Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике»

ИНВЭЛ некоммерческое партнерство	**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»**	**СТО 70238424.27.040.011-2009**

ПОДОГРЕВАТЕЛИ ПОВЕРХНОСТНЫЕ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ СИСТЕМ РЕГЕНЕРАЦИИ ПАРОВЫХ ТУРБИН

Общие технические условия на капитальный ремонт

Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

Издание официальное

Москва 2009

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. «О техническом регулировании», а правила разработки и применения стандартов организации – ГОСТ Р 1.4-2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения»

Настоящий стандарт устанавливает технические требования к ремонту подогревателей поверхностных низкого давления для систем регенерации паровых турбин и требования к качеству отремонтированных подогревателей.

Стандарт разработан в соответствии с требованиями к стандартам организаций электроэнергетики «Технические условия на капитальный ремонт оборудования электростанций. Нормы и требования», установленными в разделе 7 СТО «Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования».

Применение настоящего стандарта, совместно с другими стандартами ОАО РАО «ЕЭС России» и НП «ИНВЭЛ» позволит обеспечить выполнение обязательных требований, установленных в технических регламентах по безопасности технических систем, установок и оборудования электрических станций.

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Центральное конструкторское бюро по модернизации и ремонту энергетического оборудования электростанций» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2 ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 18.12.2009 № 93

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© НП «ИНВЭЛ», 2009

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения НП «ИНВЭЛ»

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 5
4 Общие положения 7
5 Общие технические сведения 8
6 Общие технические требования 12
7 Требования к составным частям 19
7.1 Корпус (карта 1) 19
7.2. Трубная система (карта 2) 22
8 Требования к сборке и к отремонтированному ПНД 28
9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПНД 29
10 Требования к обеспечению безопасности 32
11 Оценка соответствия 33
Приложение А (справочное) Перечень ПНД 34
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень средств измерения 35
Приложение В (обязательное) Требования по замене теплообменных труб 36
Приложение Г (обязательное) Последовательность затяжки шпилек фланцевого соединения корпуса 37
Библиография 38

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП«ИНВЭЛ»

Подогреватели поверхностные низкого давления
Для систем регенерации паровых турбин
Общие технические условия на капитальный ремонт
Нормы и требования

Дата введения – 2010-01-11

1 Область применения

Настоящий стандарт организации:

– является нормативным документом, устанавливающим технические нормы и требования к ремонту подогревателей поверхностных низкого давления для систем регенерации паровых турбин для тепловых электростанций, направленные на обеспечение промышленной безопасности тепловых электрических станций, экологической безопасности, повышение надежности эксплуатации и качества ремонта;

– устанавливает технические требования, объем и методы дефектации, способы ремонта, методы контроля и испытаний к составным частям и подогревателям поверхностным низкого давления для систем регенерации паровых турбин в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных подогревателей поверхностных низкого давления для систем регенерации паровых турбин с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт подогревателей поверхностных низкого давления для систем регенерации паровых турбин;

– предназначен для применения генерирующими компаниями, эксплуатирующими организациями на тепловых электростанциях, ремонтными и иными организациями, осуществляющими ремонтное обслуживание оборудования электростанций.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и другие нормативные документы:

Федеральный закон РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании"

ГОСТ 4.429–86 СПКП. Оборудование теплообменное ТЭС. Номенклатура показателей

ГОСТ 9.402–80 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

ГОСТ 27.002–89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические требования

ГОСТ 481–80 Паронит и прокладки из него. Технические условия

ГОСТ 1050–88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 2246–70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2789–73 Шероховатость поверхности. Параметры и характеристики

ГОСТ 4960–75 Порошок медный электролитический. Технические условия

ГОСТ 5264–80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 6823–2000 Глицерин натуральный сырой. Общие технические условия

ГОСТ 8295–73 Графит смазочный. Технические условия

ГОСТ 9378–93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия

ГОСТ 9467–75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 10157–79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 11534–75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 12503–75 Сталь. Методы ультразвукового контроля. Общие требования

ГОСТ 14068–79 Паста ВНИИ НП–232. Технические условия

ГОСТ 14782–86 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 15467–79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 16037–80 Соединения сварные стальных трубопроводов. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 18322–78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 19300–86 Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы–профилометры контактные. Типы и основные па-

раметры

ГОСТ 21105–87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 22727–88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

ГОСТ 24030–80 Трубы бесшовные из коррозионно–стойкой стали для энергомашиностроения. Технические условия

ГОСТ 25706–83 Лупы. Типы основные параметры. Общие технические требования

ГОСТ 28757–90 Подогреватели для систем регенерации паровых турбин ТЭС. Общие технические условия

СТО утвержден Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования

СТО 17230282.27.100.005-2008 Основные элементы котлов, турбин и трубопроводов ТЭС. Контроль состояния металла. Нормы и требования

СТО 17230282.27.100.006–2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. Нормы и требования

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424. 27.040.007-2009 Паротурбинные установки. Организация эксплуатации и технического обслуживания. Нормы и требования.

СТО 70238424.27.100.017–2009 Тепловые электростанции. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования.

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте национального органа Российской Федерации по стандартизации в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен

(изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по Федеральному закону РФ от 27.12.2002 № 184–ФЗ "О техническом регулировании", ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 17330282.27.010.001–2008, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **требование**: Норма, правила, совокупность условий, установленных в документе (нормативной и технической документации, чертеже, стандарте), которым должны соответствовать изделие или процесс.

3.1.2 **характеристика**: Отличительное свойство. В данном контексте характеристики физические (механические, электрические, химические) и функциональные (производительность, мощность …).

3.1.3 **характеристика качества:** Присущая характеристика продукции, процесса или системы, вытекающая из требований.

3.1.4 **качество отремонтированного оборудования:** Степень соответствия совокупности присущих оборудованию характеристик качества, полученных в результате выполнения его ремонта, требованиям, установленным в нормативной и технической документации.

3.1.5 **качество ремонта оборудования:** Степень выполнения требований, установленных в нормативной и технической документации, при реализации комплекса операций по восстановлению исправности или работоспособности оборудования или его составных частей.

3.1.6 **оценка качества ремонта оборудования:** Установление степени соответствия результатов, полученных при освидетельствовании, дефектации, контроле и испытаниях после устранения дефектов, характеристикам качества оборудования, установленным в нормативной и технической документации.

