны на основании:

- Технологическая инструкция «Ручная дуговая сварка без подогрева стыковых соединений трубопроводов из аустенитных сталей»
- Технологическая инструкция «Вварка штуцеров в трубопроводы из сталей перлитного класса»
- РД 34.10.059-90 «Сварка монтажных соединений трубопроводов атомных энергетических установок»

## 4 Исходные данные

4.1. Материал свариваемых узлов и деталей:

- 08X18H10T ТУ 14-3Р-197-2001;
- Сталь СтЗсп5 ГОСТ 14637-89, сталь СтЗсп5 ГОСТ 535-2005, В20 ГОСТ 8731-87, 20-6-ТО ГОСТ 1050-86, 20-МЗ-ТО ГОСТ 1577-93.

4.2. Сварочные материалы:

- электроды ЭА-400/10Т Ø 3,0-4,0мм ОСТ В5Р. 9374-81;
- УОНИИ-13/45А, УОНИИ - 13/55 диаметром 3,0; 4,0 мм по ОСТ 5.9224-75; ГОСТ 9466-75;

- присадочная проволока Св-04Х19Н11М3 Ø1,6-3мм ГОСТ 2246-70
- электрод вольфрамовой ЭВИ, ЭВЛ, ВЛ, СВИ Ø 2-3мм ГОСТ 23949-80.

4.3. Требования в части подготовки и сборки деталей под сварку и технологии сварочных работ согласно ПН АЭ Г-7-009-89, ПБ 585-03.

4.4. Контроль качества сварных соединений производить в соответствии с ПН АЭ Г 7-010-89, ПБ 03-585-03 и картами контроля.

## **5 Требования по обеспечению качества сварных соединений**

5.1. Обеспечение качества сварных соединений на монтаже гарантируется выполнением следующих мероприятий с соблюдением требований нормативно-технической документации.

5.2. Для трубопроводов подведомственных ПН АЭ Г-7-008-89:

5.2.1 Прихватку при сборке и сварку должны выполнять сварщики, прошедшие аттестацию в соответствии с требованиями ПНАЭ Г-7-003-87 “Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”.

5.2.2 Прихватку при сборке и сварку должны выполнять сварщики, имеющие “Удостоверение сварщика” установленной формы на право производства соответствующих сварочных работ и аттестованные на вторую квалификационную группу в соответствии с “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

5.2.3 Инженерно-технические работники, осуществляющие руководство работами по сборке и сварке, должны проходить аттестацию в соответствии с требованиями раздела 4 ПН АЭ Г-7-009-89.

5.2.4 К выполнению операций по контролю качества сварных соединений допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальную подготовку по утвержденной программе и аттестованные для производства этих работ. Аттестация контролеров осуществляется путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по контролю конкретными методами и производится в соответствии с требованиями раздела 4 ПН АЭ Г-7-010-89.

5.2.5 Контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений включает проверку их комплектности, исправности и технического состояния, а также необходимого оснащения измерительной и контрольной аппаратурой согласно требованиям разделов 7 ПН АЭ Г-7-010-89 и раздела 3 ПНАЭГ-7-009-89.

5.2.6 Входной контроль основных материалов производить согласно ПН АЭ Г-7-008-89.

5.2.7 Контроль качества сварочных материалов производить согласно требованиям раздела 6 ПН АЭ Г-7-010-89.

5.2.8 Для получения разрешения на право производства сварочных работ в соответствии с разделом 3 ПНАЭ Г-7-010-89 произвести производственную аттестацию данной технологии сварки путем выполнения контрольных сварных соединений и их последующего контроля неразрушающими и разрушающими методами. Результаты аттестации оформляются протоколом.

5.3. Для трубопроводов подведомственных ПБ 03-583-03:

5.3.1 К производству сварочных работ, включая прихватку и приварку временных креплений, следует допускать сварщиков, аттестованных в соответствии с ПБ 03-273-99.

5.3.2 Специалисты, осуществляющие визуальный и измерительный контроль, должны быть аттестованы в соответствии с «Правилами аттестации персонала в области неразрушающего контроля» ПБ 03-440-02.

5.3.3 Входной контроль основных материалов производить согласно ПБ 03-583-03.

5.3.4 Контроль качества сварочных материалов производить согласно требованиям раздела 7 ПБ 03-583-03.

5.4. Каждый аттестованный сварщик должен иметь личное клеймо с регистрацией его в журнале СТК.

5.5. Сварщик допускается к выполнению только таких сварочных работ, какие указаны в его удостоверении, с учетом области распространения аттестации.

5.6. Операционный контроль охватывает проверку при подготовке и сборке под сварку, контроль в процессе сварки, а также после сварки.

5.7. Методы проведения контрольных операций, объемы контроля и нормы оценки качества сварных соединений определены в соответствии с техническими требованиями чертежей, ПН АЭ Г-7-010-89 и ПБ 03-583-03.

5.8. Исполнительная (отчетная) документация выполняется в соответствии с требованиями проекта, раздела 13 ПНАЭ Г-7-010-89 и инструкции «Порядок обращения исполнительной документации при сооружении Нововоронежской АЭС-2» 0402-4.2-002.

## **6 Требования к сборке под сварку**

6.1. Последовательность сборки под сварку и требования к сборке – согласно технологическим картам на сборку и сварку.

6.2. Детали на сборку под сварку должны поступать с подготовленными кромками. Кромки свариваемых деталей необходимо проверить на соответствие формы и геометрических размеров требованиям конструкторской документации и технологическим картам на сборку и сварку.

6.3. Поверхности кромок не должны иметь забоин, вырывов и трещин. При обработке абразивным инструментом следы зачистки должны быть направлены вдоль кромок. Контроль кромок производится визуально. Конструктивные размеры (углы разделки и притупление кромок) - универсальным шаблоном сварщика (УШС).

6.4. Сборку деталей производить с использованием временных технологических креплений.

6.5. Величины зазоров в стыках, собранных под сварку, должны соответствовать требованиям чертежей и размерам, указанным в технологических картах на сборку и сварку.

6.6. Подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей должны быть зачищены от ржавчины, окалины, краски, масла и других поверхностных загрязнений и обезжирены. Ширина указанных участков должна быть не менее 20мм от шва (границы разделки).

6.7. Сборку соединений производить на прихватках, выполняемых тем же методом и с применением тех же сварочных материалов, что и для сварки данного соединения.

6.8. Режимы сварки при выполнении прихваток указаны в технологических картах.

6.9. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, следует удалить механическим способом и выполнить вновь.

6.10. Качество и правильность сборки под сварку узлов и деталей контролируется СТК с фиксацией результатов контроля в “Журнале операционного контроля”.

## **7 Требования к проведению сварочных работ**

7.1. Работы по сварке должны выполняться монтажной организацией, располагающей квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами, соответствующими техническими средствами.

7.2. Перед началом работ по сварке монтажных соединений трубопроводов системы обессоленной воды LCP10 монтажная организация, осуществляющая сварку указанных стыков, должна провести производственную аттестацию технологии сварки применяемой при выполнении производственных сварных соединений в соответствии с требованием раздела 3 ПН АЭ Г-7-010-89. По результатам производственной аттестации монтажная организация должна получить одобрение по применению соответствующей технологии сварки при проведении сварочных работ.

7.3. Сварочные работы выполнять с соблюдением требований ПН АЭ Г-7-010-89, ПБ 03-583-03, рабочих чертежей и настоящей технологической инструкции.

7.4. Сварку выполнять сразу после сборки. При длительном перерыве между сборкой и сваркой (более 4-х часов) стык защитить от попадания влаги и загрязнений.

7.5. Перед сваркой произвести при необходимости зачистку свариваемых кромок.

7.6. Запрещается зажигать дугу на основном металле вне границ шва и выводить кратер на основной металл. Кратеры швов должны быть тщательно заплавлены.

7.7. При наложении швов прихватки переплавлять или, при невозможности переплавки, удалять механическим способом.

7.8. Выполнение каждого валика (слоя) следует производить после тщательной очистки предыдущего валика. Сварщик контролирует отсутствие на поверхности пор, подрезов, наплывов, углублений между валиками и других дефектов.

7.9. Сварные швы после их выполнения должны быть зачищены. На расстоянии 35-50 мм от границы шва, со стороны, доступной для осмотра, должно быть проставлено личное клеймо сварщика, выполнявшего данное сварное соединение. Клейма сварщиков проставлять ударным способом, глубина клеймения не более 0,2мм, высота цифр (букв) 4мм. При невозможности нанесения клейм на деталях, на шов подвешивается бирка с нанесенным на ней клеймом. Порядковый номер сварных соединений маркируется нитрокраской с фиксацией маркировки швов в исполнительной схеме (формуляре). При невозможности сохранения клейм и маркировки в процессе эксплуатации к формуляру на изделие должны быть приложены эскизы конструкций с указанием расположения не замаркированных сварных соединений и клейм сварщиков, выполнявших сварку.

7.10. Требования к сварке монтажных швов указаны в технологических картах на сборку и сварку.

## **8 Контроль качества сварки и сварных соединений**

Контроль качества сварных соединений включает в себя:

(Согласно п.1.9 ПНАЭГ-7-010-89)

- аттестацию контролеров;
- контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений;
- входной контроль основных и сварочных материалов;
- операционный контроль;
- неразрушающий контроль;
- контроль качества исправления дефектов;
- гидравлические испытания.

Контролю качества подлежат сварные соединения в объеме согласно требованиям проекта, данных технологических указаний и карт контроля с регистрацией результатов контроля в “Журналах контроля” и оформлением заключений, протоколов (актов) согласно требованиям раздела 13 ПНАЭ Г-7-010-89, ПБ 03-585-03 и инструкции «Порядок обращения исполнительной документации при сооружении \_\_\_\_\_» 0402-4.2-002.

При контроле качества сварных соединений выявляются дефекты, термины и определения которых указаны в ПНАЭ Г-7-010-89, ПБ-03-585-03.

### **8.1 Контроль качества основных и сварочных материалов и материалов для дефектоскопии**

8.1.1. Перед началом сварочных работ производить:

- контроль качества комплектующих изделий (узлов и деталей).
- контроль качества сварочных материалов в соответствии с р. 6 ПНАЭ Г-010-89 для трубопроводов подведомственных ПН АЭ Г-7-008-89 и р. 7 ПБ 03-585-03 для трубопроводов подведомственных ПБ 03-585-03;
- контроль материалов для дефектоскопии.



## 8.2 Операционный контроль

8.2.1. ИТР по сварке и контролю с целью соблюдения требований данной технологии в процессе подготовки и сборки деталей и узлов под сварку и в процессе сварки выполняют контроль согласно ПНАЭ Г-010-89 и ПБ 03-585-03 в том числе:

- a качество подготовки и сборки под сварку;
- b контроль процесса сварки;
- c чистоту кромок, поверхностей околошовных зон;
- d контрольные размеры конструкции (узла);
- e применяемые сварочные материалы;
- f квалификацию сварщиков;
- g условия сварки (влажность, наличие запыленности, загазованности, достаточность освещения и т.п.);
- h исправность используемого оборудования, инструментов и приспособлений (оснастки);
- i режимы сварки и последовательность выполнения операций по сварке, зачистке и контролю, а также порядок сварки;
- j контроль нанесения маркировки и клеймения сварных соединений;
- k своевременность и правильность заполнения исполнительной документации.

8.2.2. Результаты контроля по пунктам “a”, “d”, “e” занести в “Журнал операционного контроля”.

8.2.3. При выполнении многопроходных швов сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса контролируют температуру заваренного слоя (п.6.1.13 ПНАЭГ-7-009-89). Замеры температуры делают в 2-3 равноудалённых точках при помощи оптического пирометра.

## 8.3 Неразрушающий контроль

### 8.3.1 Визуальный и измерительный контроль

8.3.1.1 Визуальный и измерительный контроль производить в соответствии с требованиями раздела 9.2 ПНАЭ Г-7-010-89 по унифицированной методике ПНАЭ Г-7-016-89 для трубопроводов подведомственных ПНАЭ Г-7-008-89 и раздела 7.3 ПБ 03-585-03 по РД 03-606-03 для трубопроводов подведомственных ПБ 03-585-03.

8.3.1.2 Визуальный контроль сварных соединений производится невооруженным глазом, а в сомнительных местах – с помощью лупы 4 – 7 кратного увеличения по ГОСТ 25706-83.

8.3.1.3 Сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь равномерно чешуйчатую поверхность без наплывов, сужений, перерывов, прижогов, свищей, подрезов;
- не иметь резкого перехода к основному металлу и не заваренных кратеров;
- не иметь трещин в шве и околошовной зоне;
- не иметь прожогов на основном металле.

8.3.1.4 Измерительный контроль выполняется мерительными инструментами: металлической измерительной линейкой, штангенциркулем типа ШЦ-I, шаблоном сварщика УШС. Размеры швов должны соответствовать параметрам швов, указанных в картах.

8.3.1.5 Все недопустимые дефекты, обнаруженные при проведении контроля, должны быть зафиксированы в журнале контроля и устранены до проведения следующего метода контроля. При определении недопустимых дефектов руководствоваться нормами по таблицам 7–9 раздела 11.2 ПНАЭ Г –7-010-89 для категорий сварных соединений III и таблицей 11 и требованиями пункта 7.3.3 ПБ 03-585-03 для категории сварного соединения VB.

### **8.3.2. Радиографический контроль**

8.3.2.1 Радиографический контроль проводится в соответствии с разделом 9.5, 11.7 ПН АЭ Г-7-010-89 по унифицированной методике ПН АЭ Г-7-017-89.

8.3.2.2 Качество сварного соединения или наплавленной детали считается удовлетворительным, если на снимках не будут зафиксированы трещины и недопустимые непровары, включения, вогнутость или превышение проплавления корня шва.

8.3.2.3 Если вогнутость или превышение проплавления корня шва проверены при измерительном контроле, их оценка при радиографическом контроле не проводится.

8.3.2.4 Нормы на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях, принимаются по таблице 13 ПН АЭ Г-7-010-89 для категорий III.

8.3.2.5 Результаты контроля должны быть зафиксированы в “Журнале контроля” и заключении.

## **9 Устранение дефектов в сварных соединениях**

9.1 Устранению подлежат все дефекты, если они превышают допустимые нормы для категорий IIIc ПН АЭ Г-7-010-89 трубопроводов подведомственных ПН АЭ Г-7-008-89 и категории VB трубопроводов подведомственных ПБ 03-585-03 по результатам визуального, измерительного, капиллярного и радиографического контроля.

9.2 Удаление дефектов следует выполнять в соответствии с требованиями ПН АЭ Г-7-009-89 и ПБ-03-585-03 .

9.3 Удаление дефектов следует производить механическим способом (абразивным кругом) с обеспечением плавных переходов в местах выборок.

9.4 При исправлении шва с трещиной ее концы должны быть засверлены сверлом <math>\varnothing 3\text{мм}</math>, после чего производят выборку дефектного места.

9.5 При свищах выполняется выборка с полным удалением металла шва.

9.6 Форма и размеры подготовленных под заварку выборок должны обеспечивать надежный провар во всех местах. Поверхности каждой выборки должны иметь плавные очертания без резких выступов, острых углублений и заусенцев.

9.7 Полноту удаления дефектных участков проверяют визуально, а в сомнительных местах и местах неоднократного ремонта – капиллярным контролем.

9.8 Заварку дефектных участков выполнять с применением тех же сварочных материалов, что и для сварки данного трубопровода, выполняя все требования технологии сварки.

9.9 Если при контроле качества исправленного участка шва вновь будут обнаружены недопустимые дефекты, то их исправление производится в том же порядке, как и первое. Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз.

9.10 Сварные соединения (швы) в месте устранения дефектов должны быть замаркированы тем же номером с добавлением индекса Р, Р1, Р2, где Р – первый ремонт, Р1, Р2 – второй и третий ремонты.

## **10 Требования безопасности**

- 10.1. При выполнении работ по подготовке деталей под сварку, сварке, контролю выполненных сварных соединений, персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкций по охране труда.
- 10.2. Ответственность за выполнение сварочных работ несет руководитель сварочных работ. Рабочий персонал (сварщики) перед выполнением работ должен быть проинструктирован и обеспечен спецодеждой и средствами защиты.
- 10.3. Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от сгораемых и взрывоопасных материалов, а оборудование защищено несгораемым материалом (асбестом).
- 10.4. При работе по обезжириванию и очистке стыков горючие материалы (ацетон, бензин-растворитель) хранить в металлическом ящике в количестве, необходимом на 1 рабочую смену. Используемую при этом ветошь в конце рабочей смены утилизировать в контейнер для мусора.
- 10.5. Сварочные работы производить по наряд – допускам и при наличии разрешения на производство огневых работ.
- 10.6. При выполнении подварочных швов и устранении дефектов, при которых сварщик находится внутри сосуда, необходимо предусматривать принудительную подачу под маску сварщика чистого воздуха в количестве 6-8 м<sup>3</sup>/час, в холодный период года - подогретый до температуры не ниже 18 °С.
- 10.7. В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.
- 10.8. Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены.

