Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»

(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

ПРИКАЗ

26.08.2013 № 9/765-17

Москва

О введении в действие
РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013

В целях повышения эффективности контроля металла оборудования и трубопроводов АЭС

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Ввести в действие с 01.10.2013 РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013 «Контроль неразрушающий. Единые требования к форме и содержанию технологических карт» (далее – РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013, приложение).

2. Заместителям Генерального директора – директорам филиалов ОАО «Концерн Росэнергоатом»: «Балаковская атомная станция» Игнатову В.И., «Белоярская атомная станция» Баканову М.В., «Билибинская атомная станция» Тухветову Ф.Т., «Калининская атомная станция» Канышеву М.Ю., «Кольская атомная станция» Омельчуку В.В., «Курская атомная станция» Федюкину В.А., «Ленинградская атомная станция» Перегуде В.И., «Нововоронежская атомная станция» Поварову В.П., «Ростовская атомная станция» Сальникову А.А., «Смоленская атомная станция» Петрову А.Ю.:

2.1. Принять РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013 к руководству и исполнению.

2.2. Обеспечить введение РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013 в действие в установленном на АЭС порядке.

2.3. В срок до 01.10.2017 обеспечить приведение технологических карт в соответствие с требованиями РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013.

3. Департаменту планирования производства, модернизации и продления срока эксплуатации (Дементьев А.А.) внести в установленном порядке РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013 в Указатель технических документов, регламентирующих обеспечение безопасной эксплуатации энергоблоков АС (часть III, раздел 1.13.1).

4. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на заместителя Генерального директора – директора по производству и эксплуатации АЭС Шутикова А.В.

Генеральный директор Е.В. Романов

А.В. Полях, (499)270-17-16

gost.e-ecolog.ru

Приложение к приказу
ОАО "Концерн Росэнергоатом"
от 26.08.13 № 9/765-П

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Открытое акционерное общество
«Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях»
(ОАО «Концерн Росэнергоатом»)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. Заместитель Генерального директора – директор по производству и эксплуатации АЭС
ОАО «Концерн Росэнергоатом»
_____А.В. Шутиков
«19» ____07____ 2013

Руководящий документ эксплуатирующей организации РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ
Единые требования к форме и содержанию технологических карт

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Научно – исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии – Атомстрой» (ОАО «НИКИМТ – Атомстрой»)

2 ВНЕСЕН Департаментом инженерной поддержки

3 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ОАО «Концерн Росэнергоатом» от 26.08.13 № 9/765-П

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Содержание

1 Область применения..... 1
2 Нормативные ссылки..... 2
3 Термины и определения 4
4 Обозначения и сокращения..... 5
5 Общие требования к оформлению технологических карт неразрушающего контроля..... 7
5.1 Общие сведения..... 7
5.2 Требования к оформлению текстовой части технологической карты... 8
5.3 Требования к оформлению текстовой части сборника технологических карт..... 11
5.4 Оформление эскиза 11
6 Требования к содержанию текстовой части технологической карты 12
6.1 Общие требования..... 12
6.2 Объект контроля..... 12
6.3 Нормативные и методические документы, по которым проводится контроль..... 13
6.4 Средства контроля..... 13
6.5 Подготовка к контролю..... 14
6.6 Условия проведения контроля..... 14
6.7 Порядок проведения контроля..... 14
6.8 Схема и параметры контроля..... 14
6.9 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей..... 15
6.10 Оценка качества..... 15
6.11 Операции, после проведения неразрушающего контроля..... 15
Приложение А (рекомендуемое) Форма заполнения технологических карт..... 16
Приложение Б (справочное) Пример оформления технологической карты визуального и измерительного контроля..... 39

Приложение В (справочное) Пример оформления технологической карты капиллярного контроля..... 43
Приложение Г (справочное) Пример оформления технологической карты магнитопорошкового контроля..... 47
Приложение Д (справочное) Пример оформления технологической карты радиографического контроля 51
Приложение Е (справочное) Пример оформления технологической карты ультразвуковой толщинометрии..... 56
Приложение Ж (справочное) Пример оформления технологической карты ультразвукового контроля..... 58
Приложение З (справочное) Пример оформления технологической карты контроля герметичности..... 63

Введение

Неразрушающий контроль оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок проводится на основании и в соответствии с требованиями конструкторской (проектной) и нормативной документации.

Настоящий руководящий документ разработан в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.01.003.0668-2008 Техническая документация. Правила построения, изложения, оформления и обозначения нормативных документов.

Руководящий документ эксплуатирующей организации

Контроль неразрушающий
Единые требования к форме и содержанию технологических карт

Дата введения – 01.10.2013

1 Область применения

Настоящий руководящий документ устанавливает требования к форме, содержанию и правилам оформления технологических карт при проведении:

- визуального и измерительного контроля;
- капиллярного контроля;
- магнитопорошкового контроля;
- радиографического контроля;
- ультразвукового контроля;
- ультразвуковой толщинометрии;
- контроля герметичности

основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавок оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, на которые распространяются требования ПНАЭ Г-7-008, ПНАЭ Г-7-009, ПНАЭ Г-7-010, ПНАЭ Г-7-025.

Настоящее РД предназначен для применения при проведении эксплуатационного контроля металла в соответствии с «Типовыми программами контроля основного металла и сварных соединений оборудования и трубопроводов АЭС при эксплуатации».

Все изменения и дополнения, вносимые в настоящий руководящий документ, должны быть согласованы с организацией - разработчиком документа, и утверждены эксплуатирующей организацией.

2 Нормативные ссылки

В настоящем руководящем документе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПНАЭ Г-7-008-89 Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

ПНАЭ Г-7-009-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения

ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

ПНАЭ Г-7-014-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть I. Контроль основных материалов (полуфабрикатов)

ПНАЭ Г-7-015-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Магнитопорошковый контроль

ПНАЭ Г-7-016-89 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Визуальный и измерительный контроль

ПНАЭ Г-7-017-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Радиографический контроль

ПНАЭ Г-7-018-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

ПНАЭ Г-7-019-89 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Контроль герметичности. Газовые и жидкостные методы

ПНАЭ Г-7-025-90 Стальные отливки для атомных энергетических установок. Правила контроля

ПНАЭ Г-7-030-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Ультразвуковой контроль. Часть II. Контроль сварных соединений и наплавки

ПНАЭ Г-031-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Часть III. Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий

ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы

ГОСТ 2246-70 Проволка стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2603-79 Ацетон. Технические условия

ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора

ГОСТ 10597-87 Кисти и щетки малярные. Технические условия

ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ 19281-89 Прокат стали повышенной прочности. Общие технические условия

ГОСТ 19903-74 Прокат листовой горячекатаный. Сортамент

ГОСТ Р 51760 – 2011 Тара потребительская полимерная. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 60598-2-4-99 Светильники. Часть 2. Частные требования. Раздел 4. Светильники переносные общего назначения

ОСТ 95 10440-2002 Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварные соединения. Типы, конструктивные элементы и размеры

ОСТ 95 10441-2002 Оборудование для работы с радиоактивными средами. Сварка. Основные положения

СТО 1.1.1.01.003.0668-2008 Техническая документация. Правила построения, изложения, оформления и обозначения нормативных документов

Типовые программы контроля основного металла и сварных соединений трубопроводов АЭС при эксплуатации.

3 Термины и определения

В настоящем руководящем документе применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 головная материаловедческая организация: Организация, признанная соответствующим органом использования атомной энергии оказывать услуги эксплуатирующей организации и другим организациям по выбору материалов, сварке, обеспечению качества изготовления оборудования и трубопроводов и осуществлять экспертизу проектной, конструкторской, технологической документации и документов, обосновывающих ядерную и радиационную безопасность АЭУ, и имеющая на эту деятельность лицензию Ростехнадзора.

3.2 группа однотипных сварных соединений (наплавленных поверхностей): Производственные сварные соединения любых изготавливаемых (монтируемых) предприятием изделий, имеющие общие признаки в соответствии с разделом 4, приложения 1, ПНАЭ Г-7-010-89.

3.3 контролируемое оборудование: Объект контроля или его часть, контроль которого производится по единым нормативным и методическим документам.

3.4 контролируемый участок: Часть контролируемого элемента, контролируемая за единый временной и технологический цикл контроля.

3.5 контролируемый элемент: Часть контролируемого оборудования, контролируемая по конкретной технологической карте.

3.6 неразрушающий контроль: Контроль, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта контроля к применению по своему назначению.

3.7 объект контроля: Подвергаемая контролю продукция на стадиях её жизненного цикла (изготовление, монтаж, ремонт, эксплуатация и др.).

3.8 организация-заказчик: Эксплуатирующая организация или ее полномочный представитель.

3.9 организация-изготовитель (монтажная организация): Организация, выполняющая работы по изготовлению оборудования и трубопроводов, монтажные работы, располагающая квалифицированными кадрами, технологическими и контрольными службами и всеми техническими средствами, необходимыми для выполнения соответствующих работ, и имеющая лицензию на изготовление (монтаж) оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

3.10 Ростехнадзор: Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

3.11 сборник технологических карт: Комплект технологических карт для контроля оборудования по единой методике с применением одних и тех же средств и схем контроля.

3.12 технологическая карта контроля: Производственная контрольная документация или её часть, регламентирующая средства, параметры, последовательность и содержание операций, в соответствии с которыми проводится неразрушающий контроль и оценка качества.

3.13 технологическая операция: Операция неразрушающего контроля с указанием параметров контроля и средств для ее реализации.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие обозначения и сокращения:

АДС - аргоно-дуговая сварка

АЭС - атомная электростанция

АЭУ - атомная энергетическая установка

ВИК - визуальный и измерительный контроль

ГМО - головная материаловедческая организация

е.о.п. - единицы оптической плотности

КГ - контроль герметичности

КК - капиллярный контроль

МПК - магнитопорошковый контроль

НД - нормативный документ

НК - неразрушающий контроль

ОДМ - отдел технической диагностики, дефектоскопии и технического контроля

ОЯТ - отработанное ядерное топливо

ПКД - производственно-контрольная документация

ППИ - пенопленочный индикатор

ПЭП - пьезоэлектрический преобразователь

РД - руководящий документ

РК - радиографический контроль

СО - стандартные образцы

СОП - стандартные образцы предприятия

СПА - с правом аттестации

СПВЗ - с правом выдачи заключений по результатам контроля

СПП - способ приложенного поля

ТК - технологическая карта

ТУ - технические условия

УЗК - ультразвуковой контроль

УЗТ - ультразвуковая толщинометрия

ФИО - фамилия, имя, отчество

5 Общие требования к оформлению технологических карт неразрушающего контроля

5.1 Общие сведения

5.1.1 Согласно ПНАЭ Г-7-010-89 (пункт 1.5) все подготовительные и контрольные операции должны быть включены в производственную контрольную документацию.

В состав производственной контрольной документации должны входить технологические карты контроля на контролируемые элементы.

Технологическая карта контроля должна устанавливать требования к технологии неразрушающего контроля (средствам, параметрам, последовательности и содержанию операций) и содержать данные, необходимые для проведения контроля и оценки качества, предусмотренные определенным методом контроля.

Технологическая карта контроля должна иметь обозначение (номер), которое присваивает организация-разработчик документа.

5.1.2 ТК состоит из текстовой части и эскизов (при необходимости).

5.1.3 ТК разрабатывают и проверяют контролеры, имеющие действующие удостоверения СПВЗ по соответствующему методу контроля.

5.1.4 ТК оформляют на листе формата А4 (ГОСТ 2.301) с вертикальным расположением поля подшивки.

5.1.5 На контролируемые элементы одного объекта контроля, идентичные по всем параметрам контроля и требованиям по качеству, допускается разрабатывать одну ТК с указанием номеров контролируемых элементов в соответствии с конструкторской документацией.

5.1.6 ТК должны иметь идентификационный номер, который включает сокращенное обозначение метода контроля (например: ВИК, УЗК, МПК и т.п.).

В заключениях по результатам контроля указывается номер технологической карты по которой выполнялся контроль.

5.1.7 При разработке ТК одного метода контроля на однотипные контролируемые элементы одного объекта контроля допускается оформление ТК сборником.

5.1.8 ТК согласовывается с ГМО, если указанное требование имеется в методических и нормативных документах, на основе которых разработана ТК.