3.1.7 **технические условия на капитальный ремонт**: Нормативный документ, содержащий требования к дефектации изделия и его составных частей, способы ремонта для устранения дефектов, технические требования, значения показателей и нормы качества, которым должно удовлетворять изделие после капитального ремонта, требования к контролю и испытаниям оборудования в процессе ремонта и после ремонта.

3.2 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

Карта – карта дефектации и ремонта;

КО – контрольный образец;

МПД – магнитопорошковая дефектоскопия;

НТД – нормативная и техническая документация;

ОД – одиночный дефект сварного шва – дефект, минимальное расстояние, от кромки которого до ближайшего дефекта более трехкратного фактического размера большего из двух рассматриваемых дефектов;

ПНД – подогреватели поверхностные низкого давления;

УЗД – ультразвуковая дефектоскопия;

ЦД – цветная дефектоскопия (контроль качества поверхности металла красками или люминофорами).

4 Общие положения

4.1 Подготовка ПНД к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.27.100.017–2009.

Требования к ремонтному персоналу, гарантиям производителя работ по ремонту установлены в СТО 17330282.27.100.006–2008.

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных ПНД. Порядок проведения оценки качества ремонта ПНД устанавливается в соответствии с СТО, утвержденным Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» №275 от 23.04.2007.

4.3 Требования настоящего стандарта, кроме капитального, могут быть использованы при среднем и текущем ремонтах ПНД. При этом учитываются следующие особенности их применения:

– требования к составным частям и ПНД в целом в процессе среднего или текущего ремонта применяются в соответствии с выполняемой номенклатурой и объемом ремонтных работ;

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированного ПНД с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированного ПНД с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим руководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности ПНД.

4.4 При расхождении требований настоящего стандарта с требованиями других НТД, выпущенных до утверждения настоящего стандарта, необходимо руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

При внесении предприятием–изготовителем изменений в конструкторскую документацию на ПНД и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и ПНД в целом, следует руководствоваться вновь установленными требованиями вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

4.5 Требования настоящего стандарта распространяются на капитальный ремонт ПНД в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку ПНД или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации ПНД сверх полного срока службы, требования настоящего стандарта применяются в разрешенный период эксплуатации с учетом требований и выводов, содержащихся в документах на продление продолжительности эксплуатации.

5 Общие технические сведения

5.1 Конструктивные характеристики, рабочие параметры и назначение ПНД должны соответствовать техническим условиям на поставку и паспортам ПНД.

5.2 Стандарт разработан на основе конструкторской, нормативной и технической документации завода–изготовителя ОАО "Красный котельщик".

5.3 Общий вид ПНД и особенности конструктивных исполнений ПНД приведены на рисунке 1.

Представлены 4 типа конструктивных исполнений ПНД согласно приложению А.

I тип – ПН–550–25–6–I, II, III, IV. Трубные доски с корпусом соединены сваркой; фланцевое соединение состоит из верхнего кованого воротникового

фланца, приваренного к водяной камере, и нижнего – образованного трубной доской.

II тип – ПН–850–25–6–I, ПН–1100–25–6–I. Трубные доски с корпусом соединены сваркой; фланцевое соединение состоит из верхнего и нижнего фланцев, приваренных к корпусу на расстоянии 360 мм ниже трубной доски.

II тип – ПН–1900–32–6–I, II. Трубные доски с корпусом соединены сваркой; фланцевое соединение состоит из верхнего и нижнего фланцев, приваренных к корпусу на расстоянии 600 мм ниже трубной доски.

III тип – ПН–2300–25–7–II, Ш, IV, V. Трубные доски с корпусом соединены сваркой; фланцевое соединение состоит из верхнего и нижнего фланцев, приваренных к водяной камере на расстоянии 1150 мм ниже верхней точки водяной камеры.

Во всех трех видах фланцевые соединения уплотнены мембранным уплотнением.

IV тип – ПН–1900–32–6–I, II. Трубные доски с корпусом соединены сваркой. Бесфланцевое соединение корпуса с водяной камерой. Все соединения сварные.