- 10.9. Сварочное оборудование должно быть снабжено отключающими от питающей сети устройствами (автоматическими выключателями или рубильниками).
- 10.10. Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения. Огарки электродов складывать в специальный пенал.
- 10.11. При работе на высоте (более 1,3м) использовать подмости и леса в соответствии с требованиями правил техники безопасности. Персонал должен работать только с подстраховкой в монтажных поясах и касках.
- 10.12. Освещенность в месте сварки должна быть не менее 300 Лк.
- 10.13. Требования пожарной безопасности при производстве работ на участках и рабочих местах обеспечить в соответствии с требованиями Федерального закона №123-ФЗ от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Помещения, здания необходимо обеспечить первичными средствами пожаротушения в соответствии с "Постановлением Правительства РФ № 390 от 25.04.12г. О противопожарном режиме".
- 10.14. Первичные средства пожаротушения должны содержаться в соответствии с паспортными данными на них и с учетом положений, изложенных в приложении № 3. Не допускается использование средств пожаротушения, не имеющих соответствующих сертификатов.
- 10.15. Выбор типа и расчет необходимого количества огнетушителей в защищаемом помещении или на объекте следует производить в зависимости от их огнетушащей способности, предельной площади, а также класса пожара горючих веществ и материалов.
- 10.16. При проведении газосварочных или газорезательных работ запрещается:
- отогревать замерзшие ацетиленовые генераторы, трубопроводы, вентили, редукторы и другие детали сварочных установок открытым огнем или раскаленными предметами;
  - допускать соприкосновение кислородных баллонов, редукторов и другого сварочного оборудования с различными маслами, а также промасленной одеждой и ветошью;
  - производить продувку шланга для ГТ кислородом и кислородного шланга ГТ, а также взаимозаменять шланги при работе;
  - пользоваться шлангами, длина которых превышает 30 м, а при производстве монтажных работ 40 м.
- 10.17. Соединять сварочные провода следует при помощи опрессования, сварки, пайки или специальных зажимов. Подключение электропроводов к электрододержателю, свариваемому

изделию и сварочному аппарату должно выполняться при помощи медных кабельных наконечников, скрепленных болтами с шайбами.

10.18. Провода, подключенные к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также к местам сварочных работ, должны быть надежно изолированы и в необходимых местах защищены от действия высокой температуры, механических повреждений или химических воздействий.

10.19. В качестве обратного проводника, соединяющего свариваемое изделие с источником сварочного тока, могут служить стальные или алюминиевые шины любого профиля, сварочные плиты, стеллажи и сама свариваемая конструкция при условии, если их сечение обеспечивает безопасное по условиям нагрева протекание тока. Соединение между собой отдельных элементов, используемых в качестве обратного проводника, должно выполняться с помощью болтов, струбцин или зажимов.

10.20. Использование в качестве обратного проводника внутренних крановых путей, сети заземления или зануления, а также металлических конструкций зданий, коммуникаций и технологического оборудования не разрешается. В этих случаях сварка должна производиться с применением двух проводов.

10.21. Конструкция электрододержателя для ручной сварки должна обеспечивать надежное зажатие и быструю смену электродов, а также исключать возможность короткого замыкания его корпуса на свариваемую деталь при временных перерывах в работе или при случайном его падении на металлические предметы. Рукоятка электрододержателя должна быть сделана из негорючего диэлектрического и теплоизолирующего материала.

10.22. Электроды, применяемые при сварке, должны быть заводского изготовления и соответствовать номинальной величине сварочного тока. При смене электродов их остатки (огарки) помещать в специальный металлический ящик, устанавливаемый у места сварочных работ.

10.23. Электросварочная установка на время работы должна быть заземлена. Помимо заземления основного электросварочного оборудования в сварочных установках следует непосредственно заземлять тот зажим вторичной обмотки сварочного трансформатора, к которому присоединяется проводник, идущий к изделию (обратный проводник).

## **11 Перечень используемых документов**

Обозначение	Наименование
ПНАЭ Г-7-003-87	Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
ПН АЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения
ПН АЭ Г-7-010-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля
ПН АЭ Г-7-016-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль
ПН АЭ Г-7-017-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль
РД 03-606-03	Инструкция по визуальному и измерительному контролю
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры
ГОСТ 12.3.003-86	ССБТ Работы электросварочные. Требования безопасности
Постановление правительства РФ от 25 апреля 2012 г. № 390	«Правила противопожарного режима»
№123-ФЗ	Федеральный закон Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»
ПБ 03-585-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов
РД 03-615-03	Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов
ПБ 03-440-02	Правила аттестации персонала в области неразрушающего контроля
РД-03-273-99	Правила аттестации сварщиков и специалистов сварочного производства

Схема расположения сварных соединений	Номер сварного соединения	Правила контроля	Категория сварного соединения	Контроль выполненных сварных соединений										Примечания	
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлические испытания		
				Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля		
Всасывающие трубопроводы насосов обессоленной воды Рр<2,2 МПа															
Трубопрово д V  Сварные соединения труб Дн 220 мм	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организацие й	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	—	—	—	100%	Исполнительная схема составляется монтажной организацией	
Трубопрово д I-IV  Сварные соединения труб Дн 14, 18, 108, 220 мм		ПБ 03-585-03	VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	—	—	—	—	—	—	Исполнительная схема составляется монтажной организацией		



Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Напорные трубопроводы и трубопроводы насосов обессоленной воды Рр<2,2 МПа														
Трубопрово д Х  Сварные соединения труб Дн 89мм	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организаци ей	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	-	-	-	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопрово д I-IX  Сварные соединения труб Дн 25, 76, 89, 159 мм		ПБ 03-585-03	IVB, VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	—	—	—					
Трубопроводы подпитки обессоленной водой деаэрата второго контура Рр<2,2 МПа														
Трубопрово д I-III  Сварные соединения труб Дн 18, 25, 32, 57, 89, 108, 159 мм	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организаци ей	ПНАЭ Г-7-010-89	IIIc	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	—	—	—	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопрово д IV  Сварные соединения труб Dн 18, 25 мм		ПБ 03-585-03	VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	—	—	—					

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	

				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопроводы подпитки обессоленной водой конденсаторов турбоустановки Pp<2,2 МПа														
Трубопрово д I-III  Сварные соединения труб Dн 25, 89, 108, 159 мм	Номера сварных стыков  заполняются монтажной организаци ей	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	-	-	-	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией
Штуцер Du10							-							Послойный визуальный контроль
Трубопрово д IV, V  Сварные соединения труб Dн 25, 108 мм		ПБ 03-585-03	VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	-	-	-					Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией
Трубопроводы обессоленной воды от ХВО (с эстакады) на заполнение баков и систем машзала Pp<2,2 МПа														

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопрово д II	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организаци ей	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	-	-	-	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией
Штуцер Dy10							-							Послойный визуальный контроль
Трубопрово д I, III		ПБ 03-585-03	VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	-	-	-					Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопроводы возврата конденсата от АОУ Рр<2,2 МПа														
Трубопрово д П  Сварные соединения труб Дн 108 мм	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организаци ей	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	-	-	-	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопрово д I, III, IV  Сварные соединения труб Dн 25, 108, 159 мм		ПБ 03-585-03	VB		ПБ 03-585-03, РД 03- 606-03	ПБ 03-585-03, РД 03- 606-03	—	—	—					
Трубопроводы воздухоудаления перелива и опорожнения баков запаса обессоленной воды и бака «грязного» конденсата														

Схема расположен ия сварных соединений	Номер сварного соединения	Правил а контрол я	Категория сварного соединен ия	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлическ ие испытания	
				Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контро ля	Методи ка контрол я	Оценка качест ва	Объем контроля	
Трубопрово д I, II Сварные соединения труб Dн 32, 273, 325 мм	Номера сварных стыков  заполняютс я монтажной организаци ей	ПБ 03-585-03	VB	100%	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	—	—	—	—	—	—	100%	Исполнительн ая схема составляется монтажной организацией



Схема расположени я сварных соединений	Номер сварного соединения	Правила контрол я	Категория сварного соединени я	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлически е испытания	
				Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контроля	
Трубопроводы возврата обессоленной воды в баки запаса обессоленной воды от вспомогательного питательного насоса Рр<2,2 МПа														
Трубопровод IV  Сварные соединения труб Дн 57 мм	Номера сварных стыков  заполняются монтажной организацие й	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	10%	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89 табл.13	—	—	—	100%	Исполнительна я схема составляется монтажной организацией

Схема расположени я сварных соединений	Номер сварного соединения	Правила контрол я	Категория сварного соединени я	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлически е испытания	
				Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контроля	
Трубопровод I - III  Сварные соединения труб Дн 18, 57 мм		ПБ 03-585-03	IVB, VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	—	—	—					
Упоры, опоры														
Сварные соединения упоров	№4, №5	ПНАЭ Г-7-010-89	IIIc	100%	ПНАЭ Г-7-016-89	ПНАЭ Г-7-016-89 табл. 7,8,9	—	—	—	—	—	—	—	Исполнительна я схема составляется монтажной организацией

Схема расположени я сварных соединений	Номер сварного соединения	Правила контрол я	Категория сварного соединени я	Контроль выполненных сварных соединений										Примечание
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Капиллярный			Гидравлически е испытания	
				Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контрол я	Методик а контроля	Оценка качеств а	Объем контроля	
Сварные соединения опор	№4, №5	ПБ 03-585-03	IVB, VB		ПБ 03-585-03, РД 03-606-03	ПБ 03-585-03, РД 03-606-03								

**Приложение Е**  
**(рекомендуемое)**

**Пример содержания ППР на монтаж оборудования**

\_\_\_\_\_  
(наименование организации разработчика ППР)

**СОГЛАСОВАНО**

Дирекция строящегося объекта

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель организации -  
исполнителя монтажных работ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

\_\_\_\_\_  
(наименование объекта строительства)

**10UMA Здание турбины**  
**ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

**«Монтаж конденсаторов»**  
**LN2P.A.178.1.0UMA&&.MAG&&.015.KE.0001**  
(номер проекта производства работ)

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный подрядчик

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

в части соответствия рабочей документации  
Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_/Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**РАЗРАБОТЧИК**

Генеральный директор (Директор)

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Наименование	Лист
Принятые сокращения	
<b>Пояснительная записка</b>	
1 Общие данные.	
2 Ведомость объемов работ	
3 Технические требования на выполняемые работы.	
3.1 Приемка в монтаже оборудования.	
3.2 Приемка монтажной зоны	
3.3 Требования к персоналу, допускаемому к работам по монтажу.	
3.4 Требования к проведению монтажных работ.	
3.5 Технические требования по монтажу конденсаторов	
4 Ведомость потребности в машинах и механизмах.	
5 Мероприятия по сохранности оборудования, строительных конструкций и обеспечению качества.	
6 Монтаж конденсаторов	
7 Контроль качества строительно-монтажных работ	
8 Охрана труда и безопасность работ.	
9 Требования при производстве работ кранами	
10 Указания по организации погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемных кранов.  Требования безопасности при выполнении работ по складированию оборудования и материалов	
11 Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными машинами	
12 Геодезическое обеспечение тепломонтажных работ	
13 Требования пожарной безопасности.	
14 Ссылочные нормативные документы	
Приложение 1. График сборки и монтажа конденсаторов, график	

движения рабочей силы	
Приложение 2. Календарный план производства работ по объекту (виду работ)	
Приложение 3. График движения рабочих кадров по объекту	
Приложение 4. График поступления на объект строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	
Приложение 5. Технологическая карта на монтаж конденсаторов	
Приложение 6. Карты операционного контроля	
Приложение 7. Ведомость приспособлений, инструментов, материалов изм.4.	

### Принятые сокращения

**АЭС:** Атомная электрическая станция

**АЭУ:** Атомные энергетические установки

**ИТР:** Инженерно-технический работник

**ОГГ:** Отдел главного геодезиста

**ППР:** Проект производства работ

**СНиП:** Строительные нормы и правила

**ТБ:** Техника безопасности

**ТО:** Технический отдел

**СМР:** Строительно-монтажные работы

### 1 Общие данные

1.1. Данный проект по монтажу конденсаторной группы в здании 10УМА разработан на основании:

- черт. №1485930 “Группа конденсаторная 1200 КП-95000-2. Монтажный чертеж” разработки ЛМЗ, чертежей сборочных единиц конденсаторов.

Класс безопасности – 4 по ОПБ 88/97 согласно паспорта.

Проект производства работ на монтаж конденсаторов разработан в соответствии с:

- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»,
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»,
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- сводами правил по проектированию и строительству:
- СП 12 -135 -2002 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»,
- СП 12 -136 -2002 «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»;
- ПОТ РМ-007-98 «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов»;
- ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- межотраслевыми правилами и инструкциями по охране труда (правила безопасности),
- «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ),
- СНиП 11-01-95 «Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»;
- ГОСТами ЕСКД и СПДС;
- РД 11-06-2007 «Методические рекомендации о порядке производства работ грузоподъемными кранами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ».
- РД 10-107-96 «Типовой инструкции для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами»
- «Технологические карты на погрузочно-разгрузочные работы с применением грузоподъемных кранов» ПИО ОБТ Москва, 2002.

## **2 Ведомость объемов работ**

2.1 Объем работ по монтажу трубопроводов конденсаторов приведен в таблице № 2, составленной на основании “Удельных показателей трудозатрат на тепломонтажные работы при сооружении АЭС с реакторами ВВЭР – 1000 Энергостройтруд” (УПТЭ), Москва 1988г.

Таблица № 1– Объем работ по монтажу конденсаторов

№/№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	К-во	Трудозатраты		Прим
					Удельная чел.дн./т	Общие чел.дн	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>I Основные работы.</i>					
1	УПТЭ §8 п.2	Сборка и монтаж конденсаторов	т	2059,5	1,612 <sup>2)</sup>	3319,9	
2	УПТЭ §7 п.10	Леса и подмости	т	5	0,15	0,75	
		ИТОГО по п.1,2				3320,7	
3	УПТЭ Общая часть  п.п. 5.3; 5.7; 7	Подготовительные и прочие работы (транспортные работы в пределах рабочей зоны, техника безопасности, расконсервация, организация рабочих зон и т.д.)	%	5	3320,7	166,0	
		Итого основные работы:				3486,7	
		<i>II. Вспомогательные работы</i>					
4	УПТЭ общая часть п.п.5.1	Организация монтажной площадки	%	4,7	3486,7	163,88	
5	УПТЭ общая часть п.п.5.2	Эксплуатация и техобслуживание машин и механизмов	%	13,6	3486,7	474,2	
6	УПТЭ общая часть п.п.5.4	Затраты рабочих подсобных производств	%	8,5	3486,7	296,4	
7	УПТЭ общая часть п.п.5.5	Затраты рабочих обслужи- вающих и прочих хозяйств	%	7,0	3486,7	244,0	
8	УПТЭ общая часть п.п.5.6	Лабораторная работа по СТК	%	2,0	3486,7	69,7	
9	УПТЭ общая часть п.п.5.8	Уборка зданий и помещений, благоустройство территорий	%	1,6	3486,7	55,8	
		Итого по разделу II:				1303,98	
		<b>ВСЕГО:</b>				4790,8	



#### Примечания

1. Трудоемкость по УПТЭ определена исходя из 41 часовой рабочей недели
2. Принят коэффициент  $k=0,4$  к трудозатратам в связи с поступлением трубных систем на монтаж с набитыми трубками.

### 3 Технические требования на выполняемые работы

#### 3.1 Приемка в монтаж оборудования.

3.1.1 Перед выдачей оборудования в монтаж, персонал монтажной организации осуществляет технический контроль принимаемой в монтаж продукции.

3.1.2 При проведении технического контроля проверяются:

- соответствие элементов рабочим чертежам;
- комплектность элементов в соответствии с рабочими чертежами;
- наличие маркировки;
- соответствие маркировки элементов рабочим чертежам и отправочной документации.

3.1.3 Качество и свойства продукции, выдаваемой в монтаж, должны соответствовать требованиям стандартов или техническим условиям.

3.1.4 По результатам технического контроля составляется акт. В случае обнаружения несоответствия (дефекта) при проведении технического контроля составляется отчет о несоответствии. Результаты входного контроля заносятся в журнал входного контроля.

#### 3.2 Приемка монтажной зоны.

3.2.1 Монтаж конденсатора производится на этапе совмещённого монтажа. Монтажные работы необходимо начинать после сдачи монтажной зоны по акту строительной готовности

(приложение «И» СНиП 12–03–2001) и оформления акта–допуска для производства монтажных работ (приложение «В» СНиП 12–03–2001).

3.2.2 Для организации приемки фундаментов под конденсаторы создается комиссия, в состав которой входят ответственные представители заинтересованных монтажных организаций.

3.2.3 До монтажа блоков конденсаторов должно быть выполнено следующее:

- подъездные пути должны быть выполнены с учетом восприятия нагрузок от автотранспорта;

- монтажная зона должна быть очищена от посторонних предметов, строительного мусора;
- монтажная зона должна быть обеспечена энергоснабжением, временным и постоянным освещением;
- должны быть определены места временного складирования отходов и мусора.
- должны быть приняты в эксплуатацию фундаменты конденсаторов и закладные под пружины конденсаторов;
- до монтажа верхних блоков соединительных патрубков должна быть выполнена верхняя плита фундамента турбины.

3.2.4 До приемки комиссией, в монтажной зоне должны быть выполнены мероприятия по охране труда и безопасности работ и пожарной безопасности (приложение «И» СНиП 12–03–2001).

3.2.5 Общая освещенность рабочих мест должна быть не менее 100 Лк.

3.3 Требования к персоналу, допускаемому к работам по монтажу.

3.3.1 К работе должны допускаться аттестованные ИТР, слесари-сборщики, сварщики и контролеры на право выполнения соответствующих работ.