5.1.9 При контроле на АЭС различных трубопроводов и оборудования допускается использование одних и тех же ТК, если все условия контроля идентичны.

5.2 Требования к оформлению текстовой части технологической карты

5.2.1 Разработку текстовой части ТК следует оформлять в соответствии с рисунком 1.

5.2.2 В текстовой части ТК следует указывать:

-на поле 1 - краткое наименование организации-разработчика;

- на поле 2 - обозначение (номер) ТК;

- на поле 3 – краткое наименование подразделения организации-разработчика;

- на поле 4 – наименование вида документа с указанием метода НК;

- на поле 5 – порядковый номер листа;

- на поле 6 – общее количество листов;

- на поле 7 – должность, подпись, ФИО, удостоверение СПВЗ – номер и дата выдачи, лица разработавшего ТК;

- на поле 8 – должность, подпись, ФИО, удостоверение СПВЗ – номер и дата выдачи, лица проверившего ТК от ГМО (при необходимости);

- на поле 9 – должность, подпись, ФИО, удостоверение СПВЗ – номер и дата выдачи, лица согласовавшего ТК от ГМО (при необходимости);

- на поле 10 – наименование организации (АЭС), должность, подпись, ФИО лица, утвердившего ТК (руководитель ОДМ и ТК или уполномоченное руководством АЭС лицо), вводится только на первом листе ТК;

Поля 7, 8, 9 заполняются для первого листа ТК – на последующих листах указывается только дата, ФИО и подпись лица разработавшего, проверившего и согласовавшего ТК.

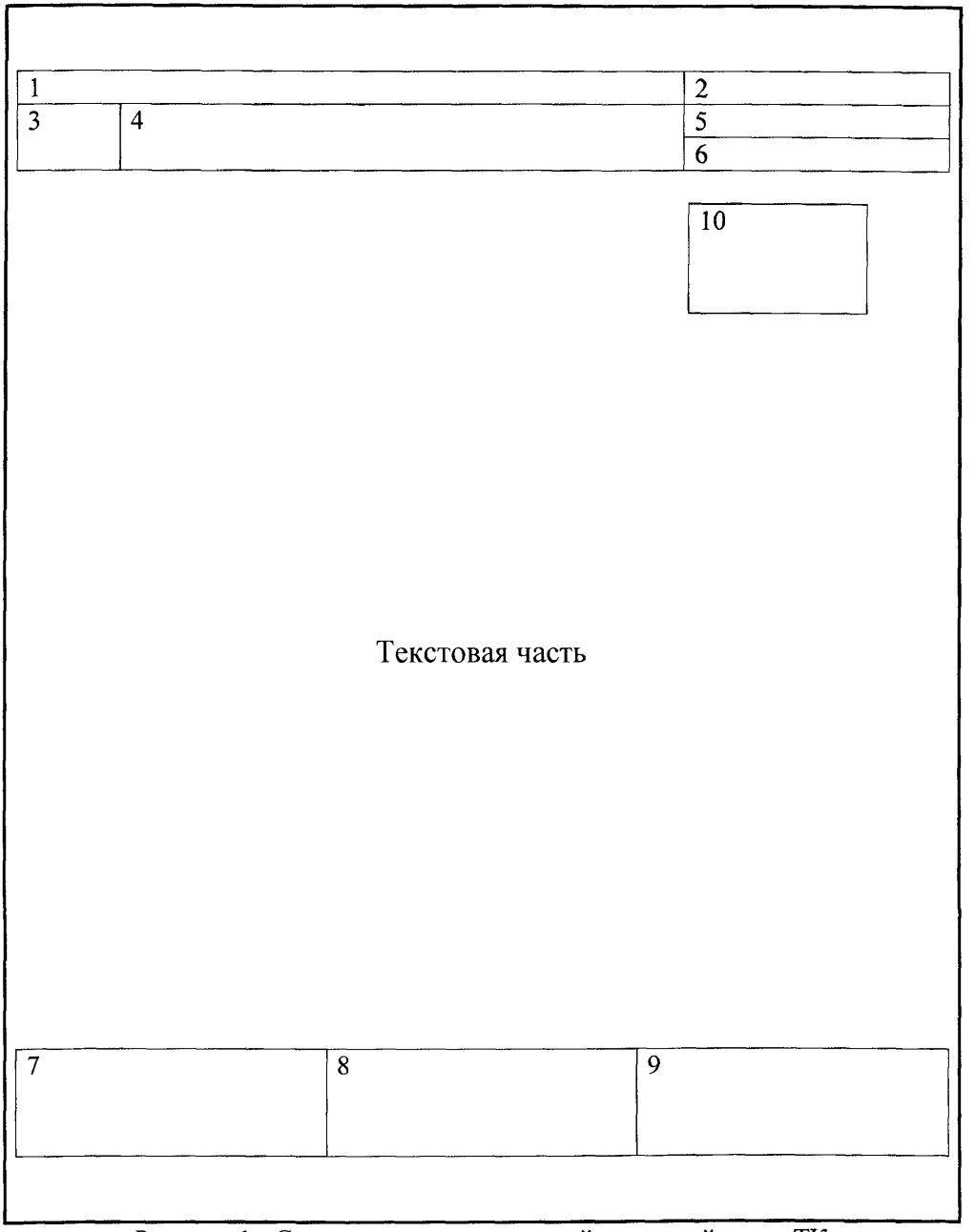


Рисунок 1 - Схема расположения полей текстовой части ТК

5.2.3 ТК оформляют в виде таблицы. Разделы таблицы, состав и содержание разделов и подразделов устанавливают согласно требованиям к каждому конкретному методу контроля.

5.2.4 Допускается оформлять ТК в виде текста, при этом должны быть предусмотрены соответствующие разделы и подразделы.

5.2.5 Содержание технологических операций следует излагать в повелительном наклонении.

5.2.6 Текстовая часть ТК должна содержать следующие обязательные разделы:

- объект контроля;
- нормативная и методическая документация;
- средства контроля;
- подготовка к контролю;
- условия проведения контроля;
- порядок проведения контроля;
- оценка качества.

5.2.7 Текстовая часть ТК в зависимости от метода контроля (в случае необходимости) может содержать следующие дополнительные разделы:

- схема и параметры контроля;
- измерение и расшифровка индикаций несплошностей;
- операции после проведения контроля.

5.2.8 Примеры оформления технологических карт для каждого метода НК, на который распространяются требования настоящего РД, приведены в приложениях А - З.

5.2.9 Формы технологических карт являются рекомендуемыми и в зависимости от конкретных условий контроля могут корректироваться при условии сохранения информации, необходимой для выполнения требований данного РД.

5.3 Требования к оформлению текстовой части сборника технологических карт

5.3.1 В сборник ТК входят ТК для контроля оборудования по одному методу контроля с применением одинаковых схем контроля.

5.3.2 На первый контролируемый элемент, включённый в сборник, составляют ТК в полном соответствии с требованиями к содержанию и оформлению ТК.

Для остальных контролируемых элементов в сборнике приводят ТК, в которых оформляются следующие разделы:

- объект контроля;
- нормативная и методическая документация;
- оценка качества.

В остальных разделах и подразделах ТК для контролируемых элементов допускается не дублировать информацию, приведённую в первой ТК сборника, а давать ссылки на соответствующие разделы и подразделы первой ТК сборника и полностью приводить только элементы карты, отличающиеся от первой ТК сборника.

5.3.3 Построение сборника, оформленного в соответствии с 5.3.2 позволяет в случае необходимости составить полную индивидуальную ТК любого контролируемого элемента, включённого в сборник.

5.4 Оформление эскиза

Эскиз разрабатывается, в случае необходимости, для иллюстрации таблиц и текстовой части технологической карты.

6 Требования к содержанию текстовой части технологической карты

6.1 Общие требования

6.1.1 Количество и содержание разделов и подразделов ТК определяется в зависимости от контролируемого элемента (основной металл, сварное соединение, наплавка) и метода НК.

6.1.2 Рекомендуемое содержание текстовой части и оформление технологических карт по методам НК приведены на рисунках 2-8.

6.1.3 При необходимости допускается вводить дополнительные разделы.

6.1.4 Требования к разделам ТК приведены в 6.2-6.11.

6.2 Объект контроля

6.2.1 В разделе должны содержаться данные, позволяющие однозначно идентифицировать контролируемый элемент:

Для основного металла:

- наименование объекта контроля;
- наименование контролируемого оборудования;
- контролируемый элемент;
- марка основного металла;
- размеры контролируемых элементов;
- объем контроля.

Для сварного соединения:

- наименование объекта контроля;
- наименование контролируемого оборудования;
- контролируемые элементы;
- размеры контролируемых элементов;
- тип сварного соединения;
- способ сварки;
- марка основного металла;

- объем контроля.

Для композитного элемента:

- наименование объекта контроля;
- наименование контролируемого оборудования;
- контролируемые элементы;
- марка металла №1;
- марка металла №2;
- размеры контролируемых элементов;
- объем контроля.

Для наплавки:

- наименование объекта контроля;
- наименование контролируемого оборудования;
- контролируемые элементы;
- марка основного металла;
- марка наплавленного металла;
- размеры контролируемых элементов;
- объем контроля.

6.3 Нормативные и методические документы, по которым проводится контроль

В разделе ТК указывается обозначение нормативных и методических документов, по которым проводится НК с указанием категорий сварных соединений или класса чувствительности, в зависимости от метода контроля.

6.4 Средства контроля

В разделе ТК указывают данные о применяемых приборах, инструментах и расходных материалах, обеспечивающих выполнение требований нормативной и методической документации при проведении контроля.

6.5 Подготовка к контролю

В разделе ТК указывают:

- требования к подготовке оборудования и расходных материалов для проведения работ по НК;

- данные о подготовке поверхности контролируемого элемента в соответствии с требованиями нормативной и методической документации;

- сведения о способе и схеме разметки контролируемого элемента на участки;

6.6 Условия проведения контроля

В разделе ТК указывают сведения о месте проведения работ и допускаемых диапазонах относительной влажности, рабочих температур, освещенности рабочего места и контролируемого элемента.

6.7 Порядок проведения контроля

В разделе ТК указывают краткое описание последовательности операций при проведении НК.

6.8 Схема и параметры контроля

6.8.1 На схеме контроля в зависимости от метода НК в случае необходимости указывают взаимное расположение контролируемого элемента (участка контролируемого элемента), оборудования и принадлежностей необходимых для проведения НК.

6.8.2 В разделе ТК указывают данные о параметрах и расчетных величинах контроля, необходимые для проведения определенного вида НК.

6.9 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей

6.9.1 В разделе ТК указывают измеряемые параметры несплошностей в соответствии с требованиями нормативной и методической документации.

6.9.2 При контроле герметичности в зависимости от способа контроля и применяемых средств определения течей, содержание разделов 2-7 рисунок 8 уточняется для конкретных объектов контроля.

6.10 Оценка качества

В разделе ТК указывают критерии и нормы оценки качества контролируемого элемента в соответствии с требованиями нормативной документации

6.11 Операции после проведения неразрушающего контроля

В разделе ТК приводят операции по обработке контролируемого элемента после проведения НК в соответствии и требованиями методической документации (при необходимости).