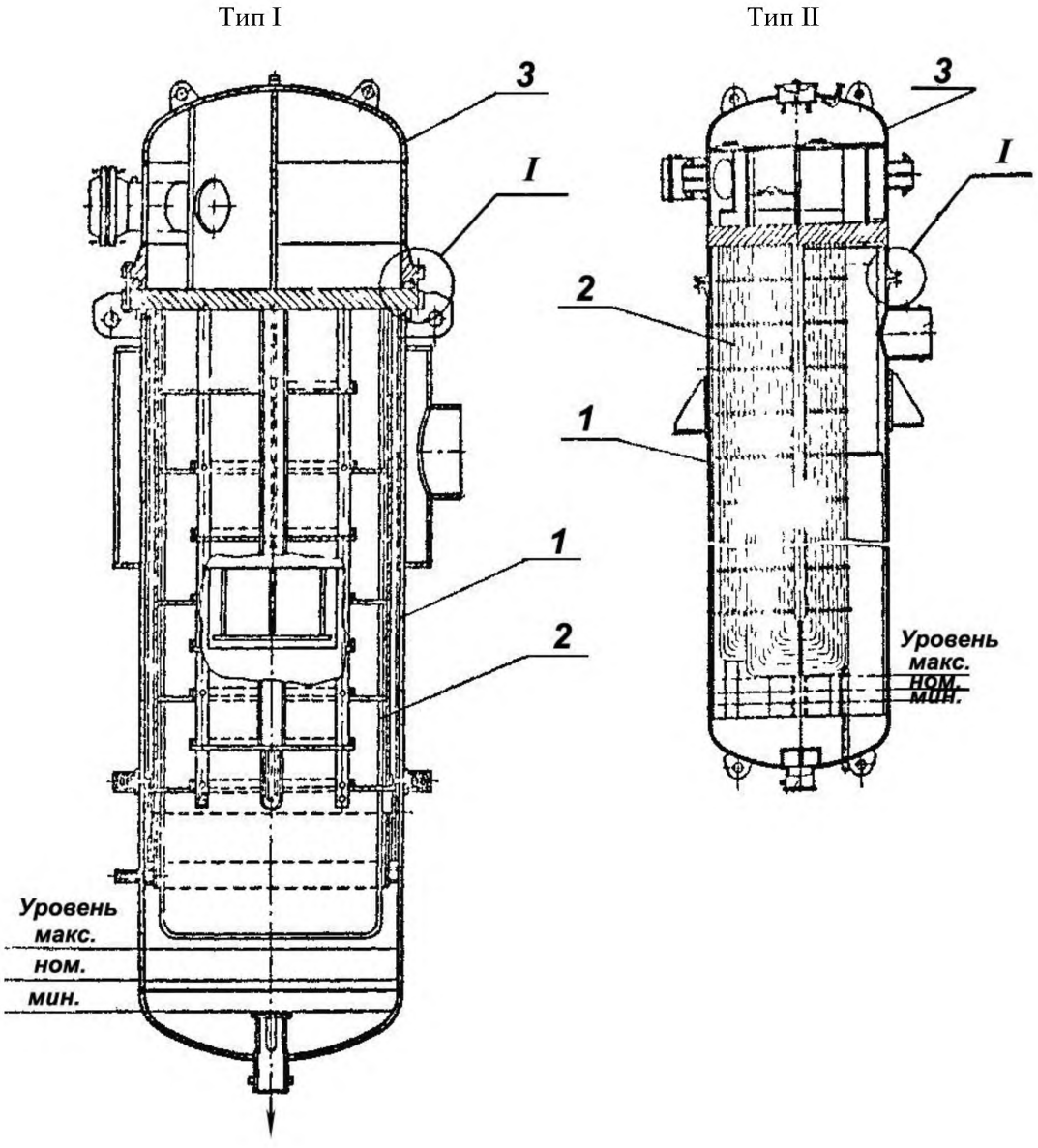
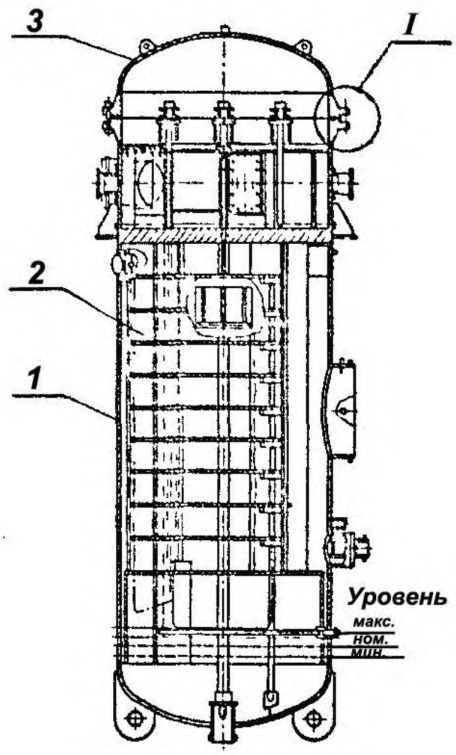
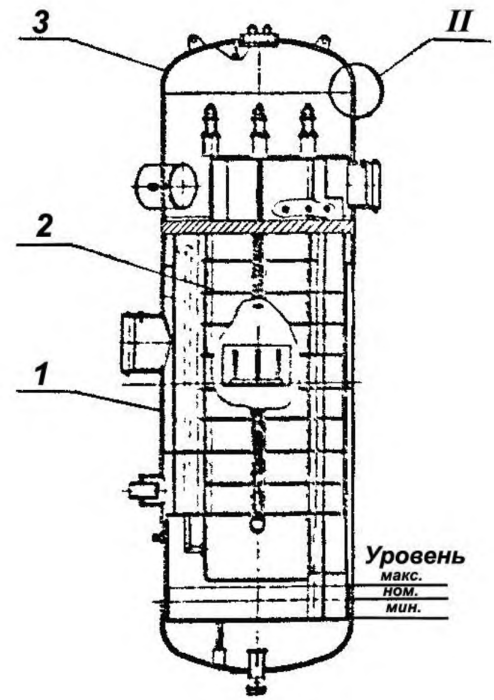


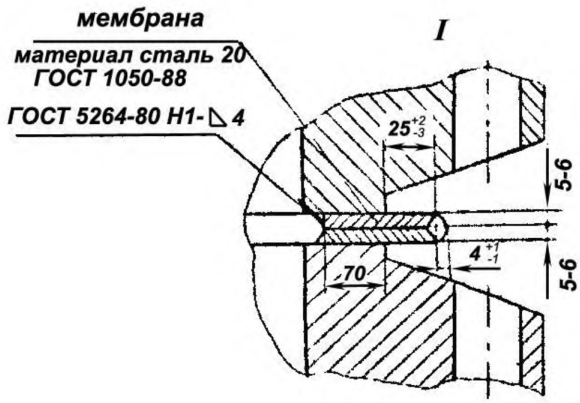
Рисунок 1, лист 1 – Общие виды конструктивных исполнений ПНД

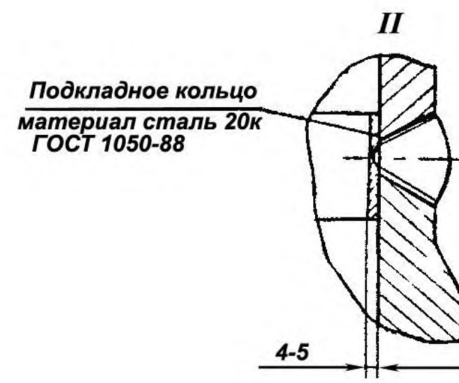
Тип III



Тип IV







1 – корпус; 2 – трубная система; 3 – крышка

Рисунок 1, лист 2

6 Общие технические требования

6.1 Материалы основных составных частей приведены в паспортах ПНД.

При применении материалов, не указанных в паспортах, следует руководствоваться ПБ 03–576–03 [3], при этом качество материалов не должно быть ниже, чем указано в паспортах ПНД.

6.2 Качество и характеристики материалов, применяемых при ремонте ПНД, должны быть подтверждены сертификатами завода–поставщика. Кроме того, сварочные материалы независимо от наличия сертификатов должны быть проверены и подготовлены к применению в соответствии с требованиями РД 153–34.1–003–01 [1].

6.3 Подкладные кольца должны изготовляться из того же материала, что и свариваемые составные части или из спокойной малоуглеродистой стали с содержанием углерода не более 0,25 %.