3.4 Требования к проведению монтажных работ.

3.4.1 Ответственность за безопасность работ и качество каждой конкретной работы (операции), выполняемой на различных стадиях монтажа (при укрупнительной сборки блоков, монтаже), несет ответственный производитель работ.

3.4.2 Результаты выполняемых работ, а также результаты контроля выполнения работ подлежат документальному оформлению.

3.5 Технические требования по монтажу конденсаторов

Сборку и монтаж элементов конденсаторов производить в соответствии с настоящим проектом производства работ по чертежам завода-изготовителя.

#### **4 Ведомость потребности в машинах и механизмах**

Необходимые для сборки и монтажа машины и механизмы представлены в ведомости (Приложение 7).

#### **5 Мероприятия по сохранности оборудования, строительных конструкций и обеспечению качества**

5.1 Организация транспортирования, складирования, хранения и монтажа оборудования должна соответствовать требованиям стандартов и технических условий и исключать возможность их повреждения и порчу.

5.2 При выполнении монтажных работ обеспечить сохранность и целостность оборудования.

5.3 Перемещение материалов, оборудования, и монтажных элементов должно проводиться таким образом, чтобы была обеспечена их сохранность и целостность.

5.4 Строповка блоков и элементов металлоконструкций должна исключать их повреждение и производиться в соответствии с настоящим ППР.

5.5 При проведении сварочных работ находящееся рядом оборудование должно быть укрыто от сварочных брызг козырьком или любым несгораемым материалом.

5.6 При складировании элементов конденсатора руководствоваться «Правилами по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов» ПОТ РМ-007-98.

5.7 В процессе подготовки и производства работ необходимо проконтролировать:

5.7.1 Наличие разрешения на право производства работ.

5.7.2 Соответствие квалификации персонала выполняемой работе (наличие удостоверений установленной формы), проведение инструктажа по безопасному производству работ (определены опасные и вредные факторы, объяснены приемы безопасного проведения работ) и оформление соответствующих записей.

5.7.3 Состояние грузоподъемного механизма (монтажного крана), средств малой механизации, такелажной оснастки и инструмента, приставных лестниц в т. ч.:

- качество изготовления оснастки;
- целостность и сохранность стропов;
- соответствие и исправность инструмента.

5.7.4 Подъездные автодороги должны обеспечивать свободный проезд транспортных средств и строительной техники. Скорость движения автотранспорта на стройплощадке не должна превышать 5 км/ч. При начале движения, движении задним ходом или других опасных для людей маневрах водители должны подавать звуковой сигнал.

## **6 Монтаж конденсаторов**

6.1 В данном разделе проекта производства работ представлены схемы сборки и монтажа блоков конденсаторов.

6.2 Схемы монтажа представленные в данном разделе разработаны на основании следующих исходных данных:

6.2.1 Чертеж (указать № чертежа) “Группа конденсаторная 1200 КП-95000-1. Монтажный чертеж” разработки ЛМЗ.

6.2.2 Чертежи сборочных единиц конденсаторов разработки ЛМЗ.

6.2.4 Руководства по эксплуатации (указать № документа) разработки ЛМЗ.

6.2.5 Компоновочных чертежей (АЭП)

6.3 Монтаж блоков конденсаторов производить согласно последовательности (указать № документа)

6.4 Порядок производства работ.

Данный ППР предусматривает производство монтажа блоков конденсаторов при помощи кранов Manitowoc 18000, Potain MD 1100 и мостовым краном г.п. 220+220/32+6,3т. Допускается монтаж всех блоков конденсаторов (за исключением водяных камер и верхних блоков соединительного патрубка) производить с помощью крана Manitowoc 18000.

Работы по монтажу конденсаторов производить согласно технологическим картам, в следующем порядке:

6.4.1 Произвести проверку фундаментов конденсаторов №1-4.

6.4.2 Нанести на отм. -6.100 продольные и поперечные оси конденсаторов с геодезической привязкой к проектным осям турбины.

6.4.3 Произвести установку пружинных опор конденсаторов. Подгонка высотных отметок и выверка горизонтальной плоскости производить за счет обработки опор поз.59 по черт. 1485930МЧ. После выверки произвести прихватку пружинных опор к закладным деталям фундамента.

6.4.4. Между фундаментами конденсаторов установить 2 металлоконструкции для сборки конденсатосборников

6.4.5 Конденсатосборники монтировать в следующем порядке: сначала конденсатосборник №2 одновременно с №3, затем №4, №1.

С помощью автотранспорта блоки конденсатосборников подать в зону работы кранов. С помощью крюка крана Potain MD 1100 (для конденсаторов №2-4), Manitowoc 18000 (для

конденсатора №1) блоки конденсатосборников установить на металлоконструкции и пружинные блоки.

6.4.6 При помощи крана и клиновых домкратов произвести стыковку блоков, выверку, прихватку блоков между собой, окончательная проверка по диагоналям и высоте образующих сторон укрупненного блока и сварку блоков в единый блок.

6.4.7 Произвести контроль сварочных стыков методом «керосин-мел».

6.4.8 Выполнить надежную прихватку блоков конденсатосборников к блокам пружин.

6.4.9 После сборки конденсатосборников №2, 3 произвести реконструкцию металлоконструкций (изменить высоту металлоконструкций), переместить на место сборки конденсатосборников №4 и №1.

На отм. -6.100 в предпроектное положение установить баки конденсаторов №4, 1.

6.4.10 Произвести монтаж конденсатосборников №4, №1 аналогично монтажу конденсатосборников №2, 3 (пп.6.4.5-6.4.8).

В конденсаторах №4, 1 установить баки.

6.4.11 Монтаж трубной системы.

Монтаж блоков трубной системы выполнить с помощью крана Manitowoc 18000:

- Установить последовательно нижние блоки трубной системы;
- Произвести стыковку блоков трубной системы с конденсатосборником, произвести выверку блоков;
- С помощью ребер закрепить нижние блоки трубной системы к конденсатосборнику, при помощи связей выполнить проектное раскрепление нижних блоков трубной системы между собой;
- Выполнить сварку и контроль стыков;
- Установить последовательно верхние блоки трубной системы;
- Произвести стыковку верхних блоков трубной системы с нижними блоками, произвести выверку блоков;
- С помощью связей поз 51 МЧ выполнить проектное раскрепление верхних блоков трубной системы между собой. Выполнить проектную сварку и контроль стыков по черт. (указать № чертежа).

6.4.12 Произвести демонтаж транспортных деталей (ферм) трубной системы.

6.4.13 Монтаж нижних блоков соединительного патрубка.

Монтаж нижних блоков соединительного патрубка выполнить в следующей последовательности:

-монтаж нижних блоков соединительного патрубка необходимо начинать с центрального блока, затем устанавливать крайние блоки.

- произвести их выверку и выполнить сварку и контроль стыков методом «керосин-мел».

6.4.14 Монтаж камер Монтаж камер выполнить в следующем порядке:

а) Монтаж водяных камер (указать № чертежа);

б) Монтаж камер (указать № чертежа).

До монтажа камер необходимо выполнить сборку и установку перепускных патрубков в предпроектное положение, для этого выполняется укрупнение патрубков на стендах на отм.-6,100 машзала.

После монтажа камер с помощью крана Potain MD 1100 блоки подать в предпроектное положение на отм. -6.100.

в) Монтаж поворотных камер.

Блоки поворотных камер монтировать после монтажа блоков перепускных патрубков.

Камеры (указать № чертежа), камеры поворотные (указать № чертежа), камеры водяные (указать № чертежа) подать к зданию машзала на трейлере, вывести в вертикальное положение, переместить в машзал, в проектное положение, состыковать с блоками трубной системы, выверить, выполнить приварку.

6.4.15 Монтаж трубопроводов между конденсаторами №1 и №2, между №3 и №4 выполнить по (указать № чертежа), застропки блоков – по (указать № документа).

Монтаж днища

6.4.16 Монтаж средних блоков соединительного патрубка.

Монтаж средних блоков соединительного патрубка:

- подать средние блоки соединительного патрубка в зону работы крана;

- монтаж средних блоков соединительного патрубка необходимо начинать с центрального блока, затем устанавливать крайние блоки;

- подать блоки в проектное положение с помощью крана Manitowoc 18000 и Potain MD 1100 (боковые блоки), произвести стыковку с нижними блоками соединительного патрубка;

- произвести их выверку;

- выполнить сварку и контроль стыков;

- закрыть средние блоки соединительного патрубка с помощью защитных щитов.

6.4.17 После выполнения верхней плиты машзала защитные щиты удаляются, с помощью мостового крана производится монтаж верхних блоков соединительных патрубков, далее верхние патрубки закрываются защитными щитами.

6.5 Сборка средних блоков соединительных патрубков с нижними и верхними блоками производится с помощью кронштейнов с помощью набора подкладок.

6.6 Сварка блоков конденсаторов производится согласно требованиям.

Контроль сварных соединений производить методом керосин-мел (кроме стыка между блоками трубной системы).

6.7 Монтаж деталей, не вошедших в блоки, производить на всех этапах монтажа конденсаторов.

6.8 По завершению монтажа – поверхности группы конденсаторной дополнительно окрашиваются, внутренние поверхности водяных камер после проведения сварочно-сборочных работ восстанавливают лакокрасочными покрытиями.

Стыковка блоков конденсатора с выхлопными патрубками ЦНД турбины разрабатывается в технологических картах на монтаж турбины.

Приварку конденсатосборника к пружинным опорам и опор к закладным фундаментам необходимо выполнить после окончательной сборки и выверки блока конденсатора.

Окончательная проверка плотности конденсатора производится при выполнении вакуумной плотности (см. техкарты турбины).

6.9 Последовательность монтажа конденсаторов может меняться в зависимости от условий монтажа.

6.10 Под техническим руководством шеф-инженера допускается приварка временных деталей к блокам конденсатора (за исключением поверхности основных трубных досок), с последующим удалением временных деталей и зачисткой мест приварки Ra3,2. Углубление в основной металл не более 0,5 мм. Места зачистки подвергнуть капиллярному контролю.

## **7 Контроль качества строительно-монтажных работ**

Контроль качества выполняется согласно технологическим картам и рабочими инструкциями, действующими на площадке строительства (указать площадку).

## **8 Охрана труда и безопасность работ**

### **8.1 Общие положения**

8.1.1 Выполнение работ по монтажу конденсаторов связано со следующими опасными и вредными производственными факторами:

Острые углы существующих металлоконструкций и арматуры, расположенных в зонах производства работ;

Расположение рабочего места на высоте более 1,3 м от уровня земли;

Недостаточная освещенность рабочей зоны (при производстве работ в темное время суток);

Повышенный уровень шума и вибрации при работе с механизированным инструментом, а так же наличие вращающегося с высокой скоростью абразивного инструмента;

Наличие разлетающихся с высокой скоростью раскаленных продуктов зачистки поверхностей металлоконструкций;

Повышенная яркость свариваемых элементов, искры и брызги расплавленного металла;

Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека, при выполнении сварочных работ и при использовании электроинструмента;

Перемещаемые грузоподъемными механизмами грузы.

### **8.2 Организация рабочих мест**

8.2.1 На каждом этапе монтажных работ (предварительном, основном и чистом) должны быть приняты помещения «под монтаж» в соответствии с ОСТ 34-06-815-86.

8.2.2 При установке и креплении устройств необходимо проверять надежность крепления и устойчивость.

8.2.3 Применять следует только устройства, прошедшие приемо-сдаточные и очередное периодическое испытание.

8.2.4 Леса и подмости высотой до 4 м допускаются в эксплуатацию только после их приемки производителем работ или мастером и регистрации в журнале работ, а выше 4 м -



после приемки комиссией, назначенной лицом, ответственным за обеспечение охраны труда в организации, и оформления актом.

8.2.5 При приемке лесов и подмостей должны быть проверены: наличие связей и креплений, обеспечивающих устойчивость, узлы крепления отдельных элементов, рабочие настилы и ограждения, вертикальность стоек, надежность опорных площадок и заземление (для металлических лесов).

8.2.6 Средства подмащивания в процессе эксплуатации должны осматриваться прорабом или мастером не реже чем через каждые 10 дней с записью в журнале работ.

8.2.7 При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии ее закрепления к строительной конструкции.

8.2.8 В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации.

8.2.9 В период производства монтажных работ территория и рабочие места должны быть оборудованы средствами пожаротушения (см. раздел 13)

8.3 Работы внутри конденсатора рассматривать как выполнение работ в замкнутом сосуда в соответствии с «Правилами безопасности при работе с инструментом и приспособлениями» РД 34.03.204-93.

8.3.1 Особое внимание обратить на выполнение следующих требований:

перед выполнением работ в замкнутом пространстве должен быть оформлен наряд – допуск на проведение работ в замкнутом пространстве;

подготовка замкнутого пространства к работам внутри него выполняется техническим персоналом под руководством инженерно-технического работника, хорошо осведомленного о возможных опасностях.

один из наблюдающих должен иметь группу по электробезопасности II или выше. Наблюдающие должны находиться снаружи свариваемой емкости.

Сварка в замкнутых и труднодоступных пространствах должна производиться при выполнении следующих условий:

наличие люков для прокладки коммуникаций и эвакуации работающих;

непрерывной работе системы местной вытяжной вентиляции и устройств , удаляющих вредные вещества, содержащиеся в воздухе, до предельно допустимых концентраций и поддерживающих содержание кислорода не менее 20% по объему;

наличие в сварочном оборудовании устройства прекращения подачи защитного газа при отключении напряжения в сварочной цепи;

наличие ограничителя напряжения холостого хода при ручной дуговой сварке переменным током. Ограничитель, выполняемый в виде приставки, должен быть заземлен отдельным проводом.

сварка внутри резервуаров должна производиться при открытых лазах, люках пробках, а также при действующей приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей содержание вредных веществ в пределах допустимых концентраций и достаточное содержание кислорода. Скорость движения воздуха на рабочем месте внутри резервуара или подземного сооружения должна составлять 0,3-1,5 м/с.

освещение при сварочных работах внутри емкостей должна осуществляться с помощью светильников направляющего действия, установленных снаружи, или ручных переносных светильников на напряжение 12 В, оборудованных защитной сеткой. При этом освещенность рабочей зоны должна быть не менее 30 лк. Трансформатор для переносных светильников следует устанавливать вне свариваемого объекта. Применение автотрансформаторов не допускается.

для выполнения сварочных работ внутри резервуаров должно быть назначено не менее 3 человек, из которых двое(наблюдающие) должны находиться вне резервуара (сооружения) у люка (лаза) и страховать сварщика с помощью спасательной веревки, прикрепленной к его спасательному поясу. Допускать к месту работы посторонних лиц запрещается. Наблюдающие не имеют права отлучаться от люка резервуара или подземного сооружения пока в резервуаре находится сварщик. При необходимости спуститься к пострадавшему один из наблюдающих должен иметь противогаз и спасательный пояс и передать конец от спасательной веревки оставшемуся наверху другому наблюдателю.

в случае, если работы в закрытых сосудах, стесненных условиях, емкостях одновременно выполняют несколько сварщиков, должны быть предусмотрены меры оказания помощи всем работающим.

#### 8.4 Типовой анализ степени опасности выполняемых работ при монтаже конденсаторов

8.4.1 Этот анализ выявляет наиболее часто наблюдаемые на монтаже факторы производственного риска, приводящие к нарушению правил безопасности и, как следствие, к производственному травматизму.

8.4.2 Указывает на меры предосторожности для обеспечения техники безопасности и меры ответственности и последовательность действий руководителе и линейных ИТР по предотвращению (уменьшению количества) такого рода нарушений.