Приложение А
(рекомендуемое)
Форма заполнения технологических карт

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
(должность утверждающего)
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемый элемент	
1.4 Размеры контролируемых элементов	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	
1.4.2 Толщина, S, мм	
1.4.3 Ширина валика усиления, e, мм	
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Основной металл	
1.8 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.2 Методическая	
3 Средства контроля	
Наименование	Тип (марка)
3.1	
3.2	
3.3	

4 Подготовка к контролю	
4.1 Размеры подготовленного к контролю участка	
4.2 Требования к качеству поверхности	
4.3 Разметка на участки	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.1, лист 1-Форма технологической карты визуального и измерительного контроля

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

5 Условия проведения контроля:	
5.1 Проведение контроля	
5.2 Освещенность контролируемой поверхности	
6 Порядок проведения контроля:	
6.1 Порядок просмотра	
6.2 Угол обзора	
6.3 Визуальный контроль	
6.4 Идентификация выявленных несплошностей	
6.5 Измерительный контроль	

7 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей	
7.1 Размер одиночного поверхностного включения	
7.2 Ширина и высота шва	
7.3 Высота (глубина) углубления между валиками	
7.4 Чешуйчатость валика	

8 Оценка качества

8.1 Не допускаются: трещины, отслоения, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления и неодиночные включения, выявленные при визуальном контроле

8.2 Допустимость одиночных включений, размеров ширины и высоты шва, высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности оценивается по номинальной толщине основного металла

8.3 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допускаемый наибольший размер включения, мм	Максимально допускаемое число включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г.	«__» _____20___г.	«__» _____20___г.
_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия

Рисунок А.1, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

8.4 Размеры ширины и высоты шва, мм

Сварное соединение	Типоразмер сварного соединения	Номинальная толщина, S, мм	Ширина усиления, e, мм	Высота усиления, q, мм

8.5 Нормы допускаемой высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности, мм

Сварное соединение	Типоразмер сварного соединения	Номинальная толщина, S, мм	Максимальный линейный размер, мм

8.6 Результаты оценки качества по 8.1-8.5 контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента

Рисунок 1 – Эскиз сварного соединения (при необходимости)

Разработал	Проверил	Согласовал
«__» _____20___г.	«__» _____20___г.	«__» _____20___г.
_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия

Рисунок А.1, лист 3

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта капиллярного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ

Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемый элемент	
1.4 Размеры контролируемых элементов	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	
1.4.2 Толщина, S, мм	
1.4.3 Ширина валика усиления, e, мм	
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Основной металл	
1.8 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.2 Методическая	

3 Средства контроля	
Наименование	Тип (марка)
3.1 Индикаторный пенетрант	
3.2 Очиститель пенетранта	
3.3 Проявитель пенетранта	
3.4 Контрольный образец	
3.5 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	
3.6 Таймер (часы)	
3.7 Люксметр	
3.8 Лупа измерительная	
3.9 Линейка измерительная	
3.10 Обтирочный материал	
3.11 Маркер	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.2, лист 1 - Форма технологической карты капиллярного контроля

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта капиллярного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

4 Подготовка к контролю	
4.1 Проверить качество дефектоскопических материалов	
4.2 Проверить качество подготовки поверхности детали к контролю	
4.3Разметить контролируемый сварной шов на участки	
5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	
5.2 Относительная влажность, %	
5.3 Диапазон рабочих температур, ^{0}С	
5.4 Освещенность контролируемой поверхности не менее, лк	
6 Порядок проведения контроля	
6.1 Обезжирить контролируемую поверхность	
6.2 Осушить контролируемую поверхность	
6.3 Нанести индикаторный пенетрант	
6.4 Удалить индикаторный пенетрант	
6.5 Нанести на контролируемую поверхность проявитель и осушить	

7 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей	
7.1 Осмотр контролируемой поверхности	
7.2 Измерение параметров выявленных несплошностей	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.2, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта капиллярного контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

8 Оценка качества

8.1 Оценку качества сварного соединения проводить по индикаторным следам, а в случае выявления несплошности, не соответствующей требованиям 8.3 – по её фактическим размерам после удаления проявителя

8.2 При контроле по индикаторным следам качество сварного соединения считается удовлетворительным, если индикаторные следы являются округлыми (линейные отсутствуют) и одиночными

8.3 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сваренных деталей по индикаторным следам

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт.

8.4 Несплошности, не соответствующие требованиям по индикаторным следам , следует оценивать по их фактическим размерам. Результаты оценки по фактическим размерам являются окончательными

8.5 Нормы допустимости по фактическим размерам

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт.

8.6 Результаты оценки качества по 8.1-8.5 контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.2, лист 3

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемые элементы	
1.4 Размеры контролируемого элемента, мм	
1.4.1 Катет сварного шва, мм	
1.4.2, Ширина околошовной зоны мм	
1.4.3 Ширина контролируемой зоны, мм	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Марка основного металла	
1.8 Марка сварочного материала	
1.9 Метод контроля	
1.10 Способ контроля	
1.11 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.3 Методическая	
3 Средства контроля	
3.1 Дефектоскоп	
3.2 Магнитная суспензия	
3.3 Белая фоновая краска	
3.4 Очиститель фоновой краски	
3.5 Лупа измерительная	
3.6 Линейка измерительная	
3.7 Штангенциркуль	
3.8 Магнитометр	
3.9 Люксметр	
3.10 Коэрцитиметр	
3.11 Контрольный образец	
3.12 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.3, лист 1 - Форма технологической карты магнитопорошкового контроля

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

4 Подготовка к контролю	
4.1 Размеры подготовленного к контролю участка	
4.2 Требования к качеству поверхности	
4.3 Разметка на участки	
4.4 Проверка работоспособности дефектоскопа и качество магнитного индикатора	
5 Условия проведения контроля	
Условия проведения контроля	

6 Схема и параметры контроля	
Рисунок 1- Схема намагничивания контролируемого элемента	
6.1 Способ контроля	
6.2 Вид намагничивания	
6.3 Средство и способ намагничивания	
6.4 Условный уровень чувствительности	
6.5 Напряженность «Н» поля намагничивания, измеренное в центральной зоне межполюсного пространства магнита и электромагнита, установленного на контролируемый элемент, А/см	
6.6 Величина перекрытия контролируемых участков	
6.7 Неконтролируемая зона (зона невыявляемости несплошностей) у границ полюсов магнита и электромагнита, мм	
6.8 Способ нанесения магнитного индикатора на участок	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.3, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

7 Порядок проведения контроля	
7.1 Провести намагничивание изделия в соответствии со схемой контроля 7.2 Нанести магнитную суспензию 7.3 Провести осмотр контролируемой поверхности 7.4 Провести анализ обнаруженных индикаций несплошностей 7.5 Провести размагничивание изделия (при необходимости)	
8 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей несплошностей	
8.1 Размеры индикаторного следа	
8.2 Координаты фиксируемых несплошностей	
9 Оценка качества	
9.1 Не допускаются: трещины всех видов и направлений, непровары, несплавления, отслоение, прожоги, неодиночные в виде скоплений включения	
9.2 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений с номинальной толщиной сварных деталей __ мм	

Расчётная высота шва, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт.

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.3 лист 3

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта радиографического контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемый элемент	
1.4 Размеры контролируемых элементов	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	
1.4.2 Толщина, S, мм	
1.4.3 Ширина валика усиления, e, мм	
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Основной металл	
1.8 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.3 Методическая	
3 Средства контроля	
3.1 Источник излучения	
3.2 Размер фокусного пятна (размер активной части изотопа),мм.	
3.3 Тип и номер эталона чувствительности	
3.4 Образец-имитатор вогнутости и выпуклости корня сварного шва	
3.5 Тип и размер радиографической пленки	
3.6 Усиливающий свинцовый экран, толщина, мм	
3.7 Зарядка кассет	
3.8 Защитный свинцовый экран, мм	
3.9 Маркировочные знаки	
3.10 Линейка измерительная	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.4, лист 1 - Форма технологической карты радиографического контроля

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта радиографического контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

3.11 Негатоскоп	
3.12 Денситометр	
3.13 Лупа измерительная	
4 Подготовка к контролю	
4.1 Осмотреть контролируемый элемент	
4.2 Подготовить рентгеновский аппарат (гамма-дефектоскоп) и принадлежности	
5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	
5.2 Обеспечение правил радиационной безопасности	
5.3 Состав рабочего звена	
5.4 Диапазон рабочих температур, °С	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.4, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта радиографического контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

6 Порядок проведения контроля

6.1 Разметить несмываемым маркером границы контролируемых участков, их номера и направление просвечивания

6.2 Установить на основном металле контролируемого сварного соединения ограничительные метки и маркировку контролируемого участка

Маркировка должна содержать следующую информацию:

- шифр дефектоскописта;
- шифр объекта;
- номер стыка и просвечиваемого участка;

В случае повторного просвечивания после исправления дефектов в конце группы маркировочных знаков установить букву «Р».

6.3 Установить проволочный или канавочный эталон чувствительности на шов со стороны источника излучения

6.4 Установить рентгеновский аппарат и кассету с радиографической пленкой на контролируемый участок в соответствии со схемой просвечивания.

6.5 Выполнить экспонирование радиографической пленки

Снять с контролируемого участка кассету, эталон чувствительности , маркировочные знаки

6.6 Выполнить операции 6.2 – 6.5 для следующих экспозиции

6.7 Выполнить фотообработку экспонированной радиографической пленки в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.4, лист 3

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта радиографического контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

7 Схема и параметры контроля	
7.1 Контролируемый элемент	
7.2 Напряжение на р/трубке, кВ (Тип и активность р/а источника)	
7.3 Толщина, для определения чувствительности контроля (Sк), мм	
7.4 Требуемая чувствительность контроля не более, мм	
7.5 Толщина для оценки качества, мм	
7.6 Угол просвечивания, град.	
7.7 Расстояние от источника излучения до поверхности контролируемого сварного соединения, мм	
7.8 Число экспозиций, шт.	
7.9 Число контролируемых участков, шт.	
7.10 Длина контролируемого участка, мм	
7.11 Размер кассеты, мм	
7.12 Схема просвечивания	

8 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей

Снимки допускаются к расшифровке, если они удовлетворяют следующим требованиям:

- на снимках не должно быть пятен, полос, загрязнений и повреждений эмульсионного слоя, затрудняющих их расшифровку.
- на снимках должны быть видны изображения эталонов чувствительности , маркировочных знаков, ограничительных меток, а также имитаторов вогнутости и выпуклости корня шва (при необходимости).
- оптическая плотность изображений контролируемого участка шва, околошовной зоны и эталона чувствительности должна быть в диапазоне 1,5-3,5 единиц оптической плотности (е.о.п.).
- чувствительность контроля не должна превышать значения, приведенного в 7.4

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.4, лист 4

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта радиографического контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

9 Оценка качества

9.1 Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если на радиографических снимках не будут зафиксированы трещины, непровары, а также включения и их скопления, размер и число которых не превышают допустимых норм

9.2 Нормы допустимости одиночных включений и скоплений приведены в таблице 1

Таблица 1

Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
	Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, шт.	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, $мм^2$	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм
	включения, мм	скопления, мм			Наибольший размер, мм	Наибольшая ширина, мм	

9.3 Выявленные включения, размер которых не превышает 0,2 мм, а также наибольший размер которых менее значения пункта 7.4 при оценке качества сварных соединений не учитываются как при подсчете количества включений и их суммарной приведенной площади, так и при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями)

9.4 Оценка вогнутости и выпуклости корня шва проводится путем визуального (или с использованием денситометра) сравнения оптической плотности их изображения на снимке с оптической плотностью изображения канавки или выступа образца-имитатора вогнутости и выпуклости корня сварного шва и не должны превышать норм 9.5

9.5 *Допустимая выпуклость корня шва* _ мм

Допустимая вогнутость корня шва _ мм

9.6 Результаты радиографического контроля занести в рабочий журнал и оформить заключение по результатам контроля

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.4, лист 5

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвуковой толщинометрии	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемый элемент	
1.4 Размеры контролируемого элемента (длина×ширина×толщина), мм	
1.5 Материал	
1.6 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.2 Методическая	
3 Средства контроля	
3.1 Толщиномер (тип)	
3.2 Преобразователь (ПЭП)	
3.3 Настроечный образец: - материал настроечного образца - шероховатость поверхности настроечного образца - габаритные размеры настроечного образца (длина×ширина), мм	
Рисунок 1 - Эскиз настроечного образца	
3.4 Образцы шероховатости поверхности (сравнения)	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.5, лист 1 - Форма технологической карты ультразвуковой толщинометрии

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвуковой толщинометрии	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

4 Подготовка к контролю	
4.1 Проверка качества зачистки основного металла контролируемого элемента	
4.2 Разметка контролируемого элемента	
4.3 Настройка толщиномера	
5 Условия проведения контроля	
Условия проведения контроля	
6 Порядок проведения контроля	
Измерения толщины	

7 Оценка качества

Качество листового проката считается удовлетворительным, если измеренная толщина металла находится в пределах допуска:

Предельное отклонение по толщине проката

Толщина проката, мм	Максимально допускаемые отклонения, мм

8 Операции после контроля

Результаты оценки допустимости по разделу 7 и выводы о качестве контролируемого листового проката занести в рабочий журнал.