6.4 Для ручной дуговой заварки трещин, наплавки мест разрушений на обечайке, днищах, крышке корпуса, а также на каркасе трубной системы должны применяться электроды типа Э42А ГОСТ 9467.

6.5 Для ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом должны применяться:

– сварочная проволока Св–08ГС или Св–08Г2С ГОСТ 2246;

– аргон высшего или первого сорта по ГОСТ 10157;

– неплавящийся электрод из иттрированного вольфрама марки СВИ–1 или марок ЭВ4–6, ЭВЛ–10, ЭВЛ–20.

6.6 Перед выводом в ремонт должен быть проведен внешний осмотр ПНД с целью обнаружения протечек, парений и видимых остаточных деформаций.

6.7 Вскрытие корпуса необходимо производить только в случае замены теплообменных трубок или реконструкции трубной системы, а также при необходимости ремонта обечайки корпуса при коррозионных разрушениях. Разрезать кор-

пус допускается газопламенной резкой только по оси сварного шва № 4 (см. рисунки 2 и 3). Остатки ранее наплавленного металла и разрезанного подкладного кольца должны быть полностью удалены механической обработкой.

6.8 При разборке ПНД необходимо метить взаимное положение составных частей.

6.9 Уплотнительные поверхности должны быть предохранены от механических повреждений и коррозии.

6.10 Открытые полости должны быть предохранены от попадания посторонних предметов.

6.11 Визуальный контроль допускается проводить невооруженным глазом или с применением лупы от четырех до семикратного увеличения по ГОСТ 25706.

6.12 При дефектации мест пересечения сварных швов с помощью УЗД необходимо контролировать как сварные швы, так и прилегающий к ним основной металл шириной 20 мм с двух сторон от границы шва на длине не менее 100 мм от точки пересечения швов. Указанные зоны контролировать с наружной и, в доступных местах, с внутренней стороны.

6.13 При обнаружении дефектов в сварном шве корпуса или крышки необходимо производить УЗД всего шва и прилегающего к нему основного металла шириной 20 мм с двух сторон от границы (в доступных местах) по всей длине шва.

6.14 На наружной и внутренней поверхностях обечаек, днищ и труб не допускаются трещины, расслоения и плены.

Допускаются без исправления вмятины от окалины и рябизна глубиной до 10 % от толщины стенки, но не более 3 мм, окалина и цвета побежалости, не препятствующие выявлению поверхностных дефектов, и отдельные мелкие риски, задиры, забоины и царапины, если их глубина не превышает минусового допуска на толщину стенки.

Риски, забоины, задиры и раковины глубиной до 10 % от толщины стенки, но не более 3 мм, должны быть расшлифованы с плавным переходом от места выборки к поверхности детали. Допускается расшлифовка глубиной более 3 мм, если при этом толщина стенки в месте расшлифовки не превысит расчетную величину.

Исправление недопустимых дефектов поверхностей должно производиться расшлифовкой с последующей заваркой дефектных мест по технической документации, разработанной специализированной научной организацией и согласованной с заводом–изготовителем ПНД, и контролем мест заварки неразрушающими методами.

6.15 На поверхностях обечаек, днищ допускаются зачищенные расшлифовкой коррозионные и эрозионные разрушения, риски, забоины, задиры и раковины, если толщина стенки в местах повреждений после зачистки не менее величины, указанной в расчете, приложенному к паспорту. При отсутствии необходимых данных в расчете по минимальной расчетной толщине стенки элемента ПНД, эти величины должны быть получены у завода-изготовителя.

6.16 Места разрушений должны быть зачищены абразивным инструментом до неповрежденного металла. Края разрушений должны иметь плавный переход на неповрежденную поверхность, радиус округления кромок должен быть не менее 100–200 мм, параметр шероховатости не более 12,5.

6.17 Места повреждений и прилегающую к ним поверхность шириной не менее 20 мм после зачистки необходимо контролировать ЦД или МПД. Трещины, поры в виде сплошной сетки не допускаются.

6.18 При устранении дефектов на обечайке и днищах наплавкой суммарная площадь завариваемых участков с учётом зачистки в соответствии с 6.16 должна быть не более 400 $см^2$ на условном квадратном участке поверхности площадью 1 $м^2$. Сторона условного квадрата должна быть ориентирована параллельно оси обечайки или оси днища, а центр его должен находиться в центре наибольшего дефекта. Площадь отдельного дефекта (ближайшее расстояние от его края до края

соседнего не менее 20 см) должна быть не более 100 $см^2$, толщина стенки после зачистки перед наплавкой должна быть не менее 3 мм.

6.19 Условный квадратный участок, выделенный в соответствии с 6.18, необходимо контролировать УЗД линейным сканированием по линиям, параллельным оси ПНД или днища с шагом 100 мм. Диаметры отражателей в контрольных образцах при эхо–методе контроля должны быть 5 мм. Контрольные образцы должны соответствовать ГОСТ 22727. Общая площадь всех учитываемых (от 20 до 100 $см^2$) нарушений сплошности металла на участке, с учетом имевших место нарушений сплошности при изготовлении ПНД, должны быть не более 500 $см^2$.

6.20 Исправление дефектов в сварных швах и выборка металла в местах со сквозными трещинами с последующей заваркой должна производиться в соответствии с требованиями, установленными в ПБ 03–576–03 [3] (подраздел 4.8) и требованиями РД 153–34.1–003–01 [1] (раздел 19).

6.21 Решение об устранении дефектов сварных швов, в которых, требуется произвести выборку размерами, более допустимых требованиями РД 153–34.1–003–01 [1], и дефектов металла обечайки и днищ размерами, более указанных в 6.18 и 6.19, принимается комиссией, назначаемой техническим руководителем электростанции, в состав которой должен входить представитель Ростехнадзора или представитель завода-изготовителя ПНД.

6.22 Нарушения сплошности металла обечайки и днищ, выходящие на кромку сварного шва, не учитываются, если протяженность дефекта не более 4 см, количество их не более 2 шт. на 1 м длины кромки, а качество сварного шва соответствует требованиям данного стандарта.

6.23 Дефектация сварных швов каркаса трубной системы должна проводиться внешним осмотром и измерениями. Трещины, непровары, наплывы, эрозионные и коррозионные разрушения не допускаются.