№ п/п	Последовательность действий	Факторы производственного риска	Меры по обеспечению безопасности, меры предосторожности	Кто выполняет
1	2	3	4	5
1	Общие действия	<p>1.1.- Вновь прибывшие работники</p> <p>1.2.- Навыки персонала</p> <p>1.3.- Знание дела и осведомленность о факторах риска</p> <p>1.4.- Соответствие рабочих мест требованиям безопасности</p> <p>1.5.- Наличие разрешительных документов</p>	<p>1.1.1. Отбор, инструктаж по ТБ, обеспечение индивидуальными средствами защиты</p> <p>1.2.1. Привлечение опытных и обученных монтажников, такелажников и отв. Руководителей нижнего звена (бригадиры, звеньевые)</p> <p>1.3.1. Инструктирование персонала по специфике работ перед началом рабочего дня (начале новых работ)</p> <p>1.4.1. Обеспечение безопасного доступа к рабочим местам, освещенность, леса настилы и ограждения, выделение и ограждение опасных зон, защитные навесы, заземление и т.п.</p> <p>1.5.1. Оформление разрешений на ведение работ, наряд, допуск и т.д.</p>	<p>Инженер по ТБ</p> <p>ИТР (инженерно-технический работник, назначаемый приказом)</p> <p>Инженер по ТБ, ИТР</p> <p>Инженер по ТБ, ИТР</p> <p>ИТР</p>

		1.6.- Содержание в исправном состоянии, сертификация используемых механизмов, приспособлений, инструмента	1.6.1. Проверка соответствия требованиям сертификатов, правильности ведения журналов, своевременного проведения профилактики, испытаний и т.д.	Инженер механик (ответственный), ИТР
		1.7.- Проникновение посторонних	1.7.1. Исключение присутствия посторонних в зоне работ и около нее	ИТР
2	Доставка оборудования, материалов со складов и сборочных площадок в зону работ	2.1.- Выход из строя оснастки, механизмов, инструмента.	2.1.1. Все грузоподъемные механизмы, оснастка, инструмент, должны иметь действительные сертификаты испытаний, выданные уполномоченным лицом	ИТР
		2.2.- Устойчивость на транспортном средстве	2.2.1. Наличие ППР для негабаритных и крупногабаритных деталей, наличие раскреплений, прокладок, ограничителей, типовых и индивидуальных схем укладки и доставки, сопровождение	ИТР
		2.3.- Спадание стропов с транспортного средства вследствие задевания за предметы (человека, материалы)	2.3.1. Стропа должны быть правильно закреплены за транспортное средство, выставлены знаки габаритов, разработана схема движения, сопровождение	ИТР
		2.4.- Опасность	2.4.1. Зона вокруг	ИТР

		<p>аварии из за наличия мешающих предметов вокруг крана, раскачивание груза</p> <p>2.5.- Опасность задевания при транспортировке негабаритных грузов</p>	<p>подъемного крана не должна быть загромождена мешающими предметами, обеспечено не скользкое покрытие, ограждена опасная зона, на груз закреплены оттяжки - леера</p> <p>2.5.1. Разработка схемы перемещения транспортного средства с негабаритным грузом обеспечивающей безопасность (наличие ППР или технологических записок)</p>	ИТР
3	Установка и снятие стропов на блоки и детали	3.1.- Опасность разрыва, отсоединение стропов от крюка г/п механизма, потеря устойчивости монтируемых конструкций	<p>3.1.1. Использование сертифицируемых стропов необходимой (предусмотренной ППР, техн.записками и нормативом) грузоподъемности.</p> <p>3.1.2. Наличие на крюке г/п механизма надежного замыкающего устройства.</p> <p>3.1.3. Снятие стропов только после закрепления груза, с использованием подмостей, площадок, лесов (запрещено с лестниц и сброс с высоты)</p>	ИТР  ИТР
4	Работа с грузоподъемными кранами	4.1.- Ненадежное основание, близость откосов котлованов, конструкций	<p>4.1.1. Основание под краном должно быть надежным, место стоянки крана должно быть на достаточном удалении от откосов котлованов</p> <p>4.1.2. При работе кранов в непосредственной близости к элементам здания или конструкций обеспечить</p>	ИТР  ИТР

			4.1.3. Обеспечить достаточное количество сигнальщиков с	ИТР
			4.1.4. Обозначена (ограждена) опасная зона	ИТР
		4.2.- Совместная работа при подъеме и монтаже 2-мя кранами	4.2.1. Работа только при наличие специализированного ППР и грузоподъемных	ИТР
			4.2.2. Привлекать к работе только высококвалифицированных монтажников, такелажников, крановщиков	ИТР
			4.2.3. Наличие наряда допуска	ИТР
			4.2.4. Недопущение сварочных работ без надежного заземления	ИТР
			4.2.5. Выделена (ограждена) опасная зона. Посторонние и персонал, не участвующий в подъеме должен быть удален из опасной зоны	ИТР
		4.3.- Раскачивание поднимаемого груза	4.3.1. Обеспечить положение полиспаста крана строго вертикально над поднимаемыми узлами	ИТР
			4.3.2. В четырех углах поднимаемых узлов должны крепиться и придерживаться монтажниками ванты для обеспечения контроля от раскачивания и вращения их	ИТР
		4.4.- Ошибки при подаче сигналов	4.4.1. К работе должен привлекаться обученный сигнальщик	ИТР
5	Монтажные	5.1.- Общие для персонала при	5.1.1. Ведение работ по наряд - допуску	ИТР

работы на высоте	работе на высоте	5.1.2. Разработка безопасных путей эвакуации из опасных зон	ИТР
		5.1.3. Привлечение обученного, имеющего мед. допуск персонала	ИТР
		5.1.4. Обеспечение индивидуальных (каска, спецодежда, пояса и т.д.) и коллективных (проходы с навесами, площадки, лестницы и т.д.) средств защиты.	ИТР
		5.1.5. Обеспечение достаточной освещенности проходов и рабочих мест	ИТР
	5.2.- Падение людей с высоты	5.2.1. Обеспечить безопасные перекидные мостики достаточной ширины с ограждениями из жестких поручней и двух дополнительных	ИТР
		5.2.2. Обеспечить безопасный доступ к рабочим местам (лестницы с ограждениями, переходными площадками, места крепления	ИТР
		5.2.3. Рабочее место обеспечить площадкой с ограждением, лесами, местами крепления	ИТР
		5.2.4. Ограждение и закрытие проемов	ИТР
	5.3.- Падение предметов с высоты	5.3.1. Все проемы в рабочей зоне должны иметь жесткое ограждение по низу (бортовая полоса) или проемы должны быть	ИТР

			5.3.2. При возможности в местах возможного падения предметов должны быть установлены улавливающие	ИТР
			5.3.3. Персонал должен быть защищены касками, защитными очками	ИТР
			5.3.4. Должна быть выделена (ограждена) опасная зона	ИТР
		5.4.- Использование механизированного инструмента, механизмов (тали, домкраты, зачистные и отрезные машины и т.д.)	5.4.1. Аттестация рабочих мест	ИТР
			5.4.2. Недопущение возможности падения	ИТР
			5.4.3. Наличие быстроотключающих устройств	ИТР
			5.4.4. Обученность персонала правилам эксплуатации механизмов	ИТР
			5.4.5. Все инструменты и механизмы должны иметь действительные сертификаты испытаний, выданные ответственным	ИТР
			5.4.6. Лица допускаемые к управлению ручными электрическими машинами должны иметь I группу по электробезопасности	ИТР
		6.1.- Опасность выключения, связанная с проволочными тросами	6.1.1. Оградить всю зону перемещения для троса	ИТР
			6.1.2. Обученный, квалифицированный персонал	ИТР
6	Работа с лебедками			



		6.2.- Сход тросов со шкивов	6.2.1. Необходимо следить за натяжением тросов 6.2.2. Соблюдение требований к расположению лебедок, шкивов	ИТР ИТР
7	Электро-, газосварочные работы.	7.1.- Попадание людей под напряжение	7.1.1. Электросварочное оборудование должно быть исправно и надежно 7.1.2. Электросварочный кабель не должен иметь оголенных мест, надежно 7.1.3. Рабочее место эл/сварщика должно быть защищено от попадания 7.1.4. Наличие индивидуальных средств защиты (спецодежда, резиновый коврик и т.д.)	ИТР ИТР ИТР ИТР
		7.2.- Попадание искр на людей и возможность возгорания	7.2.1. Не допускать присутствие людей в зоне попадания искр или 7.2.2. Отсутствие в зоне работ горючих материалов и наличие огнетушителей	ИТР ИТР
		7.3.- Возгорание баллонов с газами и шлангов	7.3.1. Обеспечить защиту баллонов, шлангов от открытого огня, попадание 7.3.2. Не допускать утечек газа и накопления его до опасных концентраций 7.3.3. Устройство систем уменьшения риска (устройство 7.3.4. Сертификация состояния газовой аппаратуры (баллоны, редукторы, шланги, резак и 7.3.5. Эл/сварщики должны иметь группу по электробезопасности не менее II	ИТР ИТР ИТР ИТР ИТР

8	Обеспечение пожаро-безопасности	8.1.- Возникновение пожаров при производстве электросварочных и газопламенных работ	8.1.1. Места производства эл/сварочных и газопламенных работ на данном, а так же нижерасположенных ярусах (при отсутствии на них несгораемого защитного покрытия) должны быть освобождены от сгораемых	ИТР
			8.1.2. Организован постоянный контроль мест	ИТР
			8.1.3. Не допускать наличия на рабочих местах легковоспламеняющихся	ИТР
			8.1.4. Должны быть разработаны организационно – технические мероприятия по безопасным маршрутам	ИТР
			8.1.5. Доступ к противопожарному оборудованию должен быть всегда доступен и обозначен	ИТР
			8.1.6. Места производства сварочных и газорезочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения	ИТР
9	Работа в закрытых металлических сосудах	9.1.Отравление, загазованность, недостаток воздуха	9.1.1. Наличие наряд -	ИТР
			9.1.2. Допуск к работам только после анализа воздуха в сосудах и организации	ИТР
			9.1.3. Запрещение одновременного ведения электросварочных и	ИТР
			9.1.4. Обеспечение индивидуальными средствами защиты (противогаз шланговый,	ИТР

			9.1.5. Наличие 2-х наблюдающих со страховочными канатами, прикрепленных к предохранительным поясам	ИТР
		9.2.- Попадание под напряжение	9.2.1. Освещение только низковольтным	ИТР
			9.2.2. Наличие рядом с наблюдателем быстроотключающих	ИТР
			9.2.3. Наличие индивидуальных средств защиты (в том числе резиновый коврик)	ИТР

## 9 Требования при производстве работ кранами

### 9.1 Общие положения

9.1.1 Все работы по подъему, перемещению и установке монтажных блоков кранами производить под руководством ответственного инженерно-технического работника, назначенного приказом.

9.1.2 Все крановщики, такелажники, монтажники и лица, ответственные за надзор за грузоподъемными машинами и за безопасное производство работ, обязаны изучить настоящую инструкцию и строго выполнять ее указания.

9.1.3 К работе по монтажу блоков кранами допускаются только крановщики, имеющие удостоверение на управление краном данного типа, подписанное инспектором Ростехнадзора. Такелажники и монтажники, обслуживающие работы кранов, должны быть аттестованы комиссией, под руководством главного инженера и иметь соответствующие удостоверения.

9.1.4 Из числа такелажников, обслуживающих работу кранов, должен быть назначен старший. Ответственность за обеспечение безопасного производства работ кранами на каждом участке работ в течение каждой смены должна быть возложена только на одного работника. Фамилии этих лиц должны быть указаны на табличке, вывешенной на видном месте на постоянном участке работ. Копия приказа о назначении лиц, ответственных за безопасное производство работ кранами должна находиться на участке работ;

- список перемещаемых грузов и их массы должны быть выданы на руки стропальщиками и крановщиками до начала работ;

- все стропальщики должны быть обеспечены отличительными повязками или сигнальными жилетами.

- работы должны производиться с использованием спецодежды и индивидуальных средств защиты в соответствии с установленными нормами и инструкциями по специальностям. Все лица, находящиеся на строительной площадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.087-84.

9.1.5 Кран устанавливается в соответствии с проектом. В случае, когда обслуживаемая

краном зона из кабины крановщика полностью не обзревается, для дублирования сигналов назначается сигнальщик (из числа аттестованных такелажников).

9.1.6 При монтаже блоков кранами руководствоваться ППР, Инструкцией по эксплуатации кранов, "Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ПБ-10-382-00 Ростехнадзора России и СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Техника безопасности в строительстве".

9.2 Требования к кранам для работы по монтажу и разгрузке с транспортных средств.

9.2.1 Краны допускаются к работе только после их регистрации, технического освидетельствования согласно "Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов" ПБ-10-382-00 Ростехнадзора России и получения разрешения на пуск в работу.

9.2.2 Грузовые крюки кранов должны быть снабжены предохранительными замками, предотвращающими самопроизвольное выпадание съемных грузозахватных приспособлений.

9.3 Мероприятия по технике безопасности перед началом работы кранов.

9.3.1 Перед началом работ по монтажу (погрузке-разгрузке) крановщик обязан произвести проверку крана в соответствии с инструкцией по эксплуатации, обратив внимание на следующие узлы:

- муфты предельного момента, тормоза, редукторы, барабаны лебедок;
- правильность навивки канатов на барабаны лебедок;
- металлоконструкции крана;
- крепление крюка в обойме;

-наличие, исправность и правильность крепления в местах установки приборов безопасности: ограничителя грузового момента, указателя вылета крюка, концевых выключателей, указателя крана и др.

- отсутствие течи жидкости в гидросистемах крана;
- изоляцию на проводах и кабеле;
- систему освещения крана;
- исправность сигнализации.

9.3.2 При приемке-сдаче крана крановщик последующей смены должен производить его осмотр совместно с крановщиком, сдающим смену.

9.3.3 Осмотр кранов необходимо производить при неработающих механизмах, а электрооборудования - при отключенном рубильнике в кабине.

9.3.4 При осмотре механизмов крана крановщик должен пользоваться переносной лампой напряжением не выше 12 В.

9.3.5 После осмотра, при отсутствии дефектов, действие механизмов крана проверяют на холостом ходу. При этом необходимо убедиться в исправности действия:

- механизмов крана и электроаппаратуры;
- приборов и устройств безопасности;
- тормозов.

Обнаруженные неисправности следует устранить до начала работ. При невозможности самостоятельного устранения дефектов, выявленных в процессе осмотра и опробования, крановщик обязан сообщить об этом ответственному за безопасное производство работ.

9.3.6 Перед началом работ крановщик вместе с монтажниками должны произвести внешний осмотр съемных грузозахватных приспособлений для проверки соответствия их проекту.

9.3.7 Крановщики и монтажники обязаны ознакомиться с характером намеченной работы в соответствии с ППР, получив эти сведения от ответственного за безопасное производство работ.

9.3.8 Ответственный за безопасное производство работ перед началом работ обязан проверить:

- правильность установки кранов в соответствии с ППР, соответствие основания максимальной нагрузке от крана в предлагаемом режиме работы, горизонтальность кранов;
- подготовленность намеченного к подъему блока;
- наличие и исправность вспомогательных монтажных приспособлений (подкладок, временных подкосов и др.);
- наличие ограждений, знаков безопасности и других мер, препятствующих доступу посторонних лиц, а также проследить за соблюдением монтажниками личной безопасности (наличие касок, монтажных поясов и т.п.).

## **10 Указания по организации погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемных кранов**

### **Требования безопасности при выполнении работ по складированию оборудования и материалов**

10.1 Все погрузочно-разгрузочные работы выполнять в соответствии с «Технологическими картами на погрузочно-разгрузочные работы с применением грузоподъемных кранов» ПИО ОБТ Москва, 2002.

10.2 При складировании оборудования, материалов руководствоваться СНиП 12-03-2001, при этом особое внимание обратить на выполнение следующих требований:

10.2.1 Материалы, изделия, конструкции и оборудование на строительной площадке и рабочих местах должны укладываться следующим образом:

- крупногабаритное и тяжеловесное оборудование и его части – в один ярус на подкладках;
- складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технологических условий на них.

10.2.2 Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

10.2.3 Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

## **11 Действия стропальщиков при производстве работ грузоподъемными машинами**

11.1 При производстве работ грузоподъемными машинами стропальщики должны строго руководствоваться «Типовой инструкции для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами» РД 10-107-96.

11.2 При выполнении операций по строповке грузов в процессе производства работ грузоподъемными машинами особое внимание обратить на следующее:

11.2.1 Число стропальщиков, обслуживающих один кран, определяется лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами. При работе двух и более стропальщиков один из них назначается старшим с отметкой в журнале инструктажа.

11.2.2 В тех случаях, когда зона, обслуживаемая краном, из кабины крановщика не видна полностью, для передачи сигналов стропальщика крановщику лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, должно выделить сигнальщика из числа опытных стропальщиков.

11.2.3 Стropальщик в своей работе подчиняется лицу, ответственному за безопасное производство работ кранами.

11.2.4 Перед началом работ по подъему и перемещению грузов стропальщик обязан:

11.2.4.1 получить задание на определенный вид работы от лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

11.2.4.2 при выполнении строительно-монтажных работ ознакомиться с проектом производства работ краном и поставить в проекте свою подпись;

11.2.4.3 при выполнении погрузочно-разгрузочных работ ознакомиться (под роспись) с технологическими картами;

11.2.4.4 проверить исправность грузозахватных приспособлений и наличие на них клейм или бирок с обозначением номера, даты испытания и грузоподъемности;

11.2.4.5 проверить наличие и исправность вспомогательных инвентарных приспособлений (оттяжек, багров, крюков, лестниц, площадок, подкладок и прокладок), необходимых для выполнения работ, в соответствии с проектом производства работ или технологической картой;

11.2.5 Стropальщик может приступить к выполнению работ по обвязке и зацепке груза для подъема его грузоподъемными машинами только после ознакомления со схемами строповки, технологическими картами или проектом производства работ.

11.2.6 При обвязке и зацепке груза стропальщик должен:

11.2.6.1 производить обвязку и зацепку грузов в соответствии со схемами строповки или кантовки грузов;

11.2.6.2 проверить массу груза по списку масс грузов или маркировке на грузе (если стропальщик не может определить массу груза, он должен поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами);

11.2.6.3 канаты, цепи накладывать на основной массив груза (раму, каркас, корпус, станину) без узлов, перекруток и петель, под острие ребра грузов подкладывать специальные подкладки, предохраняющие стропы от повреждений;

11.2.6.4 обвязывать груз таким образом, чтобы во время его перемещения исключалось падение его отдельных частей (доски, бревна, прутки, трубы и т.п.) и обеспечивалось его устойчивое положение при перемещении. Стropовку длинномерных грузов следует производить не менее чем в двух местах;

11.2.6.5 при подвешивании груза на двурогие крюки накладывать стропы таким образом, чтобы нагрузка распределялась на оба рога крюка равномерно;

11.2.6.6 убедиться в том, что предназначенный к подъему груз ничем не укреплен, не защемлен и не завален.