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.5, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвукового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.4 Контролируемый элемент	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Основной металл	
1.8 Объем контроля, %	
1.9 Степень контроледоступности	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.2 Методическая	
3 Средства контроля	
3.1 Дефектоскоп (тип)	
3.2 Ультразвуковые преобразователи (ПЭП): - размеры (диаметр) пьезопластины (n × m); - длина стрелы (l); - длина (диаметр) контактной поверхности (L).	
3.3 Стандартный образец	
3.4 Настроечный образец	
3.5 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	
Рисунок 1 – Эскиз контролируемого элемента	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.6, лист 1 - Форма технологической карты ультразвуковго контроля

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвукового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

4 Подготовка к контролю

4.1 Требования к подготовке контролируемого элемента:
- поверхность контролируемого элемента в зоне перемещения ПЭП должна быть очищена от пыли, грязи, окалины, должны быть удалены забоины и неровности;
- шероховатость поверхности должна быть не хуже _____, волнистость - не более _____.
- ширина подготовленной зоны контроля (Lзач, мм) для УЗК сварного соединения должна соответствовать размерам Lзач = _____ мм;
- кольцевое сварное соединение разбивается на участки по аналогии с часовым циферблатом. Обозначение начала отсчета координат наносится кернением цифры «0». Направление отсчета – от 0 часов по ходу часовой стрелки.

4.2 Проверить работоспособность средств контроля, точку выхода и угол ввода ПЭП по V2.

4.3 Выполнить настройку режимов работы дефектоскопа в соответствии с таблицей 1 и рисунком 2, включающую в себя:
- настройку глубиномера;
- настройку задержки и длительности развертки;
- настройку рабочей зоны контроля;
- настройку уровней чувствительности.

4.3.1 Настройку глубиномера дефектоскопа провести по настроечному образцу

4.3.2 Настройку задержки и длительности развертки провести по глубиномеру дефектоскопа, при этом границы рабочей зоны экрана (контроля) устанавливаются по значениям минимально и максимально возможной глубины залегания несплошностей.

4.3.3 Провести настройку браковочного уровня чувствительности для ПЭП, в зависимости от максимально допустимой эквивалентной площади и номинальной толщины сварного соединения (см. таблица 1, рисунок 2).
Контрольный уровень (уровень фиксации) по чувствительности выше браковочного уровня на __ дБ. Поисковый уровень по чувствительности выше браковочного уровня на __ дБ.

Т а б л и ц а 1 - Настройка чувствительности

Поисковый уровень, $A_{поиск}$	Контрольный уровень (уровень фиксации), $A_{контр}$	Браковочный уровень, $A_{бр}$	
		Максимально допускаемая эквивалентная площадь S_1, мм^2	Размер зарубки, мм х мм

Рисунок 2 - Схема настройки режимов работы дефектоскопа

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г.	«__» _____20___г.	«__» _____20___г.
_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия

Рисунок А.6, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвукового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

5 Условия проведения контроля

Проведение контроля	

6 Схема и параметры контроля сварного соединения

Таблица 2 - Параметры контроля сварного соединения

Схема прозвучивания	ПЭП	Номинальная толщина сварного соединения H, мм	Ширина усиления сварного соединения P, мм	Зона перемещения ПЭП	$Lmin^{ПЛ*}$, мм	$Lmax^{ОО*}$, мм	$L_{зач}$, мм	Околошовная зона b, мм

Примечание - * ПЛ – прямой луч; ОО – однажды отраженный луч

Рисунок 3 - Схема контроля (при необходимости).

7 Порядок проведения контроля

Сканирование	

8 Измерение и расшифровка характеристик несплошностей

При обнаружении несплошностей с амплитудой эхо-сигнала, равной или большей контрольного уровня (уровень фиксации) измеряют и записывают:

- максимальную амплитуду эхо-сигнала (максимальную эквивалентную площадь) по показаниям аттенюатора при заданной высоте на экране дефектоскопа

- условную протяженность ΔL как расстояние между крайними положениями преобразователя при перемещении его вдоль несплошности (крайние положения преобразователя – при которых амплитуда эхо-сигнала уменьшается до контрольного уровня (уровень фиксации)). Если несплошность обнаруживается и прямым и однажды отраженным лучами, оценка ΔL - по прямому лучу

- координаты h, *x*, L (по максимальной. амплитуде эхо-сигнала от несплошности). Глубину залегания несплошности h и расстояние от точки выхода преобразователя до несплошности ***x*** определяют по показаниям дефектоскопа. Замеряется также место расположения несплошности L вдоль продольной оси шва относительно принятого начала отсчета

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.6, лист 3

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта ультразвукового контроля	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями измеряют как кратчайшее расстояние между положениями преобразователя, где амплитуды эхо-сигналов от несплошностей уменьшаются на __ дБ
- несплошности две или более учитываются раздельно, если эхо-сигналы от них при перемещении преобразователя разделены интервалом, где амплитуда уменьшается на ___ дБ или более относительно меньшего сигнала. Если это условие не выполняется, то несплошности рассматриваются как одна

9 Оценка качества

Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если:
- характеристики и количество несплошностей, оцениваемые по указанной в чертеже толщине _ мм, удовлетворяют требованиям таблицы 3:

Таблица 3 - Оценка качества по ПНАЭ Г-7-010-89

Номинальная толщина, мм	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм^2		Допускаемое число фиксируемых одиночных несплошностей n на любые 100 мм протяженности сварного соединения
	минимально фиксируемая S_0	максимально допускаемая S_1	

При проведении контроля фиксируют дефекты эквивалентной площадью S_0 и более.
Не допускаются:
- дефекты, эквивалентной площадью более S_1, мм^2;
- дефекты эквивалентной площадью от S_0 до S_1 включительно, если они оценены как протяженные (ΔL _ мм);
- непротяженные дефекты эквивалентной площадью от S_0 до S_1 включительно, если их количество на 100 мм длины сварного соединения превышает значение n

10 Операции после контроля

По окончании контроля провести оформление результатов УЗК, составив заключение по форме, принятой на предприятии. Описание несплошностей согласно приложения 11 ПНАЭ Г-7-030-89 проводить в сокращенной форме

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г.	«__» _____20___г.	«__» _____20___г.
_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия	_____ инициалы, фамилия

Рисунок А.6, лист 4

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта контроля герметичности	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

УТВЕРЖДАЮ
Должность утверждающего
_____ инициалы, фамилия
«___»_____20__ г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	
1.2 Контролируемое оборудование	
1.3 Контролируемые элементы	
1.4 Размеры контролируемого элемента, мм	
1.4.1 Внешний диаметр, мм	
1.4.2 Длина, мм	
1.4.3 Ширина околошовной зоны, мм	
1.5 Тип сварного соединения	
1.6 Способ сварки	
1.7 Основной металл	
1.8 Марка сварочного материала	
1.9 Метод контроля	
1.10 Способ контроля	
1.11 Средство определения течей	
1.12 Объем контроля	
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	
2.2 Методическая	
3 Средства контроля	
Наименование	
3.1 Пневмопульт	
3.2 Технологическая крышка	
3.3 Контрольная течь	
3.4 Люксметр	
3.5 Кисть мягкая волосяная	
3.6 Секундомер (часы)	
3.7 Пенопленочный индикатор	
3.8 Растворитель	
3.9 Вода	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи	Должность «__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия Удостоверение СПВЗ, номер, дата выдачи

Рисунок А.7, лист 1 - Форма технологической карты контроля герметичности

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта контроля герметичности	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

3.10 Сжатый воздух	
3.11 Переносные светильники	
3.12 Обтирочный материал	
3.13 Тара для жидкостей	
Рисунок 1 - Эскиз объекта контроля	

4 Подготовка к контролю	
Наименование и содержание операции	Технические требования
4.1 Проверить работоспособность пневмопульта и предохранительного клапана	
4.2 Проверить качество пенопленочного индикатора на контрольной течи	
4.3 Проверить освещенность контролируемой поверхности	
4.4 Проверить продолжительность и условия хранения корпуса пенала после сварочных работ	
4.5 Проверить качество подготовки контролируемой поверхности	
4.6 Протереть поверхность зоны контроля салфеткой, смоченной ацетоном	

5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	
5.2 Температура окружающей среды, °С	
5.3 Относительная влажность воздуха окружающей среды, не более, %	
5.4 Освещенность контролируемой поверхности, лк	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.7, лист 2

Краткое наименование организации-разработчика		Обозначение (номер) документа
Краткое наименование подразделения организации-разработчика	Технологическая карта контроля герметичности	Порядковый номер листа
		Общее количество листов

6 Порядок проведения контроля	
Наименование и содержание операции	Технические требования
6.1 Продуть воздухом системы пневмопульта и переходник открыв клапан подачи давления на пневмопульте.	
6.2 Подключить контролируемый объект к пневмопульту подсоединив переходник к штуцеру технологической крышки.	
6.3 Открыть клапан подачи давления на пневмопульте и подать предварительное давление Закрыть клапан подачи давления. Нанести __ на сварное соединения кистью без пузырьков, пропусков и подтеков.	
6.4 Удалить людей из бронекамеры	
6.5 Открыть клапан подачи давления на пневмопульте. Подать в изделие испытательное давление Закрыть клапан подачи давления	
6.6 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте. Понизить давление в пенале до давления контроля герметичности. Закрыть клапан сброса давления и осмотреть с целью выявления течей.	
6.7 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте. Понизить давление в пенале до предварительного. Закрыть клапан сброса давления.	
6.8 Удалить __ с проконтролированной поверхности.	
6.9 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте и понизить давление в корпусе пенала до атмосферного.	
6.10 Оформить результаты испытаний на прочность и контроля герметичности	
7 Оценка качества	
7.1 Сварные соединения считать герметичными по классу согласно ПНАЭ Г-7-019-89, если в результате контроля не обнаружены пузырьки, пенные вздутия и оголенный металл в слое пенопленочного индикатора	
7.2 Результаты оценки допустимости по 7.1 и выводы о качестве контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента.	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия	«__» _____20___г. _____ инициалы, фамилия

Рисунок А.7, лист 4

Приложение Б
(справочное)
Пример оформления тех. карты визуального и измерительного контроля

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-ВИК
ОДМ	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Лист 1
		Листов 4

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Трубопроводы системы промконтура ответственных потребителей
1.2 Контролируемое оборудование	Трубопровод Ø18х2,Черт.АБ. 000.01
1.3 Контролируемый элемент	Сварное соединение №1
1.4 Размеры контролируемых элементов:	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	18,0
1.4.2 Толщина, S, мм	2,5
1.4.3 Ширина валика усиления, e, мм	8±3
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	Не менее 5 мм по обе стороны от сварного шва
1.5 Тип сварного соединения	1-23 (С-23)
1.6 Способ сварки	АДС(52)
1.7 Основной металл	12Х18Н10Т
1.8 Объем контроля	100%
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89, II категория
2.2 Методическая	ПНАЭ Г- 7-016-89

3 Средства контроля	
Наименование	Тип (марка)
3.1 Лупа измерительная	ЛИ 3-7-х
3.2 Линейка измерительная	Л-150
3.3 Рулетка металлическая	L200
3.4 Штангенциркуль	ШЦ-125-0,1
3.5 Шаблон	УШС-3
3.6 Люксметр	ТКА-ЛЮКС
3.7 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	Комплект $\sqrt{Rz20}$;;;;
3.8 Лупа просмотровая	ЛП 3-7х

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февряля 2013 г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февряля 2013 г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-ВИК
ОДМ	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Лист 2
		Листов 4

4 Подготовка к контролю	
4.1 Размеры подготовленного к контролю участка	металл шва и околошовная зона (не менее 5 мм) в обе стороны от шва
4.2 Требования к качеству поверхности	- контролируемая поверхность должна быть очищена от ржавчины, окалины, грязи, краски, масла, продуктов коррозии и других загрязнений, препятствующих проведению контроля; - шероховатость подготовленных под контроль поверхностей должна составлять не более $\sqrt{Rz80}$; - контроль шероховатости проводится по образцам шероховатости поверхности
4.3 Разметка на участки	- начало и направление отсчета – от клейма сварщика - маркировка границ и нумерация участков – несмываемым маркером за пределами контролируемой зоны