Дефекты в сварных швах должны устраняться подваркой. Участки поверхности с эрозионными и коррозионными повреждениями более 50 % толщины стенки должны быть заменены.

6.24 Перед дефектацией контролируемые поверхности и сварные швы должны быть очищены от ржавчины, окалины и различных отложений. Степень очистки поверхностей от окислов и отложений должна быть не ниже третьей, а сварочных швов и прилегающих к ним зон шириной 20+5 мм, не ниже второй по ГОСТ 9.402.

6.25 Определение шероховатости поверхности необходимо проводить профилометрами – профилографами по ГОСТ 19300.

Определение параметра шероховатости допускается проводить с помощью образцов по ГОСТ 9378.

6.26 Перечень средств измерений, приведён в приложении Б.

Допускается замена контрольного инструмента и средств измерения при условии обеспечения точности измерений не ниже точности, указанной в картах дефектации и ремонта.

6.27 Допускается применение других способов установления и устранения дефектов при условии обязательного выполнения требований к отремонтированной составной части.

6.28 Замене независимо от технического состояния подлежат прокладки из паронита по ГОСТ 481.

6.29 Требования к крепёжным деталям

6.29.1 Дефектацию шпилек и болтов производить осмотром, проверкой калибрами, изготовленными по номинальному размеру резьбы, измерениями. Проверку на отсутствие трещин в шпильках дополнительно производить УЗД или ЦД или МПД.

6.29.2 Крепёжные детали подлежат замене, если обнаружен один из следующих дефектов:

– вытягивание резьбы;

– трещины;

– рванины, выкрашивание ниток резьбы глубиной более половины высоты профиля резьбы или длиной, превышающей 5 % общей длины резьбы по винтовой линии, а в одном витке четверть его длины;

– допуск прямолинейности более 0,2 мм на 100 мм длины;

– повреждение граней и углов гаек, болтов, препятствующее затяжке крепёжного изделия, или уменьшение номинального размера под ключ более 3 %;

– вмятины глубиной более половины высоты профиля резьбы.

6.29.3 Повреждения резьбы должны быть устранены прогонкой резьбонарезным инструментом, если обнаружены заусенцы, вмятины, рванины глубиной менее половины высоты профиля резьбы и длиной, не превышающей 5 % длины резьбы, а в одном витке 25 % его длины. Допустимый параметр шероховатости поверхности резьбы – не более 6,3.

6.29.4 Повреждения гладкой части шпилек (болтов) должны быть устранены механической обработкой. Допустимое уменьшение диаметра не более 3 % от номинального. Параметр шероховатости поверхности не более 12,5.

6.30 Разделка кромок под сварку, размеры катетов и усиление шва при заварке должны соответствовать конструктивным элементам сварных швов, указанных в картах дефектации в графе «Технические требования после ремонта».

6.31 Места наплавки должны быть зачищены заподлицо с основным металлом, параметр шероховатости – не более 12,5, толщина стенки после зачистки должна соответствовать номинальной толщине, указанной в паспорте ПНД.

6.32 При отсутствии в настоящем стандарте требований к сварным швам ремонтируемого ПНД конкретного типоразмера следует руководствоваться требованиями к однотипным сварным швам, приведённым в картах 1–3.

6.33 При проверке состояния трубок и вальцовки в трубной системе допускается проводить гидравлическое испытание только трубной системы. При этом, если в нижней точке корпуса не обнаружено появление воды, а при выводе в ремонт недогрев не превышал величины, указанной в п. 8.10, и трубная система вы-

держала испытание в соответствии с п. 9.1.2, допускается крышку ПНД не вскрывать, а гидравлическое испытание корпуса проводить давлением, равным 1,25 рабочего давления в корпусе.

6.34 Торцы, устанавливаемых в крышке (водяной камере) перегородок и труб взамен изношенных, должны быть спланированы (обработаны в одной плоскости) по уплотнительной поверхности фланца. Параметр шероховатости поверхности торцев не более 25.

6.35 Вновь устанавливаемые прокладки должны изготавливаться из паронита ПОН ГОСТ 481 толщиной от 3 до 4 мм и быть ровными, чистыми, без трещин, складок, надломов, рыхлых расслоений.

Допускается изготовление прокладок из частей, состыкованных соединением типа "ласточкин хвост" или по косым срезам торца прокладки на длине не менее 50 мм.

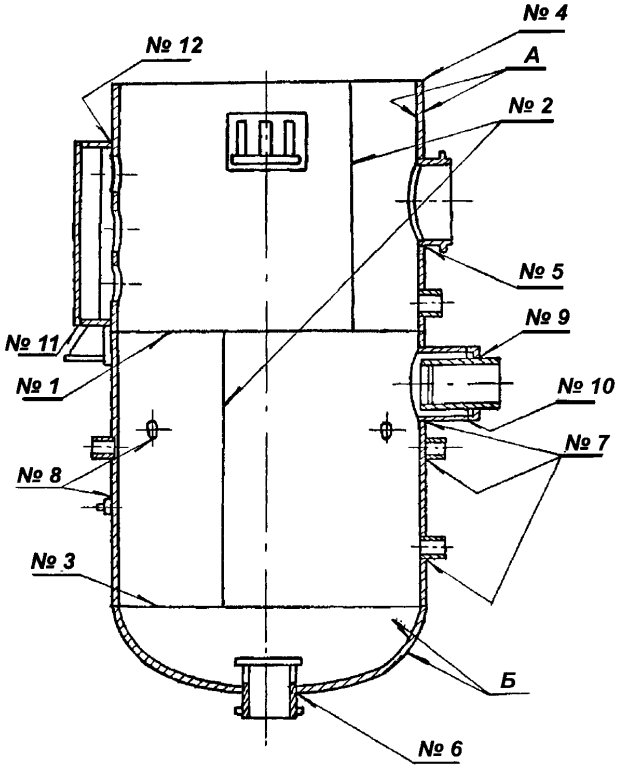
6.36 Порядок проведения визуального и измерительного контроля основного металла и сварных соединений ПНД принимается по РД 03–606–03 [4].

6.37 Методы и способы проведения УЗД, МПД и ЦД основного металла и сварных соединений ПНД принимаются по СТО 17230282.27.100.005–2008.