11.2.7 При обвязке и зацепке грузов стропальщику запрещается:

11.2.7.1 производить строповку грузов, масса которых неизвестна или превышает грузоподъемность крана;

11.2.7.2 производить обвязку и зацепку груза способами, не указанными на схемах строповки;

11.2.7.3 применять для обвязки и зацепки грузов не предусмотренные схемами строповки приспособления (ломы, штыри, проволоку и др.);

11.2.7.4 подвешивать груз на один рог двурогого крюка;

11.2.7.5 забивать крюки стропов в монтажные петли железобетонных изделий или других грузов;

11.2.7.6 поправлять съемные грузозахватные приспособления на поднимаемом грузе ударами молотка, кувалды, лома и т.п.;

11.2.7.7 производить строповку груза, находящегося в неустойчивом положении.



11.2.8 Перед каждой операцией по подъему и перемещению груза стропальщик должен подавать соответствующий сигнал крановщику или сигнальщику. При обслуживании одного крана несколькими стропальщиками сигнал должен подавать старший стропальщик.

11.2.9 Перед подачей сигнала о подъеме груза стропальщик должен:

11.2.9.1 проверить, нет ли на грузе незакрепленных деталей и инструментов;

11.2.9.2 убедиться в том, что во время подъема груз не может ни за что зацепиться;

11.2.9.3 убедиться в отсутствии людей возле груза, между поднимаемым грузом и стенами, колоннами, штабелями, станками и другим оборудованием.

11.2.10 Перед подъемом груза стреловым краном стропальщик должен проверить отсутствие людей возле крана и в зоне опускания стрелы и груза, а затем выйти из опасной зоны.

## **12 Геодезическое обеспечение тепломонтажных работ**

### **12.1 Организация геодезических работ**

Геодезическая служба на площадке (указать наименование) должна быть представлена отделом главного геодезиста Генподрядчика, Геодезической службой Заказчика и геодезическими группами в составе субподрядных организаций.

12.1.1 Основной задачей геодезических служб Генподрядчика (ОГГ) является проведение комплекса геодезических работ, обеспечивающих точное соответствие проекту возводимых в натуре конструкций и здания в целом.

12.1.2 Геодезическая служба Генподрядчика принимает от Заказчика исходное геодезическое обоснование строящегося объекта и использует его для выполнения детальных разборок, выверки монтируемых конструкций, детальных исполнительных съемок, сгущения геосети, передает обоснование субподрядным организациям.

12.1.3 В зданиях и сооружениях сдаваемого под монтаж оборудования принимаются от ОГГ разбивочные оси и высотные отметки, необходимые для установки оборудования.

12.2 Геодезические работы для монтажа следует выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.01.03-84 «Геодезические работы в строительстве».

12.3 Для выполнения геодезических работ при монтаже конденсатора необходимо получить от Генподрядчика по акту геодезическую разбивочную основу и исполнительную схему на выполнение работ.

12.4 Геодезическая разбивочная основа должна обеспечивать исходными данными последующие построения и измерения на всех этапах строительства.

12.5 Геодезические работы следует выполнять средствами измерений необходимой точности. Геодезические приборы должны быть проверены и отъюстированы. Организацию проведения поверок следует осуществлять в соответствии с ПР 50.2.002-94.

12.6 После завершения монтажа оборудования строительно-монтажная организация (генподрядчик, субподрядчик) выполняет исполнительную планово-высотную съемку. Она выполняется методом геометрического нивелирования по реперам, жестко закрепленным на объекте. Точность и методика проведения исполнительных планово-высотных съемок оборудования разрабатывается в проекте производства работ на геодезические работы (ППГР).

12.7 После окончания монтажа конденсатора должна быть выполнена геодезическая проверка геометрии всех блоков и узлов конденсатора, на соответствие исполнительным чертежам, которые прилагаются к акту приемки.

12.2.3 Съемку подкранового пути выполняют от разбивочных осей, закрепленных, как правило, открасками на плоскостях колонн, способом бокового нивелирования.

Для этого тахеометр устанавливают на некотором удалении от оси колонн в точке 1 (рис. 1). На другом конце здания устанавливают горизонтальную рейку, совмещая ее ноль с риской, определяющей разбивочную ось, и ориентируют зрительную трубу тахеометра наведением на отсчет по рейке, равный величине удаления тахеометра от разбивочной оси. Затем рейку устанавливают на концах каждого рельса, совмещая ее ноль с геометрической осью верхней части рельса, и по вертикальной нити сетки зрительной трубы тахеометра берут отсчеты по рейке. Отсчеты записывают на соответствующую схему. Аналогичные измерения выполняют при установке тахеометра во второй точке. Для контроля измеряют расстояние между точками установки тахеометра. Сложенное с расстоянием от оси колонн до точек установки тахеометра, оно должно дать величину пролета крана.

Высотное положение подкрановых рельсов определяют геометрическим нивелированием. Для этого устанавливают тахеометр на одной из подкрановых рельсов, расположенном ближе к середине цеха. Устанавливая тахеометр поочередно на оба конца каждого рельса, берут отсчеты, которые записывают в журнал геодезических измерений.

12.2.4 По материалам измерений составляют исполнительную схему.

12.2.5 При съемке подкрановых путей допускается установка тахеометра на уровне пола. Установка тахеометра на уровне пола позволяет выполнять измерения в более безопасных условиях, чем при установке его на подкрановых рельсах.

12.2.6 Ходы балансирные установить на оси рельсов в проектное положение. Смещение осей ходов балансирных от осей рельсов не должно превышать  $\pm 5$  мм.

### 13 Требования пожарной безопасности

13.1 По окончании огневых работ проверить совместно с лицом, ответственным за проведение огневых работ, место, где выполнялись огневые работы, в целях исключения возможности загорания.

13.2 При работе с легковоспламеняющимися жидкостями соблюдать меры противопожарной безопасности, допускается эти жидкости содержать на рабочих местах в объеме не более 40 л в плотно закрытой металлической таре.

13.3 Все грязные обтирочные материалы в течение рабочей смены складывать в металлический ящик, а по окончании удалять и уничтожать.

13.4 Места проведения пожароопасных работ обеспечить комплектами первичных средств пожаротушения (огнетушителями, водой, негорючим листом 2 х 2 м).

13.5 Помещения, где могут скапливаться пары ЛВЖ и горючих газов перед проведением работ должны быть тщательно проветрены.

13.6 Баллоны с горючим газом при хранении и транспортировке необходимо защищать от воздействия солнечных лучей.

13.7 Переноску баллонов с газами к рабочим местам выполнять на специальных тележках или носилках.

13.8 На каждом сварочном посту одновременно хранить не более одного баллона с газом каждого наименования.

13.9 Обозначить пути эвакуации людей знаками пожарной безопасности. Эвакуационные пути и выходы должны содержаться свободными и ничем не загромождаться.

13.10 Назначить ответственных за соблюдением правил пожарной безопасности и противопожарного режима.

13.11 При возникновении возгорания во время проведения монтажных работ первый заметивший пожар сообщает в пожарную часть, а также непосредственному руководителю

работ. Персонал обязан воспользоваться средствами пожаротушения для тушения первичных очагов возгорания и предотвращения распространения огня.

**14 Ссылочные нормативные документы**

Обозначение	Наименование	Раздел, пункт, подпункт
ГОСТ 23118-99	Конструкции стальные строительные;	п. 2.2.2
ПБ 10-382-00	«Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»	п.1.1, 3.2.3, 9.1.6, 9.2.1
ППБ 01–03	«Правила пожарной безопасности в РФ»	п.13.1
ПОТ РМ-007-98	«Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов»	п.1.1, 5.6, 6.3
РД 11-06-2007	«Методические рекомендации о порядке производства работ грузоподъемными кранами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ»	п.1.1
РД 10-107-96	«Типовой инструкции для стропальщиков по безопасному производству работ грузоподъемными машинами»	п.1.1, 11.1
ОСТ 34-06-815-86	Организация строительства АЭС. Правила проведения строительно-монтажных работ. Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж оборудования	п.8.2.1
РД 34.03.204-93	«Правила безопасности при работе с инструментом и приспособлениями»	п.8.3
	«Технологические карты на погрузочно-разгрузочные работы с применением грузоподъемных кранов» ПИО ОБТ Москва, 2002.	п.1.1, 10.1
СНиП 12-04-2002	Правила производства и приемки работ. Техника безопасности в строительстве	п.1.1, 9.1.6
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования	п.1.1, 3.2.1, 3.2.4, 9.1.6, 10.3
СНиП 12-01-2004	Организация строительства»	п.1.1

Обозначение	Наименование	Раздел, пункт, подпункт
СП 12 -135 -2002	«Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда»	п.1.1
СНиП 3.03.01 – 87	«Несущие и ограждающие конструкции»	п.1.1
СНиП 3.05.05 – 84	«Технологическое оборудование и технологические трубопроводы»	п.3.5, 12.1.6
СП 12 -136 -2002	«Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ»	п.1.1
СНиП 11-01-95	«Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и состава проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений»	п.1.1

## Приложение 1

## График сборки и монтажа конденсаторов, график движения рабочей силы.

		Объемы работ		Месяц 1			Месяц 2			Месяц 3			Месяц 4			Месяц *)		
		Ед.	Кол-во	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
1	Проверка фундаментов	-	-	◆	◆													
2	Установка блоков пружин	т.	32,16	◆	◆													
3	Изготовление металлоконструкций, установка временных металлоконструкций	т.	38,6		◆	◆												
4	Сборка и монтаж конденсатосборников, монтаж баков	т.	258,76	◆	◆	◆	◆	◆	◆									
5	Монтаж блоков трубных систем	т.	809,52			◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆						
6	Монтаж камер	т.	53,8				◆	◆	◆	◆	◆	◆						
7	Монтаж переходного патрубка	т.	33,3							◆	◆	◆						
8	Монтаж водяных камер, поворотных камер	т.	211,2							◆	◆	◆	◆	◆	◆			
9	Монтаж нижних блоков соединительного патрубка	т.	115,0							◆	◆	◆	◆	◆	◆			
10	Монтаж средних блоков соединительного патрубка	т.	265,44								◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆
11	Монтаж элементов, не вошедших в блоки	т.	336,2			◆	◆	◆	◆					◆	◆	◆	◆	◆



[illegible]

Средняя численность работников	24	50	58	58	58	58	58	56	56	56	50	38		30	30
--------------------------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	--	----	----

Примечание:

\*) работы по монтажу верхних блоков соединительных патрубков производятся после устройства верхней плиты турбинного отделения

## Приложение 2

### Календарный план производства работ по объекту (виду работ)

Наименование работ	Объем работ		Затраты труда, чел./дней	Требуемые машины		Продолжительность работы, дн	Число смен	Средняя численность рабочих в смену	Состав бригады	График работ (дни, месяцы)
	единица измерения	Количество		Наименование	число маш.- смен					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Проверка фундаментов	-	-	4790,8	Кран	98	98	98	49	Слесарь 6 разряда  Слесарь 5 разряда  Слесарь 4 разряда  Слесарь 3 разряда  Эл.сварщики 5-6 разряда  Эл.сварщики 4 разряда	
Установка блоков пружин	т.	32,16		Manitowoc 1800						
Установка временной металлоконструкции для сборки конденсатосборников	т.	5,82		Кран Potaim MD 1100						
Сборка и монтаж конденсатосборников, монтаж баков	т.	258,76								
Монтаж блоков трубных систем	т.	809,52		Кран КС- 55717А						
Монтаж камер	т.	53,8								
Монтаж переходного патрубка	т.	33,3		Кран мостовой г\п 220+220/32+6,3 т.						
Монтаж водяных камер, поворотных	т.	211,2								

камер									
Монтаж нижних блоков соединительного патрубка	т.	115,0							
Монтаж средних блоков соединительного патрубка	т.	265,44							
Монтаж элементов, не вошедших в блоки	т.	336,2							
Монтаж верхних блоков соединительного патрубка	т.	200,4							

## Приложение 3

## График движения рабочих кадров по объекту

Наименование профессий рабочих (отдельно) для генподрядной и субподрядной организаций	Среднесуточная численность рабочих													
	1 месяц			2 месяц			3 месяц			4 месяц			Месяц*	
	декады			декады			декады			декады			декады	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
Слесарь 6 разряда	2	4	6	6	6	6	6	5	5	5	5	4	3	3
Слесарь 5 разряда	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	6	6
Слесарь 4 разряда	4	7	9	9	9	9	9	8	8	8	7	6	5	5
Слесарь 3 разряда	4	7	9	9	9	9	9	8	8	8	7	6	5	5
Эл.сварщики 4 разряда	4	7	9	9	9	9	9	8	8	8	7	6	5	5
Эл.сварщики 5-6 разряда	5	15	15	15	15	15	15	17	17	17	14	8	6	6
Итого количество рабочих	24	50	58	58	58	58	58	56	56	56	50	38	30	30

Среднее число рабочих  $4790,8/98=49$  чел.

Примечание:

\*) работы по монтажу верхних блоков соединительных патрубков производятся после устройства верхней плиты фундамента турбины.

## Приложение 4

## График

**поступления на объект строительных конструкций, изделий,  
материалов и оборудования**

Наименование строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования	Единица измерения	Количество	График поступления по дням, неделям, месяцам
1	2	3	4
1. Конденсатор			
-Блок пружинный	шт.	16	
-Блоки конденсатосборников			
-Блоки системы трубной	шт.	12	
-Блоки патрубков соединительных	шт.	8	
-Камеры	шт.	32	
-Патрубки перепускные	шт.	4	
-Камеры поворотные	шт.	4	
-Колено	шт.	4	
-Камера водяная	шт.	8	
-Днище			
-Коллектор	шт.	8	
-Сосуд уравнильный	шт.	4	
- Бак черт.	шт.	16	
	шт.	4	
2. Металлопрокат	т.	38,6	
3. Стропа	шт.	34	
4. Траверса г.п. 25 т.	шт.	2	

**Приложение 5**  
**Технологическая карта на монтаж конденсаторов**

Номер	Описание и последовательность работ	Чертеж, схема, техкарта	Технические требования, допускаемые значения параметров	Оборудование, приспособление инструмент	Вспомогательные материалы	Формы исполнительной документации
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Подготовительные работы</b>					
1.1	Проверка с регистрацией в учётной документации:					
1.1.1	Квалификации инженерно-технических работников.					Протокол проверки знаний основных требований проекта и техпроцессов персонала
1.1.2	Квалификации персонала, допущенного к производству работ по сборке, сварке, контролю и монтажу.					
1.1.3	Состояние монтажных приспособлений и инструментов оборудования и аппаратуры для сварки и контроля.					Журнал проверки состояния свар. Оборудования, приспособлений, инструментов
1.1.4	Проверить срок действия поверки измерительного оборудования					Журнал состояния и учета средств измерений
1.1.5	Наличия технической документации, необходимой для производства монтажных работ					Журнал монтажных работ

1.1.6	Комплектность оборудования по заводским спецификациям отправочным и упаковочным ведомостям, сохранность и состояние элементов.					Журнал регистрации поступающего от Заказчика оборудования
1.1.7	Отсутствия повреждений и дефектов оборудования, сохранности окраски, консервирующих и специальных покрытий, наличия заводской маркировки и сертификатов на материалы в соответствии с рабочей документацией					Акт на дефекты оборудования
1.2	Подготовить переноски 12В для работы внутри конденсаторов.					
1.3	Выполнить въезд в турбинное здание по отм. 0,000 осях 1-2.		Въезд должен быть выполнен к началу монтажа верхних блоков соединительных патрубков конденсаторов			
2	<b>Приёмка строительных конструкций под монтаж</b>					
2.1	<p>Проверить готовность отметки -6.100 машзала, фундаментов под конденсаторы, закладных деталей под пружинные блоки конденсатора к монтажу.</p> <p>Убедиться в отсутствии трещин, пустот и оголенной арматуры. Проверить размеры фундаментов, высотные отметки по реперам, расположение относительно осей турбоагрегата. Нанести оси на отметке -6,100, высотные отметки на фундаменты турбогенераторов. Натянуть по осям струны.</p>		Отклонение от горизонта по всем направлениям 5 делений шкалы уровня	<p>Нивелир;</p> <p>Гидростатический уровень;</p> <p>Уровень брусковый</p> <p>Рулетка;</p> <p>Отвесы</p>		Исполнительная схема Генподрядчика, Акт готовности фундаментов

2.2	Проверить готовность монтажных кранов Manitowoc 18000, Potain MD1100, KC 55717A					Исполнительная схема, акт приемки
2.3	Получить разрешение Генподрядчика на монтаж конденсаторов					Акт готовности фундаментов
	<b>Монтаж конденсаторов.</b>		Прим! Монтаж деталей, не вошедших в блоки, производится на всех этапах монтажа конденсаторов			



3	<b>Сборка и монтаж конденсатосборников конденсаторов №1 - 4</b>	<p>Сборку и монтаж конденсатосборников конденсаторов №2, 3 проводить в одновременно.</p> <p>После монтажа конденсатосборников конденсаторов №2, 3 выполнить сборку и монтаж конденсатосборника конденсатора №4, затем №1.</p> <p>Сборка и монтаж конденсатосборников конденсаторов №2 ,3, 4 производится краном Potain MD1100.</p> <p>Сборка и монтаж конденсатосборника конденсатора №1 производится краном Manitowoc 18000</p>			
---	---	--	--	--	--