5 Условия проведения контроля:	
5.1 Проведение контроля	на месте производства работ
5.2 Освещенность контролируемой поверхности	не менее 500лк, комбинированная с использованием стационарных и дополнительных переносных источников света (Люксметр ТКА-ЛЮКС)

6 Порядок проведения контроля:	
6.1 Порядок просмотра	в пределах участка визуальный контроль начинать от начала разметки, далее вдоль шва до границы участка
6.2 Угол обзора	более 30° к плоскости основного металла при расстоянии до него для невооруженного глаза - не более 600 мм
6.3 Визуальаый контроль	производить невооруженным глазом, в сомнительных местах применить лупу просмотровую
6.4 Измерительный контроль	- ширину и высоту шва замерять через каждые 60^0 по длине шва и на участках, вызывающих сомнения при осмотре (рисунок 1); - углубления между валиками, чешуйчатость сварного шва замерять на участках шва, где допустимость их вызывает сомнения по результатам визуального контроля

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-ВИК
ОДМ	Технологическая карта визуального и измерительного контроля	Лист 3
		Листов 4

7 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей	
7.1 Размер одиночного поверхностного включения или поры	измерять максимальный размер включений (Лупа измерительная ЛИ)
7.2 Размера ширины и высоты шва	измерять используя шкалы УШС-3
7.3 Размер высоты (глубины) углубления между валиками	измерять относительно валика, имеющего меньшую высоту, как разность измерений углубления относительно большего валика и разности высот валиков используя шкалы УШС-3
7.4 Чешуйчатость валика	измерять разность высот двух соседних чешуек используя шкалы УШС-3

8 Оценка качества

8.1 Не допускаются: трещины, отслоения, прожоги, свищи, наплывы, усадочные раковины, подрезы, брызги металла, непровары, скопления и неодиночные включения, выявленные при визуальном контроле

8.2 Допустимость одиночных включений, размеров ширины и высоты шва, высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности оценивается по номинальной толщине основного металла

8.3 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допускаемый наибольший размер включения, мм	Максимально допускаемое число включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения
2,0	0,4	3

Примечание - Включения с наибольшим фактическим размером до 0,2 мм не учитываются

8.4 Размеры ширины и высоты шва, мм

Сварное соединения	Типоразмер сварного соединения	Номинальная толщина, S, мм	Ширина усиления, e, мм	Высота усиления, g, мм
№1	Ø18х2,5	2,5	$8^{\pm 3}$	$2,0^{+1,5-1}$

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

8.5 Нормы допускаемой высоты (глубины) углублений между валиками и чешуйчатости их поверхности, мм

Сварное соединение	Типоразмер сварного соединения	Номинальная толщина, S, мм	Максимальный линейный размер, мм
№1	Ø18х2,5	2,5	0,8

8.6 Результаты оценки качества по 8.1-8.5 контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента.

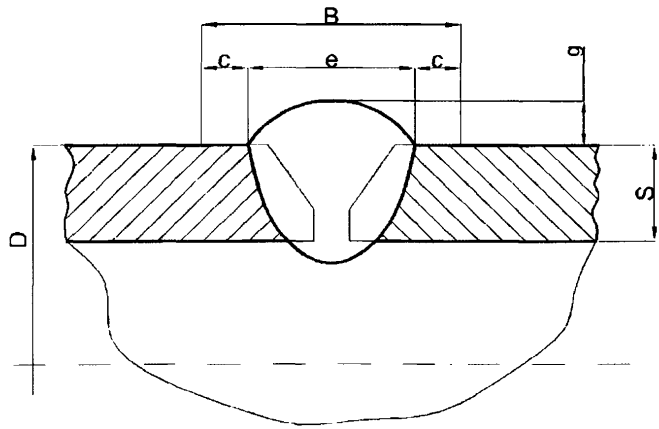


Рисунок 1 – Эскиз сварного соединения

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение В
(справочное)
Пример оформления технологической карты капиллярного контроля

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КК
ОДМ	Технологическая карта капиллярного контроля	Лист 1
		Листов 4

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Трубопроводы системы промконтура ответственных потребителей
1.2 Контролируемое оборудование	Трубопровод Ø57х3,6 ;Черт.АВ. 42.000.09
1.3 Контролируемый элемент	Сварное соединение №1
1.4 Размеры контролируемых элементов:	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	57,0
1.4.2 Толщина, S, мм	3,6
1.4.3 Ширина валика усиления, e, мм	9±3
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	Не менее 5 мм по обе стороны от сварного шва
1.5 Тип сварного соединения	1-23 (С-23)
1.6 Способ сварки	АДС(52)
1.7 Основной металл	12Х18Н10Т
1.8 Объем контроля	100%

2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89, II категория
2.2 Методическая	ПНАЭ Г- 7-018-89

3 Средства контроля	
Наименование	Тип (марка)
3.1 Индикаторный пенетрант	NORD-TEST U88 фирмы Helling (аэрозоль)
3.2 Очиститель пенетранта	NORD-TEST U87 фирмы Helling (аэрозоль)
3.3 Проявитель пенетранта	NORD-TEST U89 фирмы Helling (аэрозоль)
3.4 Контрольный образец	по II классу чувствительности по ПНАЭ Г-7-018-89
3.5 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	$\sqrt{Rz20}$;;;;
3.6 Таймер (часы)	часы «Секундомер»
3.7 Люксметр	ТКА-ЛЮКС (или аналогичные по параметрам)
3.8 Лупа измерительная	ЛИ 2-8 (ЛИ 3-10)
3.9 Линейка измерительная	Предел измерений не менее 125мм
3.10 Обтирочный материал	Безворсовая ткань, х/б салфетки
3.11 Маркер	Маркер по металлу

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февраля 2013г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февраля 2013г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КК
ОДМ	Технологическая карта капиллярного контроля	Лист 2
		Листов 4

4 Подготовка к контролю	
4.1 Проверить качество дефектоскопических материалов	на контрольном образце произвести операции 6.1 – 6.5 Индикаторный след на контрольном образце должен быть идентичен изображению индикаторного следа на фотографии в паспорте контрольного образца
4.2 Проверить качество подготовки поверхности детали к контролю	- на контролируемой поверхности не должно быть окалины, ржавчины, грязи, краски, влаги и жировых и/или других загрязнений проверить визуально; - шероховатость поверхности должна быть не хуже $\sqrt{Rz20}$; -оценка шероховатости поверхности производится с использованием образцов шероховатости поверхности (сравнения)
4.3 Разметить контролируемый сварной шов на участки	маркером вне зоны контроля обозначить начало отсчета координат для составления дефектограммы обнаруженных несплошностей

5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	Участок капиллярного контроля
5.2 Относительная влажность не более, %	90
5.3 Диапазон рабочих температур, ^{0}С	От 5 до 50
5.4 Освещенность контролируемой поверхности не менее, лк	1500

6 Порядок проведения контроля	
6.1 Обезжирить контролируемую поверхность	протереть сварной шов безворсовой тканью, смоченной очистителем U87, затем чистой х/б салфеткой
6.2 Осушить контролируемую поверхность Допускается не проводить осушки, если контроль проводится сразу после сварки и исключена возможность конденсации атмосферной влаги на контролируемое сварное соединение	- нанести проявитель NORD-TEST U89 на контролируемую поверхность; - выдержать не менее 20 мин; - удалить чистой безворсовой тканью

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КК
ОДМ	Технологическая карта капиллярного контроля	Лист 3
		Листов 4

6 Порядок проведения контроля	
6.3 Нанести индикаторный пенетрант NORD-TEST U88	- не более, чем через 30 мин. после окончания пенетрант нанести на контролируемое сварное соединение; - пенетрант выдерживать не менее 5 мин., не допуская его высыхания
6.4 Удалить индикаторный пенетрант NORD-TEST U88	- пенетрант удалить безворсовой тканью смоченной очистителем NORD-TEST U87 до полного отсутствия окрашенности поверхности; - избыток очистителя удалить влажной х/б салфеткой; - на салфетке не должно быть следов пенетранта; - при удалении пенетранта очистителем время контакта очистителя с контролируемой поверхностью должно быть минимальным, чтобы исключить вымывание пенетранта из несплошностей
6.5 Нанести на контролируемую поверхность проявитель NORD-TEST U89 и осушить	- аэрозольный баллон с проявителем перед употреблением встряхивать в течении 1 мин; - убедиться в хорошем качестве распыла, нажав на распылительную головку и направив струю в сторону от контролируемой поверхности; - нанести на контролируемую поверхность тонкий слой проявителя с расстояния 250…300 мм; - толщина слоя проявителя должна соответствовать толщине слоя проявителя при испытании дефектоскопического комплекта на контрольном образце; - сушку производить путем естественного испарения

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КК
ОДМ	Технологическая карта капиллярного контроля	Лист 4
		Листов 4

7 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей	
7.1 Осмотр контролируемой поверхности	- осмотреть контролируемую поверхность на наличие индикаций несплошностей после высыхания проявителя дважды: через 5 мин и через 20 мин; - при первом осмотре выявляются индикации, соответствующие несплошностям с большим раскрытием и глубиной; - при втором осмотре выявляются индикации несплошностей с малым раскрытием;
7.2 Измерение параметров выявленных несплошностей	измерение параметров выявленных несплошностей производить с помощью измерительной лупы ЛИ 2-8 или линейки измерительной по наибольшему размеру индикаций несплошностей или их фактическим размерам

8 Оценка качества

8.1 Оценку качества сварного соединения проводить по индикаторным следам, а в случае выявления несплошности, не соответствующей требованиям 8.3 – по её фактическим размерам после удаления проявителя

8.2 При контроле по индикаторным следам качество сварного соединения считается удовлетворительным, если индикаторные следы являются округлыми (линейные отсутствуют) и одиночными

8.3 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сваренных деталей по индикаторным следам

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт.
3,6	1,2	3

8.4 Несплошности, не соответствующие требованиям по индикаторным следам , следует оценивать по их фактическим размерам. Результаты оценки по фактическим размерам являются окончательными.

8.5 Нормы допустимости по фактическим размерам

Номинальная толщина сварных деталей, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт.
3,6	0,4	3

8.6 Результаты оценки качества по 8.1-8.5 контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение Г
(справочное)
Пример оформления тех. карты магнитопорошкового контроля

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-МПК
ОДМ	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Лист 1
		Листов 4

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Локализующая система
1.2 Контролируемое оборудование	Рама сварная № 48456516.00.00 СБ
1.3 Контролируемые элементы	Сварные швы № 2.1-2.8
1.4 Размеры контролируемого элемента:	
1.4.1 Катет сварного шва, мм	15±2
1.4.2, Ширина околошовной зоны мм	3,0
1.4.3 Ширина контролируемой зоны, мм	21
1.5 Тип сварного соединения	Н1
1.6 Способ сварки	РДС (30)
1.7 Марка основного металла	09Г2С ГОСТ 19281-89
1.8 Марка сварочного материала	Проволока Св-08Г2С-0 - ГОСТ2246-70
1.9 Объем контроля	100% (с наружной стороны)
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89,II категория
2.3 Методическая	ГОСТ 21105-87, ПНАЭ Г-7-015-89
3 Средства контроля	
3.1Дефектоскоп	МД-7,UM-15 HANSA
3.2Чёрная магнитная суспензия	HELLING NRS 103 S
3.3 Белая фоновая краска	HELLING .104 A
3.4 Очиститель фоновой краски	HELLING .107
3.5 Лупа измерительная	ЛИ-2-8х
3.6 Линейка измерительная	Предел измерения 1000 мм
3.7 Штангенциркуль	Предел измерения 0-125 мм
3.8 Магнитометр	ИМАГ-400 Ц Диапазон измерения 0 - 400 А/см
3.9 Люксметр	АРГУС-07
3.10 Коэрцитиметр	"КМ-445"
3.11 Контрольный образец	Условный уровень чувствительности «Б»
3.12 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февряля 2013 г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февряля 2013 г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-МПК
ОДМ	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Лист 2
		Листов 4