6.38 При УЗД сварных соединений нормы допустимых отдельных несплошностей (пор, шлаковых и других включений) принимаются по СТО 17230282.27.100.005–2008.

7 Требования к составным частям

7.1 Корпус (карта 1)



№ шва	Наименование сварного шва
1	Кольцевой шов обечайки
2	Продольный шов обечайки
3	Кольцевой шов сварки днища с обечайкой
4	Кольцевой шов обечайки при снятии корпуса
5	Угловой шов сварки патрубка ввода пара с корпусом (кожухом)
6	Угловой шов сварки патрубка с нижним днищем
7	Угловой шов сварки штуцера ввода конденсата (при наличии) и штуцеров диаметром 100мм и более с корпусом
8	Сварка штуцеров диаметром менее 100мм и «наварышей» с корпусом
9	Угловой шов сварки патрубка ввода конденсата (при наличии) с донышком защитной рубашки
10	Стыковой шов сварки донышка с защитой рубашкой (при наличии)
11	Угловой шов сварки обечайки парового кожуха с кольцом (при наличии)
12	Угловой шов сварки корпуса с кожухом (при наличии)

Рисунок 2 – Корпус

Карта дефектации и ремонта 1
Корпус поз. 1 рисунка 1
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А, Б	Коррозионные разрушения, трещины глубиной до значений, указанных в п. 6.14	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Зачистка	1 .Параметр шероховатости поверхностей не более 12,5. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1
А Б	Коррозионные разрушения площадью и глубиной отдельного участка до значений, указанных в п. 6.18	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	1. Наплавка. 2. Зачистка	1. Параметр шероховатости поверхностей не более 12,5. 2. Трещины, непровары, поры в виде сплошной сетки, выходящие на поверхность, не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1
№ 1 № 2 № 3 № 4	Трещины протяженностью и глубиной до размеров, указанных в п.6.21	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.С15 ГОСТ 5264, С24*). 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются..	Дефектоскоп ДУК–66ПМ. Измерители глубины трещин ИГТ–10НК, ИТ–10Ц
№ 5	Трещины любой протяженности и глубины	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. УЗД	Заварка	1.У19 ГОСТ 16037. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются.	–
№ 6	Трещины любой протяженности и глубины	То же	Заварка	1.Т3 ГОСТ 11534. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются.	–

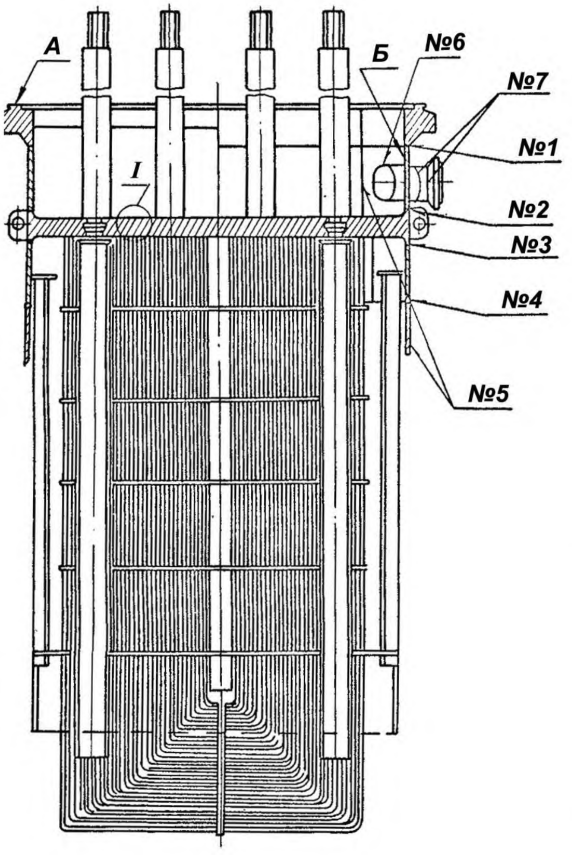
*) Шов С24 ГОСТ 5264 выполняется только при одновременной необходимости вскрытия корпуса (или парового кожуха) (см. 6.7) или при заварке всего стыка.

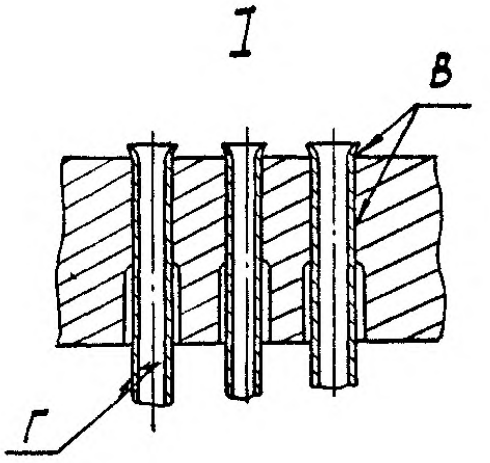
Окончание карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
№ 7	Трещины любой протяженности и глубины	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. УЗД	Заварка	1.У19 ГОСТ 16037, У21* ГОСТ 16037. 2. См. п. 2 предыдущего пункта.	
№ 8	То же	То же	То же	1. Т1 ГОСТ 5264. 2 .Трещины, подрезы непровары не допускаются.	
№ 9	«	«	«	1.Т6 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы непровары не допускаются.	
№10	«	«	«	1. С 15 ГОСТ 5264, С17*) 2 . Трещины, подрезы непровары, поры не допускаются..	
№11	«	«	«	1. У6 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы раковины не допускаются. Допускается непровар до 2 мм.	
№12	«	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1. Т6 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, раковины не допускаются. Допускается непровар до 2 мм	

*) Швы С17 ГОСТ 5264 и У21 ГОСТ 16037 выполняются при необходимости заварки всего стыка.