3.1	<p>Установить на фундаменты конденсаторов №1-4 опоры поз 59 по черт 1485930 МЧ и пружинные блоки конденсаторов.</p> <p>Произвести выверку всех пружинных блоков за счёт обработки опор поз.59 и закладных деталей выставить блоки строго горизонтально,</p> <p>Произвести прихватку опор поз.59 к пружинным блокам и закладным деталям фундаментов.</p>		<p>Отклонение от горизонта по всем направлениям 5 делений шкалы уровня «геологоразведка» по высоте.</p> <p>Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.</p>	<p>Кран Potain MD1100;</p> <p>Стропа;</p> <p>Нивелир;</p> <p>Уровень «Геологоразведка» тип 2;</p> <p>Гидростатический уровень;</p> <p>Отвесы</p>		Монтажный журнал
3.2	<p>В осях 9-10, 10-11 машзала, ряды D-E, на отм, -6,100 между фундаментами конденсатора №2, конденсатора №3 установить временные металлоконструкции для сборки конденсатосборников.</p> <p>Установить клиновые домкраты на металлоконструкции.</p> <p>На отм.-6,100 установить стоечные леса предназначенные для сборки и сварки блоков конденсатосборников.</p>		<p>Установка металлоконструкций для сборки конденсатосборников должна обеспечивать сборку конденсатосборников с отклонением не более 0,5 мм на 1 метр длины.</p> <p>Домкраты должны быть выставлены на 4 мм ниже максимума.</p>	<p>Кран Potain MD1100;</p> <p>Стропа;</p> <p>Нивелир;</p> <p>М/к для сборки конденсатосборника;</p> <p>Домкраты клиновые;</p>	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
3.3	С помощью трейлера г.п. 60 т доставить блоки конденсатосборника №2, №3 в зону работы монтажного крана			<p>Трейлер г.п. 60т</p> <p>Кран Potain MD1100;</p>		
3.4	С помощью крюка монтажного крана произвести застропку блоков конденсатосборников			<p>Кран Potain MD1100;</p> <p>Стропа</p>		Монтажный журнал

3.5	С помощью монтажного крана установить все блоки конденсатосборника на пружины и временные металлоконструкции для сборки.		Блоки конденсатосборников монтируются начиная со среднего.  В процессе монтажа конденсатосборников обеспечить необходимое прилегание конденсатосборников к блокам пружинным, блоков пружинных к фундаментам под конденсатор.	Кран Potain MD1100;  Стропа ;  М/к для сборки конденсатосборника	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал:
3.6	Контроль геометрического положения блоков производить при помощи отвесов. Произвести выверку и прихватку между собой блоков конденсатосборников.  После окончательной проверки положения конденсатосборника произвести проектную сварку конденсатосборника, выполнить контроль сварных швов.		Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.  Сварку производить с внутренней стороны обратно - ступенчатым швом, с подваркой с наружной стороны.  Проверка качества сварки производить методом керосин-мел.	Домкраты клиновые;  Стропа;  М\к для сборки конденсатосборника;  Струна;  Отвес	Леса ВСРП-2500;  Подкладка металлическая;	Монтажный журнал;  Журнал сварочных работ

3.7	<p>С помощью клиновых домкратов опустить конденсатосборник на штатные пружины, удалить клиновые домкраты.</p> <p>Выполнить окончательную приварку опор поз.59 к пружинам и закладным деталям фундамента, приварку пружин к конденсатосборнику.</p>		<p>В случае закусывания клиновых домкратов, для их удаления из под конденсатосборника использовать гидравлические домкраты</p>	<p>Домкраты клиновые;</p> <p>Домкраты гидравлические г/п 25т.</p>	<p>Леса ВСРП-2500;</p> <p>Подкладки металлические;</p>	Монтажный журнал
3.8	<p>Временные металлоконструкции для сборки конденсатосборников разобрать, изменить высоту опорной конструкции для сборки конденсатосборников №4, 1.</p> <p>Переместить металлоконструкции к месту монтажа конденсатосборников №4, 1 используя МТМ г.п. 1,6 т</p>			<p>М\к для сборки конденсатосборника;</p> <p>МТМ-1,6</p>		
3.9	<p>Подать в машзал на отм.-6,100 баки черт. №1490060ГЧ. Баки конденсаторов №1, №4 установить в предпроектное положение на заранее подготовленные шпалы.</p>			<p>Кран Potain MD1100;</p> <p>Стропа;</p>	Шпалы	

3.10	Произвести сборку и монтаж конденсатосборников № 4, №1.  Сборка и монтаж конденсатосборника № 4, №1 производится аналогично сборке и монтажа конденсатосборника №1 по пп. 3.2-3.7.	;	Прим! Сборка и монтаж конденсатосборника конденсатора №4 производится краном Potain MD1100, конденсатосборника конденсатора №1 - краном Manitowoc 18000.	М\к для сборки конденсатосборника  Домкраты клиновые;  Домкраты гидравлические г/п 25т;  Стропа	Леса ВСРП-2500;  Подкладки металлические;	Монтажный журнал
3.11	С помощью крана выполнить монтаж бака черт. №1490060 конденсатора №1, №4 произвести сварку с конденсатосборником			Кран Manitowoc 18000; Кран Potain MD1100;  Стропа ;	Леса ВСРП-2500	
3.12	Нарастить стоечные леса до отм. 6,000 для монтажа трубной системы			Кран Manitowoc 18000; Кран Potain MD1100; Стропа ;	Леса ВСРП-2500	
4	<b>Технологическая карта на монтаж трубной системы конденсаторов №1 - 4</b>					
4.1	Подать нижние блоки трубной системы конденсатора к зданию машзала в зону действия крана Manitowoc 18000. Удалить упаковку блока.			Трейлер г.п. 60т		Монтажный журнал
4.2	Застропить блок на крюк крана Manitowoc 18000, переместить к месту монтажа, опустить на конденсатосборник			Кран Manitowoc 18000;  Стропа ;  Нивелир	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал

4.3	<p>Контроль геометрического положения блоков производить при помощи отвесов.</p> <p>Произвести выверку и прихватки блока трубной системы к конденсатосборнику</p>		<p>Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.</p>	<p>Нивелир;</p> <p>Гидростатический уровень;</p> <p>Отвес</p>		Монтажный журнал
4.4	<p>Аналогично смонтировать второй нижний блок трубной системы.</p> <p>С помощью ребер поз. 50 по черт. 1485930 МЧ закрепить нижние блоки трубной системы к конденсатосборнику и с помощью связей поз 51 по черт. 1485930 МЧ выполнить проектное раскрепление нижних блоков трубной системы между собой.</p> <p>Произвести выверку, приварку и контроль нижних блоков системы трубной к конденсатосборнику</p>		<p>Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.</p> <p>Горизонтальность при выверке не более 0,5 мм на 1 метр длины.</p> <p>При сварке предусмотреть защиту трубок блоков трубной системы при помощи листов металла.</p>	<p>Кран Manitowoc 18000; Стропа;</p> <p>Нивелир;</p> <p>Гидростатический уровень</p>	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
4.5	<p>Подать верхние блоки к машзалу.</p> <p>Произвести монтаж верхних блоков трубной системы конденсатора аналогично монтажу нижних блоков.</p> <p>Состыковать, выверить и прихватить к нижним блокам трубной системы. Раскрепить верхние блоки между собой с помощью связей поз.51 по черт. 1485930 МЧ.</p>		<p>Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.</p>	<p>Трейлер г.п. 60т;</p> <p>Кран Manitowoc 18000; Стропа;</p> <p>Нивелир;</p> <p>Гидростатический уровень</p>	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал

4.6	Удалить транспортные элементы жесткости (фермы) блоков.  Удалить скобы, установленные снаружи конденсатора		Удалять только после сварки верхних и нижних блоков трубной системы		Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
4.7	Нарастить стоечные леса до отм. 7,200 для монтажа соединительного патрубка			Кран Manitowoc 18000; Стропа	Леса ВСПП-2500	
5	<u>Технологическая карта на монтаж соединительного патрубка (нижние блоки) конденсаторов №1- 4</u>					
5.1	Подать нижний средний блок (Блок №1) соединительного патрубка конденсатора в зону работы монтажного крана			Кран Potain MD 1100;  Стропа		Монтажный журнал
5.2	Застропить блок на крюк крана, переместить к месту монтажа, опустить на верхний блок трубной системы			Кран Potain MD 1100;  Стропа	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
5.3	Контроль геометрического положения блоков производить при помощи отвесов.  Произвести выверку и прихватку блока к трубной системе		Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.	Нивелир;  Гидростатический уровень;  Отвес	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
5.4	Произвести поочередный монтаж правого (Блок №2) и левого (Блок №3) нижнего блока соединительного патрубка			Кран Potain MD 1100;  Нивелир;	Леса ВСПП-2500	
5.5	Произвести выверку и прихватку блоков к трубной системе и между собой		Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.	Кран Potain MD 1100;	Леса ВСПП-2500	

5.6	После окончательной выверки, выполнить сварку и контроль стыков по черт 1485930 МЧ методом «керосин-мел».			Кран Potain MD 1100;  Керосин;  Мел	Леса ВСПП- 2500	
5.7	Приварить к блокам кронштейны с ловителями для последующей стыковки со средними блоками соединительного патрубка					
6	<b>Технологическая карта на сборку перепускного патрубка между конденсаторами №1 и №2, между №3 и №4.</b>					
6.1	Подать на отм. -6,100 машзала стенды для сборки перепускных патрубков:  - между конденсаторами №1 и №2 — в осях 9-11, у ряда D  - между конденсаторами №3 и №4 — в осях 6-8, у ряда D			Трейлер;  Кран Potain MD 1100;  Стропа  Стенд для сборки переходного патрубка	Леса ВСПП- 2500	Монтажный журнал
6.2	Собрать на стендах монтажные блоки перепускных патрубков конденсаторов №1-2 и №3-4, выполнить сварку.			Кран Potain MD 1100;  Стропа;  Стенд для сборки переходного патрубка	Леса ВСПП- 2500	Монтажный журнал
7	<b>Технологическая карта на монтаж камер черт.№1485833 конденсаторов №1-4</b>					
7.1	Подать камеры конденсатора к зданию машзала на трейлере			Трейлер;  Стропа		Монтажный журнал



7.2	Застропить блок на крюки кранов Potain MD 1100, KC 55717A.			Кран Potain MD 1100; Кран KC 55717A Стропа		Монтажный журнал
7.3	С помощью двух кранов и оттяжки вывести камеру в вертикальное положение			Кран Potain MD 1100; Кран KC 55717A; Стропа		Монтажный журнал
7.4	С помощью крана Potain MD 1100 переместить камеру к месту монтажа, выверить и прихватить к трубной системе		Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм.	Кран Potain MD 1100; Нивелир; Гидростатический уровень	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
7.5	Произвести окончательную выверку и выполнить сварку по черт 1485930 МЧ				Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
8	<b>Технологическая карта на монтаж перепускного патрубка между конденсаторами №1 и №2, между №3 и №4.</b>					
8.1	Собранный на стенде (черт.№ LN2P.A.178.1.0UMA&&.MAG&&.015.DE .0003) монтажный блок перепускного патрубка конденсаторов №1-2 застропить на крюк крана.			Кран Potain MD 1100; Стропа	Леса ВСРП-2500	
8.2	Натянуть стропа, удалить крепеж блока к стенду. Поднять блок с помощью крана, смонтировать монтажный блок перепускных патрубков. Произвести приварку патрубков к камерам черт.№1485833			Кран Potain MD 1100; Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал

8.3	Аналогично пп.8.1-8.2 смонтировать монтажный блок перепускного патрубка конденсаторов №3-4			Кран Potain MD 1100; Кран КС 55717А; Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
9	<b>Монтаж поворотных камер 1485834 ГЧ, 1485834-01 ГЧ.</b>  Подать камеры к зданию машзала на трейлере. С помощью монтажных кранов застропить камеру. Произвести кантовку блока в вертикальное положение.  Переместить поворотную камеру в проектное положение, произвести сварку			Трейлер; Кран Potain MD 1100; Кран КС 55717А; Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
10	<b>Монтаж трубопроводов (поз.25 по черт. 1485930 МЧ) между конденсаторами №1 и №2, между конденсаторами №3 и №4.</b>  Монтаж трубопроводов выполнить с помощью крана. Potain MD 1100, Выполнить стыковку, сварку по черт. 1485930 МЧ			Кран Potain MD 1100; Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
11	<b>Монтаж камеры черт. №1490055ГЧ между конденсаторам №1 и №2, между конденсаторами №3 и №4.</b>  Подать камеры к зданию машзала на трейлере. Застропить камеру за крюк крана Potain MD 1100. Произвести кантовку блока в вертикальное положение.  Переместить в проектное положение, произвести приварку к поворотным камерам			Трейлер; Кран Potain MD 1100; Кран КС 55717А; Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал

12	<p><b>Монтаж водяных камер</b> черт. 1485835 ГЧ; 1485836 ГЧ</p> <p>Подать водяные камеры к зданию машзала на трейлере. С помощью 2-х траверс застропить камеру на крюки кранов Potain MD 1100 и КС 55717А, поднять над трейлером, убедиться в надежности застропки.</p>			<p>Трейлер;</p> <p>Кран Potain MD 1100;</p> <p>Кран КС 55717А;</p> <p>Траверса – 2шт;</p> <p>Стропа</p>	<p>Леса ВСПП-2500</p>	Монтажный журнал
12.1	<p>Произвести вывод камеры в вертикальное положение.</p> <p>Переместить водяную камеру в проектное положение, произвести стыковку, сварку по черт. 1485930 МЧ</p>		<p>Прим! Перед монтажом водяной камеры (черт.1485836ГЧ) конденсатора №1 по оси 11 необходимо снизить вес блока, удалив крышку камеры. После монтажа водяной камеры крышку установить на место.</p>	<p>Кран Potain MD 1100;</p> <p>Кран КС 55717А;</p> <p>Траверса – 2шт;</p> <p>Стропа</p>	<p>Леса ВСПП-2500</p>	Монтажный журнал
13	<p><b>Монтаж днища (поз.28 черт.1485930 МЧ)</b></p> <p>Выполнить монтаж днища согласно требований чертежа 1485930 МЧ</p>					
14	<p><b>Монтаж средних блоков соединительного патрубка</b></p>			<p>Кран Manitowoc 18000;</p> <p>Кран Potain MD 1100;</p> <p>Стропа</p>	<p>Леса ВСПП-2500</p>	Монтажный журнал

14.1	<p>Монтаж средних блоков соединительного патрубка выполнить аналогично монтажу нижних блоков (см. пп. 3.3).</p> <p>Монтаж средних блоков соединительного патрубка осуществлять, начиная с центрального блока (Блок №4), далее произвести монтаж двух крайних блоков №5,6.</p> <p>Стыковку средних блоков соединительного патрубка с нижними блоками производить с помощью кронштейнов, путем набора подкладок</p>		<p>Блоки №4 соединительного патрубка конденсаторов №1 - 4 монтируются с помощью крана Manitowoc 18000;</p> <p>Монтаж блоков №5, 6 производится с помощью крана Potain MD 1100.</p> <p>Прихватка выполняется короткими швами по концам и в середине блоков. Длина прихваток не менее 100мм. Допуск горизонтальности блока не более 0,5 мм на 1 метр длины</p>	<p>Кран Manitowoc 18000;</p> <p>Potain MD 1100;</p> <p>Стропа;</p> <p>Отвес;</p>	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
14.2	Закрыть проемы крайних средних блоков соединительного патрубка при помощи предохранительных щитов для защиты трубок конденсатора при выполнении верхней плиты машзала			<p>Кран Manitowoc 18000;</p> <p>Potain MD 1100;</p> <p>Стропа;</p> <p>Щиты предохранительные</p>	Леса ВСПП-2500	Монтажный журнал
15	<b>Выполнить верхнюю плиту фундамента турбогенератора</b>		Монтаж верхней плиты машзала выполняет специализированная строительная организация			

16	<b>Технологическая карта на монтаж верхних блоков соединительных патрубков конденсаторов №1- 4</b>					
16.1	Проверить готовность мостового крана, подкрановых путей к работе					
16.2	Подать блок соединительного патрубка (верхний) конденсатора №1 в машзал			Трейлер г.п. 60т  Кран мостовой г.п. 220+220/32+6.3т;  Стропа		Монтажный журнал
16.3	Застропить блок на крюк мостового крана, переместить к месту монтажа, опустить на ранее смонтированные средние блоки соединительного патрубка, произвести сварку блоков		Щиты предохранительные удалять со средних блоков соединительного патрубка непосредственно перед монтажом верхних блоков	Кран мостовой г.п. 220+220/32+6.3т;  Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал
16.4	Аналогично п.16.2-16.3 произвести монтаж всех верхних блоков соединительных патрубков конденсаторов.  Стыковку верхних блоков соединительного патрубка со средними блоками производить с помощью кронштейнов, путем набора подкладок.			Кран мостовой г.п. 220+220/32+6.3т;  Стропа	Леса ВСРП-2500	Монтажный журнал

16.5	Закрыть проемы верхних блоков соединительного патрубка при помощи щитов			Кран мостовой г.п. 220+220/32+6.3т;  Стропа;  Щиты предохранительные	Леса ВСП- 2500	Монтажный журнал
17	После проведения сварочных работ восстановить покрытие внутренних поверхностей водяных и поворотных камер					
18	После монтажа ЦНД турбины произвести сварку патрубков соединительных блоков конденсаторов №1-4 с патрубками ЦНД.  Выполнить вакуумную плотность конденсаторов и нижней части ЦНД.		см. ППР на монтаж турбины			Монтажный журнал
19	Оформить акт на окончание монтажа конденсаторов №1-4.					Акт окончания монтажа