4 Подготовка к контролю	
4.1 Размеры подготовленного к контролю участка	сварной шов и околошовная зона не менее 3 мм в обе стороны от шва
4.2 Требования к качеству поверхности	- контролируемая поверхность, подлежащая контролю, должна быть очищена от шлака, окалины и других загрязнений, мешающих проведению магнитопорошкового контроля; - шероховатость подготовленных под контроль поверхностей должна составлять не хуже $\sqrt{Rz60}$
4.3 Разметка на участки	- сварное соединение разметить на 4 участка; - начало отсчета - от клейма сварщика; - направление отсчета – по часовой стрелке; - маркировка границ и нумерация контролируемых участков – проводить несмываемым маркером за пределами контролируемой зоны
4.4 Проверка работоспособности дефектоскопа и качество магнитного индикатора	- проводить на контрольном образце; - намагнитить изделие и установить поле в центральной зоне межполюсного пространства магнита и электомагнита равное 30 А/см; - нанести магнитный индикатор (суспензию); Индикаторный след на контрольном образце должен быть идентичен изображению индикаторного следа на фотографии в паспорте контрольного образца

5 Условия проведения контроля	
Условия проведения контроля	- при температуре окружающей среды и контролируемой поверхности от 5°С до 40°С; - освещенность контролируемой поверхности не менее 1000 лк; - контроль проводить невооруженным глазом, в сомнительных местах применять лупу

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-МПК
ОДМ	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Лист 3
		Листов 4

6 Схема и параметры контроля

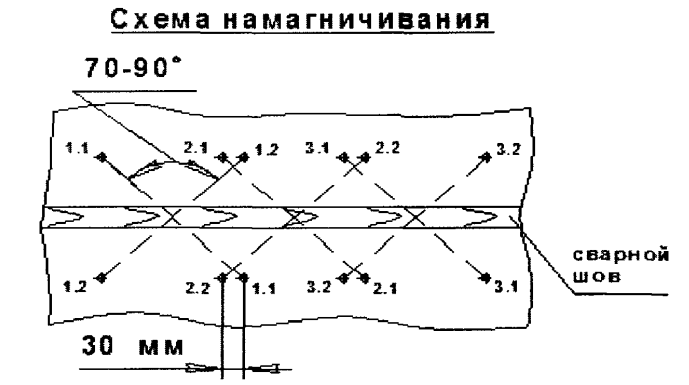


Рисунок 1- Схема намагничивания контролируемого элемента

6.1 Способ контроля	способ приложенного поля (СПП)
6.2 Вид намагничивания	полюсной
6.3 Средство и способ намагничивания	с помощью постоянного магнита и электромагнита
6.4 Условный уровень чувствительности	Б
6.5 Напряженность «Н» поля намагничивания, измеренное в центральной зоне межполюсного пространства магнита и электромагнита, установленного на контролируемый элемент, А/см	30
6.6 Величина перекрытия контролируемых участков, не менее, мм	30
6.7 Неконтролируемая зона (зона невыявляемости несплошностей) у границ полюсов магнита и электромагнита, мм	20
6.8 Способ нанесения магнитного индикатора на участок	путем полива

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-МПК
ОДМ	Технологическая карта магнитопорошкового контроля	Лист 4
		Листов 4

7 Порядок проведения контроля
7.1 Провести намагничивание изделия в соответствии со схемой контроля
7.2 Нанести магнитную суспензию
7.3 Провести осмотр контролируемой поверхности
7.4 Провести анализ обнаруженных индикаций несплошностей
7.5 Размагничивание не требуется

8 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей несплошностей	
8.1 Размеры индикаторного следа	- измеряют по параметрам описанного по сторонам индикаторного следа прямоугольника. При наличии одиночного рисунка индикаторного следа сложной формы, измерения следует проводить по параметрам прямоугольника описанного по сторонам отдельных частей дефекта; - учету подлежит суммарная длина частей; - считать индикаторный след дефекта округлым, если соотношение максимальных размеров сторон прямоугольника не более 3. В противном случае индикаторный след дефекта считать удлиненным; - считать, что длина индикаторного следа линейной (удлиненной) несплошности равна размеру фактической несплошности;
8.2 Координаты фиксируемых несплошностей	замерить месторасположение несплошности вдоль продольной оси шва относительно начала участка

9 Оценка качества
9.1 Не допускаются: трещины всех видов и направлений, непровары, несплавления, отслоение, прожоги, неодиночные в виде скоплений включения
9.2 Нормы допустимости одиночных поверхностных включений сварных соединений с номинальной толщиной сварных деталей 15 мм

Расчётная высота шва, мм	Допустимый наибольший размер, мм	Максимально допустимое число включений на любые 100 мм протяженности сварного соединения, шт
18	1,2	4

Примечание - При выявлении недопустимых индикаций допускается проведение магнитопорошкового контроля соответствующих участков, при положительных результатах которого проводится зашлифовка металла на глубину до 1 мм (при условии обеспечения минимально допустимой толщины металла) и последующий повторный магнитопорошковый контроль, результат которого является окончательным

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение Д
(справочное)
Пример технологической карты радиографического контроля

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-РК
ОДМ	Технологическая карта радиографического контроля	Лист 1
		Листов 5

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Трубопроводы системы промконтура
1.2 Контролируемое оборудование	Трубопровод Ø57х3,6
1.3 Контролируемый элемент	Сварное соединение №1,Черт.№С17.000.00
1.4 Размеры контролируемых элементов:	
1.4.1 Наружный диаметр, D, мм	57,0
1.4.2 Толщина, S, мм	3,6
1.4.3 Ширина валика усиления, e, м	9±3
1.4.4 Ширина контролируемой зоны, B, мм	Не менее 5 мм по обе стороны от сварного шва
1.5 Тип сварного соединения	1-23 (С-23)
1.6 Способ сварки	АДС(52)
1.7 Основной металл	12Х18Н10Т
1.8 Объем контроля	100%

2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89, II категория
2.3 Методическая.	ПНАЭ Г- 7-017-89
3 Средства контроля	
3.1 Источник излучения	Рентгеновский аппарат РПД- 200 мини А
3.2 Размер фокусного пятна, мм	0,8
3.3 Тип и номер эталона чувствительности	Проволочный № 12
3.4 Образец-имитатор вогнутости и выпуклости корня сварного шва	Допустимая выпуклость корня шва - 2,0 мм Допустимая вогнутость корня шва - 0,8 мм
3.5 Тип и размер радиографической пленки	AGFA D4, не менее (100х100) мм
3.6 Усиливающий свинцовый экран (УСЭ), толщина, мм	0,09
3.7 Зарядка кассет	УСЭ + Р/пленка + УСЭ
3.8 Защитный свинцовый экран, мм	1,0
3.9 Маркировочные знаки	№2, №6
3.10 Линейка измерительная	Предел измерений не менее 125мм
3.11 Негатоскоп	Н - 220/80

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февряля 2013 г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февряля 2013 г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-РК
ОДМ	Технологическая карта радиографического контроля	Лист 2
		Листов 5

3.12 Денситометр	X-Rite
3.13 Лупа измерительная	ЛИ-3-10

4 Подготовка к контролю	
4.1 Осмотреть контролируемый элемент	подлежащие контролю металл шва и околошовная зона не менее 5 мм в обе стороны от шва должны быть очищены от окалины, шлака, брызг металла и устранены все обнаруженные при визуальном и измерительном контроле наружные дефекты
4.2 Подготовить рентгеновский аппарат и принадлежности	-проверить работоспособность рентгеновского аппарата; -подготовить приспособления для крепления рентгеновского аппарата и кассеты с радиографической пленкой;

5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	Цех № 1
5.2 Обеспечение правил радиационной безопасности	перед проведением контроля оградить радиационно-опасную зону сигнальной оградительной лентой и выставить знаки радиационной опасности (размер радиационно-опасной зоны определяет дозиметрист в соответствии с картограммой радиационного поля)
5.3 Состав рабочего звена	2 аттестованных дефектоскописта, один из которых СПВЗ
5.4 Диапазон рабочих температур, °С	От 5 до 30

6 Порядок проведения контроля
6.1 Разметить несмываемым маркером границы контролируемых участков, их номера и направление просвечивания 6.2 Установить на основном металле контролируемого сварного соединения на расстоянии не менее 5мм от сварного шва ограничительные метки и маркировку контролируемого участка Маркировка должна содержать следующую информацию: - шифр дефектоскописта; - шифр объекта; - номер стыка и просвечиваемого участка; В случае повторного просвечивания после исправления дефектов в конце группы маркировочных знаков установить букву «Р» 6.3 Установить проволочный эталон чувствительности на шов со стороны источника излучения

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-РК
ОДМ	Технологическая карта радиографического контроля	Лист 3
		Листов 5

6.4 Установить рентгеновский аппарат и кассету с радиографической пленкой на контролируемый участок в соответствии со схемой просвечивания
6.5 Выполнить экспонирование радиографической пленки
6.6 Снять с контролируемого участка кассету, эталон чувствительности , маркировочные знаки
6.7 Выполнить операции 6.2 – 6.5 для второй экспозиции
6.8 Выполнить фотообработку экспонированной радиографической пленки в соответствии с рекомендациями завода-изготовителя

7 Схема и параметры контроля	
7.1 Контролируемый элемент	Сварное соединение №1
7.2 Напряжение на р/трубке, kV	125
7.3 Толщина, для определения чувствительности контроля, мм	7,2
7.4 Требуемая чувствительность контроля	0,2
7.5 Толщина для оценки качества, мм	3,6
7.6 Угол просвечивания, град.	<45
7.7 Расстояние от источника излучения до поверхности контролируемого сварного соединения, мм	300
7.8 Число экспозиций, шт.	2 (через 90°)
7.9 Число контролируемых участков, шт.	4
7.10 Длина контролируемого участка, мм	45
7.11 Размер кассеты, мм	100x100

7.12 Схема просвечивания - ПНАЭ Г-7-017-89 (рисунок 3в)

Ø57x3,6

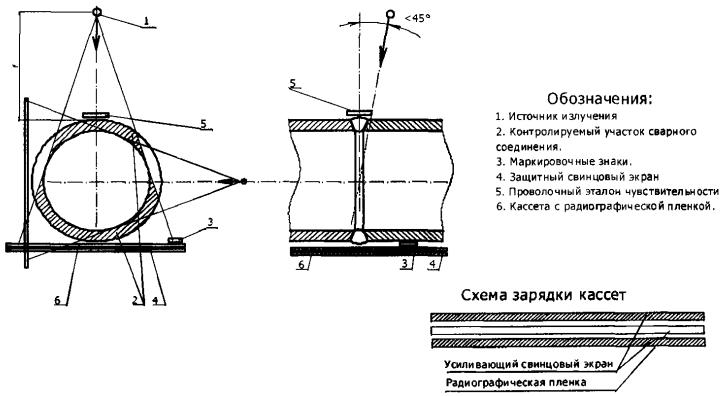


Рисунок 1 - Схема просвечивания (ПНАЭ Г-7-017-89, рисунок 3в)

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-РК
ОДМ	*Технологическая карта радиографического контроля*	*Лист 4*
		Листов 5

8 Измерение и расшифровка индикаций несплошностей

Снимки допускаются к расшифровке, если они удовлетворяют следующим требованиям:

- на снимках не должно быть пятен, полос, загрязнений и повреждений эмульсионного слоя, затрудняющих их расшифровку;
- на снимках должны быть видны изображения эталонов чувствительности, маркировочных знаков, ограничительных меток, имитаторов вогнутости и выпуклости корня шва(при необходимости);
- оптическая плотность изображений контролируемого участка шва, околошовной зоны и эталона чувствительности должна быть в диапазоне 1,5-3,5 единиц оптической плотности (е.о.п.);
- чувствительность контроля не должна превышать значения, приведенного в 7.4

9 Оценка качества

9.1 Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если на радиографических снимках не будут зафиксированы трещины, непровары, а также включения и их скопления, размер и число которых не превышают допустимых норм.