7.2. Трубная система (карта 2)





№ шва	Наименование сварного шва
1	Кольцевой шов сварки фланца с обечайкой
2	Кольцевой шов сварки обечайки с трубной доской (со стороны водяной камеры)
3	Кольцевой шов сварки обечайки с трубной доской (со стороны корпуса)
4	Кольцевой шов сварки трубной системы с корпусом
5	Продольный шов сварки обечайки
6	Шов сварки патрубка ввода питательной воды с камерой
7	Кольцевой шов сварки патрубка и сварки патрубка с фланцем

Рисунок 3 – Трубная система

Карта дефектации и ремонта 2
Трубная система, поз.2 рисунка 1
Количество на изделие, шт – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Коробление, увеличение зазора более 1 мм (см. п. 8.7)	Измерительный контроль	Механическая обработка	1. Допустимая толщина мембраны 4,5 мм. 2. Параметр шероховатости не более 12,5.	Набор щупов № 4, кл.2.
А	Уменьшение ширины «уса» до 3мм	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Установка мембраны (рисунок1)	1. Параметр шероховатости – не более 1,25. 2. Допуск плоскостности 0,5мм. 3. Трещины, раковины, не допускаются. 4. Угол скоса наружной кромки мембраны под сварку 45±2°, притупление кромки $2^{+1,0}_{-0,5}$ мм.	Линейка 150.
А	Раковины, коррозионные разрушения глубиной до 50 % толщины, площадью до 100 см^2	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Наплавка	1. Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, раковины не допускаются.	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.
А	То же глубиной более 50 % толщины, площадью более 100 см^2	То же	см. п. 6.21	–	–
Б	Коррозионные разрушения до значений, указанных в п. 6.14	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, поры, раковины, не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.
Б	Коррозионные разрушения площадью отдельного участка и глубиной до значений, указанных в п. 6.18, трещины	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	1. Наплавка 2. Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, непровары, поры в виде сплошной сетки, выходящие на поверхность, не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.

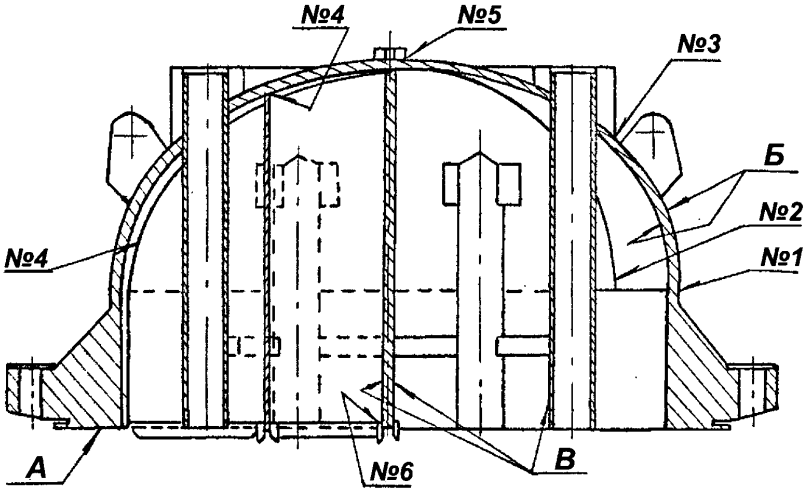
Окончание карты дефектации и ремонта 2

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
В	Нарушение плотности	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль	1.Развальцовка 2. Заварка	1. При заварке шов У2 ГОСТ 5264, ℓ=(3+0,5) мм. 2. Течь не допускается.	–
Г	Износ, повреждение стенки трубы	То же	1. Замена 2. Установка заглушек	1. Течь не допускается. 2. См. п. 8.5 и приложение В.	–
Г	Загрязнение поверхности	Визуальный контроль. Тепловые испытания	1. Очистка 2. Замена	1. Степень очистки не ниже второй. 2.Недогрев не должен превышать значений, указанных в п. 8.10.	–
№ 1	Трещины протяженностью и глубиной до размеров, указанных в п. 6.21	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1. С19 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 2 № 3 № 5	То же	То же	Заварка	1. С15 ГОСТ 5264, С24*) ГОСТ 5264 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 4	Трещины протяженностью и глубиной до размеров, указанных в п. 6.21	Визуальный контроль. ЦД или МПД	Заварка	1. С15 ГОСТ 5264, С18**) ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 6	Трещины любой глубины и протяженности	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МВД, УЗД	То же	1. Т4 ГОСТ 11534. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 7	То же	То же	«	1. С54 ГОСТ 16037. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–

*) Швы С24 ГОСТ 5264 выполняются только при одновременной необходимости вскрытия корпуса (см.п.6.7) или при заварке всего стыка.

**) Швы С18 ГОСТ 5264 выполняются только при одновременной необходимости вскрытия корпуса (см.п.6.7) или при заварке всего стыка.

7.3 Крышка (карта 3)



№ шва	Наименование сварного шва
1	Кольцевой шов сварки днища с фланцем
2	Сварка днища
3, 5	Угловой шов сварки патрубков и бобышек с верхним днищем
4, 6	Угловой шов сварки перегородок с верхним днищем

Рисунок 4 – Крышка

Карта дефектации и ремонта 3
Крышка, поз.3 рисунка 1
Количество на изделие, шт. – 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
А	Коробление, увеличение зазора более 1 мм (см. п. 8.7)	Измерительный контроль	Механическая обработка	1. Допустимая толщина мембраны 4,5 мм 2 .Параметр шероховатости не более 12,5.	Набор щупов № 4, кл.2.
А	Уменьшение ширины «уса» до 3 мм	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Установка мембраны (рисунок1)	1. Параметр шероховатости– не более 12,5. 2. Допуск плоскостности 0,5 мм. 3. Трещины, раковины, не допускаются. 4. Угол скоса наружной кромки мембраны под сварку 45 ± 2^{0}; притупление кромки $2^{+1,0}_{-0,5}$ мм.	Линейка 150.
А	Раковины, коррозионные разрушения глубиной до 50 % толщины, площадью не более 100 $см^2$	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Наплавка	1.Параметр шероховатости поверхности не более 12,5. 2. Трещины, раковины, выходящие на поверхность, не допускаются.	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.
А	То же глубиной более 50 % толщины, площадью более 100 $см^2$	То же	См.п.6.21	–	–
Б	Коррозионные разрушения до значений, указанных в п. 6.14	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1.