**Приложение 6.**  
**Карта операционного контроля.**

№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
		<b><u>I. Подготовительные работы.</u></b>			
1.	Подготовка персонала	1.1.Контроль аттестации ИТР.	Удостоверение о прохождении аттестации по правилам устройства и безопасной эксплуатации АЭУ	Начальник монтажного участка	
		1.2.Контроль подготовки монтажников оборудования АЭС на знание технологии монтажа и ПТД.	Наличие личной подписи в монтажном журнале	Производитель работ	
2.	Готовность проектной, заводской, проектно-технологической и нормативной документации к проведению монтажных работ	2.1.Контроль комплектности документации, достаточности для производства работ, наличия необходимых подписей, штампов, выполнения процедуры выдачи документации в производство.	Журнал регистрации получения и выдачи тех. документации.	ТО монтажного участка	
3.	Наличие разрешения на производство работ	3.1. Оформление документов на получение разрешения		<b><u>Начальник монтажного участка</u></b>	

		3.2. Получение разрешения на производство работ.		<u>Начальник монтажного участка</u>	
--	--	--	--	---	--



№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
4.	Готовность машзала к монтажу конденсаторов, приемка фундаметов, закладных деталей	Контроль монтажных проемов, закладных, фундаментов и общего состояния	Акт готовности зданий, сооружений, помещений, фундаментов к производству монтажных работ	-«-	
5.	Готовность монтажного и сварочного оборудования, инструмента и приспособлений	Контроль соответствия требованиям ППР (техкарт) и технического состояния монтажного и сварочного оборудования, инструмента, приспособлений, временных инженерных сетей	Запись в монтажном журнале; Запись в журнале сварочных работ	ИТР отв. за исправное состояние монтажного оборудования	
6.	Готовность поставочных элементов оборудования к сборке и монтажу	Контроль передачи в монтаж оборудования по критериям, обусловленным техкартами	Акт приема-передачи оборудования изделий и материалов в монтаж	Производитель работ, представитель Заказчика (Генподрядчика)	
7.	Готовность кранов: Manitowoc 18000, Potain MD 1100, KC 55717A	Контроль приемки в эксплуатацию кранов	Акт сдачи-приемки кранов после индивидуальных испытаний	Начальник монтажного участка	

№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
8.	Проверка готовности металлоконструкций для сборки блоков конденсаторосборников и перепускных патрубков, предшествующих монтажу	Контроль поузловой сдачи-приемки: - конструкций по ППР - конструкций по чертежам АЭП	Запись в монтажном журнале	Производитель работ	
		<b><u>II. Операционный контроль</u></b>			
9.	Подготовка поверхности закладных деталей фундаментов конденсаторов	Контроль поверхностей по требованиям техкарты	Запись в монтажном журнале; Акт на дефекты оборудования	-«-	
10.	Подача и монтаж пружинных блоков на фундаменты конденсаторов	Проверка горизонтальности пружинных блоков на фундаментах	Запись в монтажном журнале	-«-	
11.	Подача блоков переходного патрубка в предпроектное положение на отм.-6,100 машзала. Укрупнительная сборка и сварка монтажного блока	Контроль сборки монтажного блока переходного патрубка, контроль сварных соединений визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	-«-	
12.	Перемещение блоков конденсаторосборников в проектное положение, установка на пружинные опоры и временные металлоконструкции	Проверка положения конденсаторосборника на пружинных опорах, контроль отклонения от горизонтальности согласно требованиям техкарты. Контроль положения осей конденсаторосборника.	Запись в монтажном журнале;	Производитель работ  Геодезическая служба	
13.	Сборка конденсаторосборника на временных металлоконструкциях и штатных пружинах	Контроль сборки на соответствие требованиям заводских чертежей	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	

№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
14.	Монтаж бака черт. №1490060ГЧ	Проверка установки бака. Контроль сварных соединений бака с конденсатосборником визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
15.	Монтаж нижних блоков системы трубной	Контроль соединения нижних блоков системы трубной с конденсатосборником, контроль сварных соединений визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
16.	Монтаж верхних блоков системы трубной	Контроль соединения верхних блоков системы трубной с нижними блоками, контроль сварных соединений визуальный	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
17.	Монтаж нижних блоков соединительного патрубка	Контроль соединения блоков с верхними блоками трубной системы, контроль сварных соединений визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
18.	Монтаж камеры черт. №1485833	Контроль установки камеры, контроль сварных соединений с системой трубной визуальный	Запись в монтажном журнале; Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
19.	Монтаж укрупненного блока переходного патрубка из временного в проектное положения между конденсаторами №1 и №2, между №3 и №4	Контроль установки переходного патрубка, контроль сварных соединений визуальный	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	

№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
20.	Монтаж поворотных камер	Контроль установки поворотных камер, контроль сварных соединений с системой трубной визуальный	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
21.	Монтаж колен между конденсаторами №1 и №2, между №3 и №4	Контроль установки колен, контроль сварных соединений соединений блоков визуальный	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
22.	Монтаж камер водяных черт. № 1485836	Контроль установки водяных камер, контроль сварных соединений камеры с системой трубной визуальный	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
23.	Монтаж сосудов уравнильных черт. №1444365, коллекторов №1469915, днища черт. №1490915	Контроль установки и сварки сосудов уравнильных, коллекторов, днища - визуальный	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
24.	Монтаж средних блоков соединительного патрубка	Контроль соединения средних блоков с нижними блоками соединительного патрубка, контроль сварных соединений визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	

№№ п/п	Перечень контролируемых технологических операций	Контролируемые параметры (операции)	Формы документации	Ответственный исполнитель	Примечание
1	2	3	4	5	6
25.	Монтаж камеры черт. №1490055	Контроль установки камеры между конденсаторами №2 и №3 визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
26.	Монтаж верхних блоков соединительного патрубка	Контроль соединения верхних блоков со средними блоками соединительного патрубка, контроль сварных соединений визуальный и методом «керосин- мел»	Запись в монтажном журнале;  Запись в журнал сварочных работ	Производитель работ	
		<b><u>III. Приемочный контроль</u></b>			
27.	Сдача работ по монтажу конденсатора (после стыковки верхних блоков соединительного патрубка с ЦНД турбины)	Контроль соединения верхних блоков соединительного патрубка с ЦНД турбины, контроль сварных соединений;  Контроль наличия исполнительной документации по монтажу и правильности ее заполнения	Монтажный формуляр и др. документация по перечню исполнительной документации, согласованному с Заказчиком	Производитель работ;  Геодезическая служба;  Шеф-инженер ЛМЗ;  Руководитель сварочных работ; СТК;  Представители Генподрядчика и Заказчика	

**Приложение Ж**

**(рекомендуемое)**

**Пример содержания технологической карты на сварку оборудования**

\_\_\_\_\_  
(наименование организации разработчика ППР)

**СОГЛАСОВАНО**

Дирекция строящегося объекта

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель организации -  
исполнителя монтажных работ

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

\_\_\_\_\_  
(наименование объекта строительства)

**10УМА Здание турбины**

**ПРОЕКТ ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ**

**«Технологические карты на сборку, сварку и контроль сварных  
соединений при монтаже сепаратора-пароперегревателя СПП-  
1200» LN2P.A.269.1.0УМА01.LBJ&&.015.ЕС.0001**

(номер проекта производства работ)

**СОГЛАСОВАНО**

Генеральный подрядчик

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

в части соответствия рабочей документации  
Главный инженер проекта

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**РАЗРАБОТЧИК**

Генеральный директор (Директор)

\_\_\_\_\_/ Ф.И.О /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**Содержание**

1. Термины и определения. ....	
2. Сокращения. ....	
3. Назначение и область применения. ....	
4. Исходные данные. ....	
5. Требования по обеспечению качества сварных соединений. ....	
6. Требования к сборке под сварку. ....	170
7. Требования к проведению сварочных работ. ....	
8. Контроль качества сварки и сварных соединений. ....	
9. Устранение дефектов в сварных соединениях. ....	
10. Требования безопасности. ....	
11. Требования пожарной безопасности. ....	
12. Перечень использованных документов. ....	

**1 Термины и определения**

**1.1. нормативно-техническая документация (НТД):** Технические условия, отраслевые и государственные стандарты прямого применения, содержащие требования промышленной безопасности.

**1.2. сварное соединение:** Неразъемное соединение деталей выполненное сваркой и включающее в себя шов и зону термического влияния.

**1.3. номинальная толщина:** Толщина основного металла, указанная в чертеже без учета допусков.

**1.4. ширина шва:** Расстояние между краями поверхности сварного шва в одном поперечном сечении.

**1.5. кромка сварного шва:** Торцевая поверхность деталей после механической обработки до заданных чертежом размеров разделки сварного шва.

**1.6. валик:** Металл сварного шва, наплавленный или переплавленный за один проход.

**1.7. слой сварного шва:** Часть металла сварного шва, которая состоит из одного или несколько валиков, располагающихся на одном уровне поперечного сечения шва.

**1.8. многослойный шов:** Сварной шов изделий, выполненный в несколько слоев по высоте.

## 2 Сокращения

**РДС:** Ручная дуговая сварка

**ППР:** Проект производства работ

**СТК:** Служба технического контроля

**СПП:** Сепаратор-пароперегреватель

**ИТР:** Инженерно-технические работники

**ТБ:** Техника безопасности

**НТД:** Нормативно техническая документация

## 3 Назначение и область применения



3.1 Настоящие технологические карты являются руководящим техническим документом при проведении работ по сварке при монтаже сепаратора-пароперегревателя СПП-1200.

3.2 По влиянию на безопасность АЭС сепаратор пароперегреватель относится к классу 3Н по ПНАЭ Г-01-011-97 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» (ОПБ88/97).

3.3 Технологические карты разработаны на основании нормативно-технической документации.

#### **4 Исходные данные**

4.1. Материал свариваемых узлов и деталей:

- Сталь 22К по ТУ 108-11-543-80;
- Сталь 20 по ГОСТ 1050-74;

4.2. Сварочные материалы:

- электроды марки УОНИ-13/55 по ОСТ5.9224-75;

4.3. Требования в части подготовки и сборки деталей под сварку и технологии сварочных работ согласно ПН АЭ Г-7-009-89.

4.4. Контроль качества сварных соединений производить в соответствии с ПН АЭ Г 7-010-89 и картой контроля. Нормы оценки качества сварных соединений по категории – IIIa, IIIb, IIIc.

#### **5 Требования по обеспечению качества сварных соединений**

5.1. Обеспечение качества сварных соединений на монтаже гарантируется выполнением следующих мероприятий с соблюдением требований нормативно-технической документации.

5.2. К выполнению работ по сварке допускаются сварщики, имеющие стаж работы по специальности не менее шести месяцев и право допуска к сварке во всех пространственных положениях согласно требованиям раздела 4.1 ПН АЭ Г-7-009-89.

5.3. Прихватку при сборке и сварку должны выполнять сварщики, имеющие квалификацию не ниже 4-го разряда, прошедшие аттестацию в соответствии с требованиями ПН АЭ Г-7-003-87 “Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок”, имеющие “Удостоверение сварщика” установленной формы на право производства соответствующих сварочных работ и аттестованные на вторую квалификационную группу в соответствии с “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

5.4. Сварщик допускается к выполнению только таких сварочных работ, какие указаны в его удостоверении, с учетом области распространения аттестации (раздел 6 ПН АЭ Г-7-003-87).

5.5. Каждый аттестованный сварщик должен иметь личное клеймо с регистрацией его в журнале СТК.

5.6. Инженерно-технические работники, осуществляющие руководство работами по сборке и сварке, должны проходить аттестацию в соответствии с требованиями раздела 4 ПН АЭ Г-7-009-89.

5.7. К выполнению операций по контролю качества сварных соединений допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальную подготовку по утвержденной программе и аттестованные для производства этих работ. Аттестация контролеров осуществляется путем проверки их теоретических знаний и практических навыков по контролю конкретными методами и производится в соответствии с требованиями раздела 4 ПН АЭ Г-7-010-89.

5.8. Контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений включает проверку их комплектности, исправности и технического состояния, а также необходимого оснащения измерительной и контрольной аппаратурой согласно требованиям разделов 7 ПН АЭ Г-7-010-89 и раздела 3 ПНАЭГ-7-009-89.

5.9. Входной контроль основных материалов производить согласно ПН АЭ Г-7-008-89.

5.10. Контроль качества сварочных материалов производить согласно требованиям раздела 6 ПН АЭ Г-7-010-89.

5.11. Для получения разрешения на право производства сварочных работ в соответствии с разделом 3 ПНАЭ Г-7-010-89 произвести производственную аттестацию данной технологии сварки путем выполнения контрольных сварных соединений и их последующего контроля неразрушающими и разрушающими методами. Результаты аттестации оформляются протоколом.

5.12. Операционный контроль охватывает проверку при подготовке и сборке под сварку, контроль в процессе сварки, а также после сварки.

5.13. Методы проведения контрольных операций, объемы контроля и нормы оценки качества сварных соединений определены в соответствии с техническими требованиями чертежей и ПН АЭ Г-7-010-89.

5.14. Исполнительная (отчетная) документация выполняется в соответствии с требованиями проекта, раздела 13 ПНАЭ Г-7-010-89.

## **6 Требования к сборке под сварку**

6.1. Последовательность сборки под сварку и требования к сборке – согласно технологическим картам на сборку и сварку.

- 6.2. Детали на сборку под сварку должны поступать с подготовленными кромками. Кромки свариваемых деталей необходимо проверить на соответствие формы и геометрических размеров требованиям конструкторской документации и технологическим картам на сборку и сварку.
- 6.3. Поверхности кромок не должны иметь забоин, вырывов и трещин. При обработке абразивным инструментом следы зачистки должны быть направлены вдоль кромок. Контроль кромок производится визуально. Конструктивные размеры (углы разделки и притупление кромок) - универсальным шаблоном сварщика (УШС).
- 6.4. Сборку деталей производить с использованием временных технологических креплений.
- 6.5. Швы приварки временных технологических креплений должны быть расположены на расстоянии не менее 30 мм от подлежащих сварке кромок.
- 6.6. Для приварки временных технологических креплений к деталям следует применять сварочные материалы, что и для выполнения прихваток.
- 6.7. Величины зазоров в стыках, собранных под сварку, должны соответствовать требованиям чертежей и размерам, указанным в технологических картах на сборку и сварку.
- 6.8. Подготовленные под сварку кромки и прилегающие к ним участки деталей должны быть зачищены от ржавчины, окалины, краски, масла и других поверхностных загрязнений и обезжирены. Ширина указанных участков должна быть не менее 20мм от шва (границы разделки).
- 6.9. Сборку соединений производить на прихватках, выполняемых тем же методом и с применением тех же сварочных материалов, что и для сварки данного соединения.
- 6.10. Режимы сварки при выполнении прихваток указаны в тех. карте.
- 6.11. Прихватки, имеющие недопустимые дефекты, следует удалить механическим способом и выполнить вновь.
- 6.12. Качество и правильность сборки под сварку узлов и деталей контролируется руководителем сварочных работ и СТК с фиксацией результатов контроля в “Журнале сварочных работ”.

## 7 Требования к проведению сварочных работ

- 7.1. Работы по сварке должны выполняться монтажной организацией, располагающей квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами, соответствующими техническими средствами, и имеющими лицензию Ростехнадзора.
- 7.2. Перед началом работ по сварке монтажных соединений бака монтажная организация, осуществляющая сварку указанных стыков, должна провести производственную аттестацию технологии сварки применяемой при выполнении производственных сварных соединений в соответствии с требованием раздела 3 ПН АЭ Г-7-010-89.
- 7.3. Сварочные работы выполнять с соблюдением требований ПН АЭ Г-7-010-89, рабочих чертежей и настоящей технологической инструкции.
- 7.4. При температуре окружающего воздуха ниже 0°C сварку деталей из сталей перлитного класса следует выполнять с дополнительным или повышенным подогревом.
- 7.5. Сварку выполнять сразу после сборки. При длительном перерыве между сборкой и сваркой (более 4-х часов) стык защитить от попадания влаги и загрязнений.
- 7.6. Перед сваркой произвести при необходимости зачистку свариваемых кромок.
- 7.7. Запрещается зажигать дугу на основном металле вне границ шва и выводить кратер на основной металл. Кратеры швов должны быть тщательно заплавлены.
- 7.8. При наложении швов прихватки переплавлять или, при невозможности переплавки, удалять механическим способом.
- 7.9. Выполнение каждого валика (слоя) следует производить после тщательной очистки предыдущего валика. Сварщик контролирует отсутствие на поверхности пор, подрезов, наплывов, углублений между валиками и других дефектов.
- 7.10. Сварные швы после их выполнения должны быть зачищены. На расстоянии 35-50мм от границы шва, со стороны, доступной для осмотра, должно быть проставлено личное клеймо сварщика, выполнявшего данное сварное соединение. Клейма сварщиков проставлять ударным способом, глубина клеймения не более 0,2мм, высота цифр (букв) 4мм. При невозможности нанесения клейм на деталях, на шов подвешивается бирка с нанесенным на ней клеймом. Порядковый номер сварных соединений маркируется нитрокраской с фиксацией маркировки швов в исполнительной схеме (формуляре). При невозможности сохранения клейм и маркировки в процессе эксплуатации к формуляру на изделие должны быть приложены эскизы конструкций с указанием расположения не замаркированных сварных соединений и клейм сварщиков, выполнявших сварку.
- 7.11. При двухсторонней сварке допускается частичное или полное удаление корневой части выполненного шва перед началом сварки со второй стороны.