9.2 Нормы допустимости одиночных включений и скоплений приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальная толщина сваренных деталей, мм	Одиночные включения и скопления				Одиночные крупные включения		
	Допускаемый наибольший размер		Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, шт.	Допускаемая суммарная приведенная площадь включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, $мм^2$	Допускаемые		Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, шт.
	включения, мм	скопления, мм			Наибольший размер, мм	Наибольшая ширина, мм	
3,6	0,6	1,0	11	1,7	4	0,6	1

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-РК
ОДМ	Технологическая карта радиографического контроля	Лист 5
		Листов 5

9.3 Выявленные включения, размер которых не превышает 0,2 мм, а также наибольший размер которых менее значения пункта 7.4 при оценке качества сварных соединений не учитываются как при подсчете количества включений и их суммарной приведенной площади, так и при рассмотрении расстояний между включениями (скоплениями)
9.4 Оценка вогнутости и выпуклости корня шва проводится путем визуального (или с использованием денситометра) сравнения оптической плотности их изображения на снимке с оптической плотностью изображения канавки или выступа образца-имитатора вогнутости и выпуклости корня сварного шва и не должны превышать норм 9.5
9.5 Допустимая выпуклость корня шва - 2,0 мм
Допустимая вогнутость корня шва - 0,8 мм
9.6 Результаты радиографического контроля занести в рабочий журнал и оформить заключение по результатам контроля

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение Е
(справочное)
Пример технологической карты ультразвуковой толщинометрии

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-УЗТ
ОДМ	Технологическая карта ультразвуковой толщинометрии	Лист 1
		Листов 2

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Пенал для хранения ОЯТ
1.2 Контролируемое оборудование	Крышка пенала,Черт.№ 142.13.75
1.3 Контролируемый элемент	листовой прокат
1.4 Размеры контролируемого элемента (длина×ширина×толщина), мм	700×500×8
1.5 Материал	Сталь 20
1.6 Объем контроля	100%
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ГОСТ 19903-74
2.2 Методическая	ПНАЭ Г 7-031-91
3 Средства контроля	
3.1 Толщиномер (тип)	УТ-93П
3.2 Преобразователь (ПЭП)	П112-5.0 -12-Б-002
3.3 Настроечный образец N (эскиз рисунок 1): - материал настроечного образца - шероховатость поверхности настроечного образца - габаритные размеры настроечного образца (длина х ширина х высота), мм	СОП 6,0-12,0 Сталь 20 $\sqrt{Rz40}$ 130х20х12

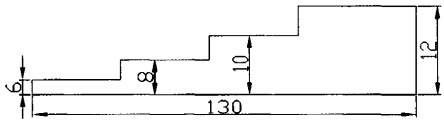
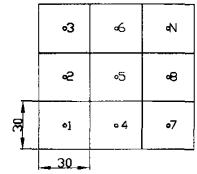


Рисунок 1 - Эскиз настроечного образца СОП 6,0-12,0

3.4 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	$\sqrt{Rz40}$
4 Подготовка к контролю	
4.1 Проверка качества зачистки основного металла контролируемого элемента	- подготавливаемая поверхность должна быть очищена от загрязнений, отслаивающейся окалины или краски; - шероховатость поверхности не хуже $\sqrt{Rz40}$

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февряля 2013 г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февряля 2013 г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-УЗТ
ОДМ	Технологическая карта ультразвуковой толщинометрии	Лист 2
		Листов 2

4.2 Разметка контролируемого элемента	провести разметку и нумерацию точек для измерения толщины согласно схемы. Точка измерения – в центре площадки  Рисунок 2 - Схема разметки листового проката
4.3 Настройка толщиномера	-производить по толщинам 6, 8 и 10 мм СОП в следующей последовательности: - установить преобразователь на ступеньку СОП толщиной 6 мм и добиться показания цифрового индикатора 6,0 мм; - установить преобразователь на ступеньку СОП толщиной 10 мм и добиться показания цифрового индикатора 10,0 мм; - установить преобразователь на ступеньку СОП толщиной 8 мм ,при этом показания цифрового индикатора должны быть 8,0 ±0,1мм.. При большей погрешности измерения, повторить настройку
5 Условия проведения контроля	
Условия проведения контроля	- место производства работ – цех № 3; - температура окружающего воздуха и контролируемой поверхности от 5° С до 40°С; - источники яркого света, расположенные на расстоянии < 10м, должны быть ограждены
6 Порядок проведения контроля	
Измерения толщины	- нанести контактную среду, обладающую достаточными смачивающими свойствами; - преобразователь последовательно устанавливать в точки измерений согласно схемы разметки (рисунок 2) и в этих точках производить измерение толщины
7 Оценка качества	
Качество листового проката считается удовлетворительным, если измеренная толщина металла находится в пределах допуска:	

Предельное отклонение по толщине проката	
Толщина проката, мм	Максимально допускаемые отклонения, мм
8	+0,10 -0,80

8 Операции после контроля
Результаты оценки допустимости по 7 и выводы о качестве контролируемого листового проката занести в рабочий журнал

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение Ж
(справочное)
Пример технологической карты ультразвукового контроля

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-УЗК
ОДМ	Технологическая карта ультразвукового контроля	Лист 1
		Листов 5

УТВЕРЖДАЮ
Ленинградская АЭС
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1 Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Емкость запаса воды Р-1 201.119.05.010 СБ
1.2 Контролируемое оборудование	Сектор отвода стояка
1.4 Контролируемый элемент	сварное соединение № 22 (эскиз см. рисунок 1)
1.5 Тип сварного соединения	Кольцевое стыковое сварное соединение 1-24-1 (С-24-1)
1.6 Способ сварки	АДС (52)
1.7 Основной металл	Сталь 20
1.8 Объем контроля, %	100
1.9 Степень контроледоступности	1С
2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89, III категория
2.2 Методическая	ПНАЭ Г-7-030-91
3 Средства контроля	
3.1 Дефектоскоп (тип)	USM 35 (или подобный с ценой деления аттенюатора не более 2 дБ и диапазоном не менее 80 дБ)
3.2 Ультразвуковые преобразователи (ПЭП):	MWB 70-4
3.3 Стандартный образец	V2 зав.№ 12
3.4 Настроечный образец	СОП-8-4х2,5 Ст 20
3.5 Образец шероховатости поверхности (сравнения)	$\sqrt{Rz40}$

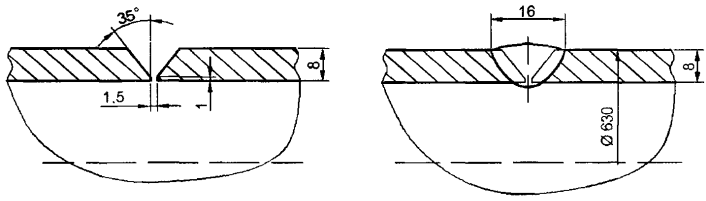


Рисунок 1 - Эскиз кольцевого сварного соединения №22.

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ	Начальник группы	Начальник управления
«01» февраля 2013 г.	«01» февраля 2013 г.	«01» февраля 2013 г.
_____С.С. Сидоров	_____ П.П. Петров	_____С.С. Семенов
Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-УЗК
ОДМ	Технологическая карта ультразвукового контроля	Лист 2
		Листов 5

4 Подготовка к контролю

4.1 Требования к подготовке контролируемого элемента:
- поверхность контролируемого элемента в зоне перемещения ПЭП должна быть очищена от пыли, грязи, окалины, должны быть удалены забоины и неровности;
- шероховатость поверхности должна быть не хуже $\sqrt{Rz40}$;
- ширина подготовленной зоны контроля (Lзач, мм) для УЗК сварного соединения должна соответствовать размерам Lзач = 90 мм;
- кольцевое сварное соединение разбивается на участки по аналогии с часовым циферблатом. Обозначение начала отсчета координат наносится кернением цифры «0». Направление отсчета – от 0 часов по ходу часовой стрелки

4.2 Проверить работоспособность средств контроля, точку выхода и угол ввода ПЭП по V2.

4.3 Выполнить настройку режимов работы дефектоскопа в соответствии с таблицей 1 и рисунком 2, включающую в себя:
- настройку глубиномера;
- настройку задержки и длительности развертки;
- настройку рабочей зоны контроля;
- настройку уровней чувствительности

4.3.1 Настройку глубиномера дефектоскопа провести по настроечному образцу (СОП-8-4х2,5)

4.3.2 Настройку задержки и длительности развертки провести по глубиномеру дефектоскопа, при этом границы рабочей зоны экрана (контроля) устанавливаются по значениям
минимально и максимально возможной глубины залегания несплошностей

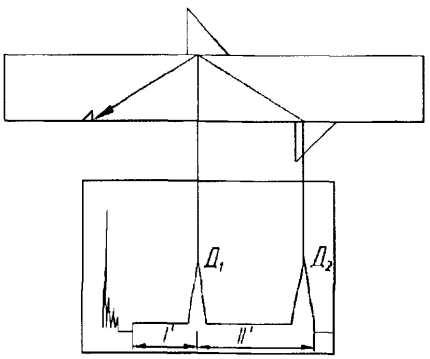
4.3.3 Провести настройку браковочного уровня чувствительности для ПЭП, в зависимости от максимально допустимой эквивалентной площади и номинальной толщины сварного соединения (см. таблица 1, рисунок 2)
Контрольный уровень (уровень фиксации) по чувствительности выше браковочного уровня на 6 дБ. Поисковый уровень по чувствительности выше браковочного уровня на 12 дБ

Таблица 1 - Настройка чувствительности

Поисковый уровень, $A_{поиск}$	Контрольный уровень (уровень фиксации), $A_{контр}$	Браковочный уровень, $A_{бр}$	
		Максимально допускаемая эквивалентная площадь S_1, мм^2	Размер зарубки, мм х мм
Абр – 12дБ	Абр – 6дБ	7	4 х 2,5

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

	Ленинградская АЭС	ОДМ ТК №01-001-УЗК
ОДМ	Технологическая карта ультразвукового контроля	Лист 3
		Листов 5



Д1 и Д2 – сигналы от зарубки
I' и II' – зоны контроля прямым и однажды отраженным лучем, соответственно

Рисунок 2 - Схема настройки зоны УЗК

5 Условия проведения контроля

Проведение контроля	- место производства работ – цех № 3; - температура окружающего воздуха и контролируемой поверхности от +5°С до+ 40°С; - не допускается проводить контроль - от 0 до 6 часов.

6 Схема и параметры контроля сварного соединения

Таблица 2 - Параметры контроля сварного соединения

Схема прозвучивания	ПЭП	Номинальная толщина сварного соединения Н, мм	Ширина усиления сварного соединения Р, мм	Зона перемещения ПЭП	$Lmin^{ПЛ*}$, мм	$Lmax^{ОО*}$, мм	$L_{зач}$, мм	Околошовная зона b, мм
С наружной поверхности	MWB 70-4	8	16	От $Lmin^{ПЛ}$ до $Lmax^{ОО}$	вплотную к усилению сварного соединения (*рисунок 3*)	65	90	8

Примечание - * ПЛ – прямой луч; ОО – однажды отраженный

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-УЗК
ОДМ	Технологическая карта ультразвукового контроля	Лист 4
		Листов 5

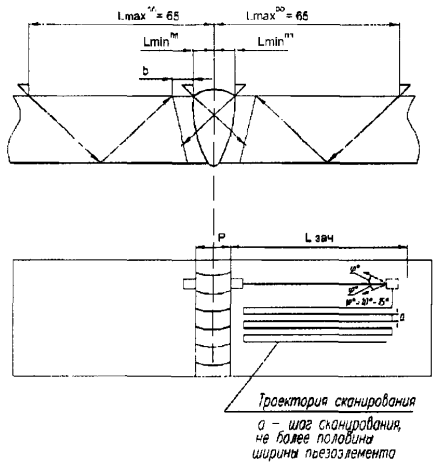


Рисунок 3 - Схема контроля

6 Порядок проведения контроля

Сканирование	- нанести контактную среду, обладающую достаточными смачивающими свойствами; - провести УЗК сварного соединения путем поперечно – продольного сканирования на поисковом уровне чувствительности наклонным ПЭП (с углом ввода 70^0) прямым и однократно отраженным лучом с обеих сторон, зона перемещения ПЭП указана в таблице 2 и схематично представлена на рисунке 3; Шаг (а) перемещения ПЭП не более половины ширины пьезоэлемента в соответствии с рисунком 3 Скорость сканирования - не более 150 мм/с

7 Измерение и расшифровка характеристик несплошностей

При обнаружении несплошностей с амплитудой эхо-сигнала, равной или большей контрольного уровня (уровень фиксации) измеряют и записывают:

- максимальную амплитуду эхо-сигнала (максимальную эквивалентную площадь) по показаниям аттенюатора при заданной высоте на экране дефектоскопа;

- условную протяженность ΔL как расстояние между крайними положениями преобразователя при перемещении его вдоль несплошности (крайние положения преобразователя – при которых амплитуда эхо-сигнала уменьшается до контрольного уровня (уровень фиксации)). Если несплошность обнаруживается и прямым и однажды отраженным лучами, оценка ΔL - по прямому лучу;

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

- координаты h, *x*, L (по максимальной. амплитуде эхо-сигнала от несплошности). Глубину залегания несплошности h и расстояние от точки выхода преобразователя до несплошности *x* определяют по показаниям дефектоскопа. Замеряется также место расположения несплошности L вдоль продольной оси шва относительно принятого начала отсчета;

- расстояние по поверхности сканирования между двумя соседними несплошностями измеряют как расстояние между двумя положениями преобразователя, при которых сигнал от одной несплошности уменьшается до контрольного уровня, а сигнал от другой достигает контрольного уровня.
- несплошности две или более учитываются раздельно, если эхо-сигналы от них при перемещении преобразователя разделены интервалом, где амплитуда уменьшается на 6дБ или более относительно меньшего сигнала. Если это условие не выполняется, то несплошности рассматриваются как одна

8 Оценка качества

Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если:
- характеристики и количество несплошностей, оцениваемые по указанной в чертеже толщине 8 мм, удовлетворяют требованиям таблицы 3:

Таблица 3 - Оценка качества по ПНАЭ Г-7-010-89, III-я категория.

Номинальная толщина, мм,	Эквивалентная площадь одиночных несплошностей, мм^2		Допускаемое число фиксируемых одиночных несплошностей **n** на любые 100 мм протяженности сварного соединения
	минимально фиксируемая S_0	максимально допускаемая S_1	
8	3,5	7	7

При проведении контроля фиксируют дефекты эквивалентной площадью S_0 и более.
Не допускаются:
- дефекты, эквивалентной площадью более S_1, мм^2;
- дефекты эквивалентной площадью от S_0 до S_1 включительно, если они оценены как протяженные ($\Delta L > 10$ мм);
- непротяженные дефекты эквивалентной площадью от S_0 до S_1 включительно, если их количество на 100 мм длины сварного соединения превышает значение n

По окончании контроля провести оформление результатов УЗК

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Приложение 3
(справочное)
Пример технологической карты контроля герметичности

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КГ
ОДМ	Технологическая карта контроля герметичности	Лист 1
		Листов 4

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер
_____ И.И. Иванов
«20» февраля 2013 г.

1Объект контроля	
1.1 Объект контроля	Пенал для ОЯТ РБМК-1000
1.2 Контролируемое оборудование	корпус пенала 1694-30-0003СБ
1.3 Контролируемые элементы	сварные соединения кольцевые №1, продольные №2, №3
1.4 Размеры контролируемого элемента, мм	
1.4.1 Внешний диаметр, мм	635
1.4.2 Длина, мм	4085
1.4.3 Ширина околошовной зоны, мм	15
1.5 Тип сварного соединения	С-17 по ОСТ 95 10440-2002
1.6 Способ сварки	АДС по ОСТ 95 10441-2002
1.7 Основной металл	12Х18Н10Т
1.8 Марка сварочного материала	Св-04Х19Н11М3
1.9 Метод контроля	пузырьковый по ПНАЭ Г-7-019-89
1.10 Способ контроля	надувом воздухом
1.11 Средство определения течей	пенообразующий состав «А»
1.12 Объем контроля	100%

2 Нормативная и методическая документация	
2.1 Нормативная	ПНАЭ Г-7-010-89, (раздел 9,11,12,13), класс чувствительности IV
2.2 Методическая	ПНАЭ Г-7-019-89, (раздел 4.1 и 4.4)

3 Средства контроля	
Наименование	Тип (модель), характеристики
3.1 Пневмопульт	Модель М 4698
3.2 Технологическая крышка	ЦЛ.200.00.00.00
3.3 Контрольная течь ТДК-2Г	IV класс герметичности по ПНАЭГ-7-019-89, поток не более $1 \cdot 10^{-6}$ м^{3}Па/с
3.4 Люксметр	«ТКА-Хранитель» или аналогичный по параметрам
3.5 Кисть мягкая волосяная	Кисть флейцевая ГОСТ 10597-87
3.6 Секундомер (часы)	часы «Секундомер»
3.7 Пенопленочный индикатор	ППИ-2 «Эксперт»
3.8 Растворитель	Ацетон, ГОСТ 2603-79
3.9 Вода	Для хозяйственного водоснабжения ГОСТ 2761-84
3.10 Сжатый воздух	Точка росы не выше минус 55 °С по ГОСТ 17433-80
3.11 Переносные светильники	Лампа переносная ГОСТ Р МЭК 60598-2-4-99
3.12 Обтирочный материал	Салфетки хлопчатобумажные или ветошь
3.13 Тара для жидкостей	Объемом 1л ГОСТ Р 51760-2001

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
Инженер ОДМ «01» февряля 2013 г. _____С.С. Сидоров Удостоверение СПВЗ №05-165 от 01.02.2013	Начальник группы «01» февряля 2013 г. _____ П.П. Петров Удостоверение СПВЗ №05-166 от 01.02.2013	Начальник управления «01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов Удостоверение СПВЗ №05-167 от 01.02.2013

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КГ
ОДМ	Технологическая карта контроля герметичности	Лист 2
		Листов 4

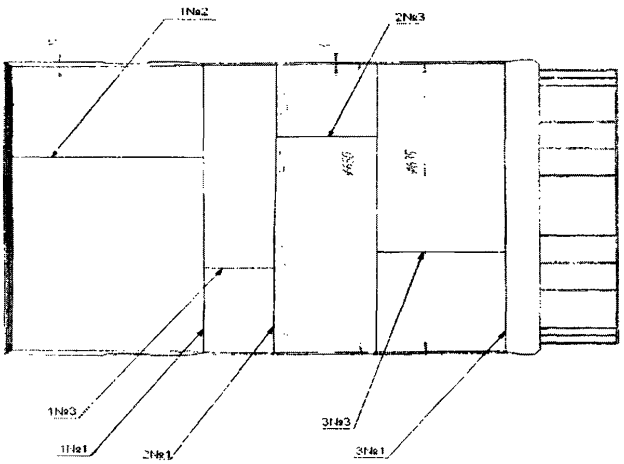


Рисунок 1 - Эскиз объекта контроля

4 Подготовка к контролю	
Наименование и содержание операции	Технические требования
4.1 Проверить работоспособность пневмопульта и предохранительного клапана	Проверить плавность хода запорных клапанов пневмопульта и отсутствие повреждений на манометрах. Предохранительный клапан должен срабатывать при давлении 0,29 МПа
4.2 Проверить качество пенопленочного индикатора ППИ-2 «Эксперт» на контрольной течи	После нанесения ППИ-2 «Эксперт» на контрольную течь пузырек не должен разрушаться в течение 15 мин
4.3 Проверить освещенность контролируемой поверхности	Величина освещенности должна быть не менее 1500 люкс
4.4 Проверить продолжительность и условия хранения корпуса пенала после сварочных работ	Не более 5 суток после завершения сварочных работ. Влажность воздуха в помещении не превышала 80%
4.5 Проверить качество подготовки контролируемой поверхности	Проверить отсутствие на контролируемых поверхностях окалины, коррозии, влаги, жировых и механических загрязнений. Перед проведением контроля не допускается поверхности покрывать какими-либо веществами, способными закупорить сквозные дефекты (вода, глицерин, масло, гель и т.п.)
4.6 Протереть поверхность зоны контроля салфеткой, смоченной ацетоном	После протирки – сушка в естественных условиях в течение 15 мин.

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КГ
ОДМ	Технологическая карта контроля герметичности	Лист 3
		Листов 4

5 Условия проведения контроля	
5.1 Место проведения контроля	Участок контроля герметичности с бронекамерой
5.2 Температура окружающей среды, °С	От 15 до 35
5.3 Относительная влажность воздуха окружающей среды, не более, %	80
5.4 Освещенность контролируемой поверхности, лк	Не менее 1500, комбинированная с использованием стационарных и переносных источников света

6 Порядок проведения контроля	
Наименование и содержание операции	Технические требования
6.1 Продуть воздухом системы пневмопульта и переходник открыв клапан подачи давления на пневмопульте	Продувать не менее одной минуты
6.2 Подключить контролируемый объект к пневмопульту подсоединив переходник к штуцеру технологической крышки	Давление подавать постепенно со скоростью не более 0,5 МПа/мин
6.3 Открыть клапан подачи давления на пневмопульте и подать предварительное давление ($Р_п$ = 0,02-0,04 МПа) Закрыть клапан подачи давления. Нанести ППИ-2 на сварное соединения кистью без пузырьков, пропусков и подтеков	Ширина зоны нанесения ППИ должна превышать зону контроля. При нанесении пенопленочного индикатора наблюдать за возможным образованием пузырьков – признаков больших течей.
6.4 Удалить людей из бронекамеры	После удаления людей из бронекамеры двери должны быть заблокированы, включена индикация блокировки.
6.5 Открыть клапан подачи давления на пневмопульте. Подать в изделие испытательное давление ($Р_{исп}$ = 0,22 МПа) Закрыть клапан подачи давления	Время выдержки при испытании на прочность 5 мин Падение давления не допускается

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Ленинградская АЭС		ОДМ ТК №01-001-КГ
ОДМ	Технологическая карта контроля герметичности	Лист 4
		Листов 4

6.6 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте. Понизить давление в пенале до давления контроля герметичности ($P_г$ = 0,1 МПа). Закрыть клапан сброса давления и осмотреть с целью выявления течей	Время выдержки при давлении контроля герметичности 10 мин Признаком течей является образование и рост (иногда разрушение) пузырьков и пенных вздутий в слое ППИ
6.7 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте. Понизить давление в пенале до предварительного ($P_п$ = 0,02-0,04 МПа) Закрыть клапан сброса давления	Отметить маркером места течей
6.8 Удалить ППИ с проконтролированной поверхности.	Промыть водой, осушить сжатым воздухом
6.9 Открыть клапан сброса давления на пневмопульте и понизить давление в корпусе пенала до атмосферного.	Отсоединить пневмопульт от контролируемого объекта
6.10 Оформить результаты контроля на прочность и герметичности	Заполнить журнал контроля и заключение

7 Оценка качества
7.1 Сварные соединения № 1,2,3 считать герметичными по IV классу согласно ПНАЭ Г-7-019-89, если в результате контроля не обнаружены пузырьки, пенные вздутия и оголенный металл в слое пенопленочного индикатора
7.2 Результаты оценки допустимости по 7.1 и выводы о качестве контролируемого элемента занести в рабочий журнал. При обнаружении несплошностей, которые должны учитываться, составить дефектограмму контролируемого элемента

Разработал	Проверил	Согласовал от ГМО
«01» февраля 2013 г. _____С.С. Сидоров	«01» февраля 2013 г. _____ П.П. Петров	«01» февраля 2013 г. _____С.С. Семенов

Лист согласования

РД ЭО 1.1.2.25.0937-2013 «Контроль неразрушающий. Единые требования к форме и содержанию технологических карт».

Заместитель директора по производству и эксплуатации АЭС-директор Департамента инженерной поддержки	Н.Н. Давиденко
Заместитель директора Департамента инженерной поддержки – начальник отдела материаловедения	В.Н. Ловчев
Нормоконтролер	М.А. Михайлова

Лист визирования

РД

КОНТРОЛЬ НЕРАЗРУШАЮЩИЙ

Единые требования к форме и содержанию технологических карт

Должность исполнителя	Фамилия, Имя, Отчество	Подпись	Дата
Директор НИКИМТ ОАО «НИКИМТ – Атомстрой»	В.С.Попов		
Начальник Управления технологического контроля, экспертного и учебно-аттестационного обеспечения – Руководитель Эксперт-центра ОАО «НИКИМТ – Атомстрой»	А.В. Полковников		
Начальник Управления развития и общетехнического обеспечения ОАО «НИКИМТ-Атомстрой»	Д.В. Нестеров		
Начальник лаборатории технологии неразрушающего контроля ОАО «НИКИМТ – Атомстрой»	В.И. Горбачев		
Руководитель группы разработки технологических процессов ОАО «НИКИМТ-Атомстрой»	В.Д. Дмитриев		

gost.e-ecolog.ru