7.12. При выполнении двухстороннего сварного соединения допускается проводить поочередную разделку кромок и сварку с одной стороны с последующей разделкой и сваркой с другой стороны.

7.13. Требования к сварке монтажных швов указаны в технологических картах на сборку и сварку.

## **8 Контроль качества сварки и сварных соединений**

Контроль качества сварных соединений включает в себя:

- аттестацию контролеров;
- контроль сборочно-сварочного оборудования, аппаратуры и приспособлений;
- входной контроль основных и сварочных материалов;
- операционный контроль;
- неразрушающий контроль;
- контроль качества исправления дефектов;
- гидравлические испытания.

Контролю качества подлежат сварные соединения в объеме согласно требованиям проекта, данных технологических указаний и карт контроля с регистрацией результатов контроля в “Журналах контроля” и оформлением заключений, протоколов (актов) согласно требованиям раздела 13 ПНАЭ Г-7-010-89.

При контроле качества сварных соединений выявляются дефекты, термины и определения которых указаны в ПНАЭ Г-7-010-89.

### **8.1 Контроль качества основных и сварочных материалов и материалов для дефектоскопии.**

8.1.2. Перед началом сварочных работ производить:

- контроль качества комплектующих изделий (узлов и деталей).
- контроль качества сварочных материалов в соответствии с р. 6 ПНАЭ Г-010-89;
- контроль материалов для дефектоскопии.

### **8.2 Операционный контроль**

8.2.1. ТР по сварке и контролю с целью соблюдения требований данной технологии в процессе подготовки и сборки деталей и узлов под сварку и в процессе сварки выполняют контроль согласно ПНАЭ Г-010-89 и в том числе:

- a качество подготовки и сборки под сварку;
- b контроль процесса сварки;
- c чистоту кромок, поверхностей околошовных зон;
- d контрольные размеры конструкции (узла);

- e применяемые сварочные материалы;
- f квалификацию сварщиков;
- g условия сварки (влажность, наличие запыленности, загазованности, достаточность освещения и т.п.);
- h исправность используемого оборудования, инструментов и приспособлений (оснастки);
- i режимы сварки и последовательность выполнения операций по сварке, зачистке и контролю, а также порядок сварки;
- j контроль нанесения маркировки и клеймения сварных соединений;
- k своевременность и правильность заполнения исполнительной документации.

8.2.2. Результаты контроля по пунктам “а”, “d”, “е” занести в “Журнал операционного контроля”.

### 8.3 Неразрушающий контроль

#### 8.3.2 Визуальный и измерительный контроль.

8.3.1.1 Визуальный и измерительный контроль производить в соответствии с требованиями раздела 9.2 ПНАЭ Г-7-010-89 по унифицированной методике ПНАЭ Г-7-016-89 и РД 34.10.130-96.

8.3.1.2 Визуальный контроль сварных соединений производится невооруженным глазом, а в сомнительных местах – с помощью лупы 4 – 7 кратного увеличения по ГОСТ 25706-83.

8.3.1.3 Сварные швы должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь равномерно чешуйчатую поверхность без наплывов, сужений, перерывов, прижогов, свищей, подрезов;
- не иметь резкого перехода к основному металлу и не заваренных кратеров;
- не иметь трещин в шве и околошовной зоне;
- не иметь прожогов на основном металле.

8.3.1.4 Измерительный контроль выполняется мерительными инструментами: металлической измерительной линейкой, штангенциркулем типа ШЦ-I, шаблоном сварщика УШС. Размеры швов должны соответствовать параметрам швов, указанных в картах.

8.3.1.5 Все недопустимые дефекты, обнаруженные при проведении контроля, должны быть зафиксированы в журнале контроля и устранены до проведения следующего метода контроля. При определении недопустимых дефектов руководствоваться нормами по таблицам 7–9 раздела 11.2 ПНАЭ Г –7-010-89 для категорий сварных соединений III.

#### 8.3.2. Радиографический контроль.

8.3.2.1 Радиографический контроль проводится в соответствии с разделом 9.5, 11.7 ПН АЭ Г-7-010-89 по унифицированной методике ПН АЭ Г-7-017-89.

8.3.2.2 Качество сварного соединения или наплавленной детали считается удовлетворительным, если на снимках не будут зафиксированы трещины и недопустимые непровары, включения, вогнутость или превышение проплавления корня шва.

8.3.2.3 Если вогнутость или превышение проплавления корня шва проверены при измерительном контроле, их оценка при радиографическом контроле не проводится.

8.3.2.4 Нормы на одиночные включения и скопления, допускаемые в сварных соединениях, принимаются по таблице 13 ПН АЭ Г-7-010-89 для категорий Ш.

8.3.2.5 Результаты контроля должны быть зафиксированы в “Журнале контроля” и заключении.

### **8.3.3. Ультразвуковой контроль.**

8.3.3.1 Ультразвуковой контроль проводится в соответствии с разделом 9.6, 11.8 ПН АЭ Г-7-010-89 по унифицированной методике ПН АЭ Г-7-030-91.

8.3.3.2 Нормы допустимости одиночных несплошностей в зависимости от их эквивалентной площади и количества для сварных соединений приведены в таблице 15 ПН АЭ Г-7-010-89.

8.3.3.3 Качество сварного соединения считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих требований:

- характеристики и количество несплошностей удовлетворяют нормам, приведенным в табл.15;
- несплошность не является протяженной;
- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями не менее условной протяженности несплошности с большим значением этого показателя;
- поперечные трещины отсутствуют.

## **9 Устранение дефектов в сварных соединениях**

9.1 Устранению подлежат все дефекты, если они превышают допустимые нормы для категорий Шс ПН АЭ Г-7-010-89 по результатам визуального, измерительного, ультразвукового и радиографического контроля.

9.2 Удаление дефектов следует выполнять в соответствии с требованиями ПН АЭ Г-7-009-89 .

9.3 Удаление дефектов следует производить механическим способом (абразивным кругом) с обеспечением плавных переходов в местах выборок.

9.4 При исправлении шва с трещиной ее концы должны быть засверлены сверлом <3мм, после чего производят выборку дефектного места.

9.5 При свищах выполняется выборка с полным удалением металла шва.

9.6 Форма и размеры подготовленных под заварку выборок должны обеспечивать надежный провар во всех местах. Поверхности каждой выборки должны иметь плавные очертания без резких выступов, острых углублений и заусенцев.

9.7 Полноту удаления дефектных участков проверяют визуально, а в сомнительных местах и местах неоднократного ремонта – капиллярным контролем.

9.8 Заварку дефектных участков выполнять с применением тех же сварочных материалов, что и для сварки данной конструкции, выполняя все требования технологии сварки.

9.9 Если при контроле качества исправленного участка шва вновь будут обнаружены недопустимые дефекты, то их исправление производится в том же порядке, как и первое. Исправление дефектов на одном и том же участке сварного соединения допускается проводить не более трех раз.

9.10 Сварные соединения (швы) в месте устранения дефектов должны быть замаркированы тем же номером с добавлением индекса Р, Р1, Р2, где Р – первый ремонт, Р1, Р2 – второй и третий ремонты.



## 10 Требования безопасности

- 10.1. При выполнении работ по подготовке деталей под сварку, сварке, контролю выполненных сварных соединений, персонал, эксплуатирующий средства механизации, приспособления и ручные машины, до начала работ должен быть обучен безопасным методам и приемам работ с их применением согласно требованиям инструкций завода-изготовителя и инструкций по охране труда.
- 10.2. Ответственность за выполнение сварочных работ несет руководитель сварочных работ. Рабочий персонал (сварщики) перед выполнением работ должен быть проинструктирован и обеспечен спецодеждой и средствами защиты.
- 10.3. Места производства электросварочных работ должны быть освобождены от сгораемых и взрывоопасных материалов, а оборудование защищено несгораемым материалом (асбестом).
- 10.4. При работе по обезжириванию стыков горючие материалы (ацетон, уайт-спирит) хранить в металлическом ящике в количестве, необходимом на 1 рабочую смену. Используемую при этом ветошь в конце рабочей смены утилизировать в контейнер для мусора.
- 10.5. Сварочные работы производить по наряд – допускам и при наличии разрешения на производство огневых работ.
- 10.6. При выполнении подварочных швов (на швах В181, В182) и устранении дефектов, при которых сварщик находится внутри сосуда, необходимо предусматривать принудительную подачу под маску сварщика чистого воздуха в количестве 6-8 м<sup>3</sup>/час, в холодный период года - подогретый до температуры не ниже 18 °С.
- 10.7. Помимо местной вентиляции для сварщиков, внутри СПП-1200 необходимо организовать общую вытяжную вентиляцию. Скорость движения воздуха должна составлять 0,7-2,0 м/с. Температура подаваемого вентиляционными установками воздуха не должна быть ниже 20° С.
- 10.8. При выполнении работ по сварке внутри СПП-1200, рабочие места должны освещаться с помощью светильников, установленных снаружи, или ручных переносных ламп напряжением не более 12 В. Трансформатор для переносных ламп следует устанавливать вне свариваемого изделия, а его вторичную обмотку заземлить. Применение автотрансформаторов для понижения напряжения питания светильников запрещается.
- 10.9. В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами.
- 10.10. Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены.

- 10.11. Сварочное оборудование должно быть снабжено отключающими от питающей сети устройствами (автоматическими выключателями или рубильниками).
- 10.12. Места производства сварочных работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения.
- 10.13. Огарки электродов складывать в спецпенал.
- 10.14. При работе на высоте (более 1,3м) использовать подмости и леса в соответствии с требованиями правил техники безопасности. Персонал должен работать только с подстраховкой в монтажных поясах и касках.
- 10.15. При выполнении сварочных работ обеспечить общеобменную или местную приточно-вытяжную вентиляцию, при этом подвижность воздуха в рабочей зоне должна быть в пределах 0,3-0,9 м/с.
- 10.16. Освещенность в месте сварки должна быть не менее 300 люкс.

## **11 Требования пожарной безопасности**

- 11.1 Пожарную безопасность на участках работ и рабочих местах обеспечить в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в РФ» ППБ 01-93.
- 11.2 Получить временное разрешение на производство пожароопасных работ.
- 11.3 Назначить ответственных за соблюдением правил пожарной безопасности и противопожарного режима.
- 11.4 Обозначить пути эвакуации людей знаками пожарной безопасности.
- 11.5 Временные электропроводки для освещения и подключения электроинструментов и других механизмов выполнять в соответствии с требованиями ПУЭ-98.
- 11.6 Места проведения сварочных работ оборудовать двумя порошковыми огнетушителями, асбестовым полотном 1,5х1,5 м, ведром с водой.
- 11.7 Эвакуационные пути и выходы должны содержаться свободными и ничем не загромождаться.
- 11.8 Ветошь, используемую при обезжиривании стыков, в конце рабочей смены выносить в зону, отведенную для её утилизации или складирования в специальный контейнер за пределами рабочей зоны.
- 11.9 Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов, в том числе установок газовых баллонов – 10 м.
- 11.10 Расстояние от сварочных проводов до баллонов с кислородом должно быть не менее 0,5 м, а с горючими газами – не менее 1 м.
- 11.11 Наладить телефонную связь исполнителя работ с пожарной охраной. Вызов пожарной охраны по тел. 01.

**12. Перечень использованных документов**

Обозначение	Наименование
ПНАЭ Г-7-003-87	Правила аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.
ПН АЭ Г-7-009-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.
ПН АЭ Г-7-010-89	Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля.
ПН АЭ Г-7-016-89	Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль.
ПН АЭ Г-7-017-89	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль.
ПН АЭ Г-7-030-91	Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть II. Контроль сварных соединений и наплавки.
ГОСТ 5264-80	Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры.
ГОСТ 12.3.003-86	ССБТ Работы электросварочные. Требования безопасности.

## Сепаратор-пароперегреватель СПП-1200. Сборочный чертеж. черт. 92.2487СБ

Номер сварного соединения по сборочному чертежу черт. 92.2487СБ	Тип сварного соединения по ГОСТ или ПНАЭ Г-7-009-89	Правила контроля	Категория сварного соединения	Методы и объем неразрушающего контроля, %											Примечание		
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Ультразвуковой			Контроль герметичности			Гидрав- лические испытания	
				Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля		Оценка качества	Объем контроля
B181	Выносной элемент М2, черт. 92.2487  СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	10	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	Исполнительная схема составляется после выполнения работ по монтажу и сварке
B182	Выносной элемент М5, черт. 92.2487СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	10	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	

Номер сварного соединения по сборочному чертежу черт. 92.2487СБ	Тип сварного соединения по ГОСТ или ПНАЭ Г-7-009-89	Правила контроля	Категория сварного соединения	Методы и объем неразрушающего контроля, %												Примечание	
				Визуальный и измерительный			Радиографический			Ультразвуковой			Контроль герметичности				Гидрав- лические испытания
				Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества	Объем контроля	Методика контроля	Оценка качества		Объем контроля
В183	Выносной элемент М6, черт. 92.2487СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	IIIa	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	10	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	

B186	Выносной элемент М8, черт. 92.2487 СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шб	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	10	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	
B198	Выносной элемент М3, черт. 92.2487СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	50	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	Исполнительная схема составляется после выполнения работ по монтажу и сварке
B199	Выносной элемент М4, черт. 92.2487СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	25	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	25	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	-	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	100	

E201	черт. 92.2487.10 СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	
------	---------------------------	-----------------	----	-----	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	--

стыки кронштей- на ловителя, №Е180, Е184, Е185	М1, М7 черт. 92.2487СБ	ПНАЭ Г-7-010-89	Шс	100	ПН АЭ Г-7-016-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-017-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-030-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	ПН АЭ Г-7-019-89	ПН АЭ Г-7-010-89	,	
--	------------------------------	-----------------	----	-----	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	------------------	------------------	---	--

## Библиография

- [1] Федеральный Закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании»
- [2] Постановление Правительства Российской Федерации от 01 марта 2013 года № 173 Об утверждении Положения об особенностях стандартизации продукции (работ, услуг), для которых устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения указанной продукции
- [3] Федеральный закон от 21 октября 1995 г. № 170-ФЗ Об использовании атомной энергии
- [4] Федеральный закон от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ Градостроительный кодекс Российской Федерации
- [5] Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
- [6] Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов
- [7] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 21 июня 2010 г. № 1047-р Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический



регламент о безопасности зданий и сооружений

- [8] Приказ Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. № 624 Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства
- [9] СТО 95-104 -2013 Объекты использования атомной энергии. Разработка проектов производства работ. Общие требования
- [10] СТО 95 106-2013 Объекты использования атомной энергии. Организация деятельности Генерального проектировщика. Общие требования
- [11] СТО 95 107-2013 Объекты использования атомной энергии. Проект организации строительства. Общие требования
- [12] МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.
- [13] СТО СРО-С 60542960 00020-2013 Объекты использования атомной энергии. Монтаж тепломеханического оборудования на АЭС. Общие технические требования
- [14] ОСТ 34-06-815-86 Организация строительства АЭС. Правила проведения строительно-монтажных работ.

- [15] НП-090-11 Требования к программам обеспечения качества для объектов использования атомной энергии.
- [16] РУКОВОДСТВО ИСО/МЭК 2: 2004. Стандартизация и смежные виды деятельности. Общий словарь
- [17] СНиП 3.05.05-84 Технологическое оборудование и технологические трубопроводы
- [18] НП-045-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды для объектов использования атомной энергии
- [19] СН 527-80 Инструкция по проектированию технологических стальных трубопроводов
- [20] ПБ 03-585-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов
- [21] ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.
- [22] ПБ 10-573-03 Правила устройства и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов пара и горячей воды.
- [23] ПБ 10-382-00 Пожарная безопасность атомных станций. Общие требования.
- [24] РД-11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и

технологических карт погрузочно-разгрузочных работ

- [25] РД 10-528-03  
Положение по проведению экспертизы промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения
- [26] ПНАЭ Г-7-009-89.  
Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения.
- [27] ПНАЭ Г-7-010-89.  
Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавка. Правила контроля.
- [28] ПНАЭГ-7-014-89  
Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Контроль основных материалов (полуфабрикатов).
- [29] ПНАЭГ-7-030-91  
Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть 2. Контроль сварных соединений и наплавки.
- [30] ПНАЭГ-7-031-91  
Унифицированные методики

контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть 3. Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий.

[31] ПНАЭГ-7-015-89

Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Магнитопорошковый контроль

[32] ПНАЭГ-7-016-89.

Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль

[33] ПНАЭГ-7-017-89

Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль.

[34] ПНАЭГ-7-018-89

Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль.

[35] РД 2730.300.02-91

Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок.

Сварка, наплавка и термическая обработка сварных соединений деталей из марок сталей 10ГН2МФА, 10ГН1МФАЛ, 15Х2МФА-А, 15Х2НМФА класс 1. (ЦНИИТМАШ, 2000 г.).

[36] СТО 95 139-2013

Объекты использования атомной энергии. Требования к помещениям, сдаваемым под монтаж тепломеханического оборудования и трубопроводов на ОИАЭ