Окончание карты дефектации и ремонта 3

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Б	Коррозионные разрушения площадью отдельного участка и глубиной до значений, указанных в п.6.18	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	1. Наплавка. 2.Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, непровары, поры в виде сплошной сетки, выходящие на поверхность, не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125—0,1–1.
В	Коррозионные разрушения глубиной до 50 % толщины стенки	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Зачистка	Параметр шероховатости не более 25.	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1
В	То же более 50 % толщины стенки	То же	Замена	См. п. 6.35	Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1
№ 1	Трещины протяженностью и глубиной до значений, указанных в п. 6.21	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.С24 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются.	–
№ 2	Трещины любой протяженности и глубины	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	То же	1.С24 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 3 № 5	То же	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.Т1 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, не допускаются.	–
№ 4 № 6	«	Визуальный контроль	«	1. Т1 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, раковины не допускаются.	–

8 Требования к сборке и к отремонтированному ПНД

8.1 Трубная система перед транспортировкой должна быть раскреплена болтами, установленными на корпусе ПНД. После установки подогревателя на место эксплуатации раскрепляющие болты должны быть отпущены.

8.2 Головки болтов крепления крышек люков в перегородках водяной камеры должны быть обварены, катет шва должен быть не менее 5 мм.

8.3 Допускается заварка крышек люков в перегородках водяной камеры. Катет шва (5^{+1}) мм.

8.4 Гайки на анкерных связях должны быть равномерно затянуты усилием 600 Нм (60 кгм) и, если предусмотрено конструкцией ПНД, должны быть установлены контргайки.

8.5 Допускается установка заглушек в трубках и трубной доске. Количество отключаемых трубок не должно быть более 10 % от их общего количества в одном ходе ПНД.

8.6 Для предусмотренных паспортами материалов трубок, кроме МНЖ5–1, допускается сварка трубок с трубной доской, если после двухразовой развальцовки не удалось устранить течь в вальцовочном соединении. Сварка должна производиться после срезки венчика (выступающей над трубной доской части трубки) заподлицо с трубной доской. При сварке должны быть приняты меры, исключающие перегрев и нарушение плотности вальцовочного соединения соседних трубок.

8.7 Смещение кромок мембран перед сваркой должно быть не более 2 мм. Зазор между поверхностями фланцев по кромке мембран после обжатия четырёх шпилек, равномерно распределённых по окружности, должен быть не более 1 мм. Кромки мембраны должны быть заварены после затяжки четырёх шпилек, усиление шва (4^{+2}_{-1}) мм.

Контроль шва: визуальный, измерение, гидравлическое испытание. Трещины, раковины, непровары, течи, потение шва не допускаются.

8.8 Перед сборкой резьбы шпилек, болтов и опорные поверхности гаек должны быть покрыты тонким слоем смазки ВНИИ НП–232 ГОСТ 14068 или графитовой смазкой (в процентах по массе: графит чешуйчатый ГОСТ 8295 – 2 %, медный порошок ГОСТ 4960 – 10 %, глицерин ГОСТ 6823 – остальное).

8.9 После заварки мембраны все шпильки должны быть равномерно затянуты (приложение Г) с помощью ключа с регулируемым крутящим моментом. Величина крутящего момента при затяжке 600±30 (60±3) Нм (кгм).

Допускается контролировать затяжку шпилек по удлинению и напряжению затянутых шпилек.

8.10 Подогреватель считается годным к эксплуатации, если:

– он выдержал гидравлическое испытание в соответствии с п. 9.1.3 настоящего стандарта;

– гидравлическое сопротивление при номинальном массовом расходе воды не превышает значение, указанное в паспорте;

– недогрев воды (разность между температурой насыщения пара при давлении его в корпусе ПНД и температурой воды на выходе из ПНД) при номинальных параметрах не более, чем на 0,5°С выше указанного в паспорте.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПНД

9.1 Гидравлические испытания ПНД

9.1.1 После останова на ремонт и после завершения ремонтных работ ПНД проверяют на прочность и плотность гидравлическими испытаниями. Пробное давление, технология проведения и оценка результатов испытания в соответствии с ПБ 03–576–03 [3] и паспортом ПНД.

9.1.2 Гидравлическое испытание после останова на ремонт производится для установления дефектов, которые должны быть устранены в процессе ремонта.

Гидравлическое испытание производится раздельно корпуса и трубной системы. Перед гидравлическим испытанием ПНД должен быть отключен. Теплоизоляция демонтирована.

9.1.3 Гидравлическое испытание после ремонта производится для контроля качества ремонта ПНД.

Гидравлическое испытание корпуса и трубной системы производится раздельно. Трубная система проверяется до сборки ПНД, а корпус – после сборки фланца, затяжки шпилек и обварки мембран. Падение давления, признаки разрывов, течи, «слезки», потения, остаточная деформация не допускаются.

Допускается гидравлическое испытание корпуса не проводить, если он выдержал гидравлическое испытание при сдаче в ремонт, а при ремонте не проводились сварочные и другие работы, связанные с нарушением плотности и прочности корпуса.

9.1.4 Для гидравлического испытания применять конденсат или воду с температурой от 5 до 40°С.

Измерение давления производить двумя манометрами, один из которых контрольный. Время выдержки под давлением, если проводились сварочные работы на корпусе или трубной системе, должно быть не менее 10 мин. В остальных случаях ПНД под пробным давлением (корпус и трубная система) должен находиться в течение 5 мин.

9.2 Эксплуатационные испытания

9.2.1 Эксплуатационные испытания ПНД проводят для определения и сопоставления показателей качества, изменяющихся в процессе эксплуатации и ремонта.

Эксплуатационные испытания ПНД подразделяются на:

– испытания, проводимые перед ремонтом в соответствии СТО 70238424.27.100.017–2009;

– испытания, проводимые после ремонта (приемосдаточные испытания и испытания в процессе подконтрольной эксплуатации) в соответствии СТО 70238424.27.100.017–2009.

Полученные в результате испытаний данные представляют собой количественные показатели качества ремонта ПНД, которые сопоставляются с нормативными или с данными завода–изготовителя.

9.2.2 Номенклатура составляющих показателей качества ПНД до и после ремонта содержит показатели качества с учетом ГОСТ 4.429, характеризующие условия проведения испытаний и полученных результатов, и приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Номенклатура составляющих показателей качества ПНД до и после ремонта

Составляющие показатели качества	Заводские, проектные или нормативные данные	Данные эксплуатационных испытаний или измерений		Примечание
		до капитального ремонта	после капитального ремонта	
1. Расход воды через ПНД, т/ч				
2. Давление воды на входе в ПНД, кгс/см^2				
3. Давление воды на выходе из ПНД, кгс/см^2				
4.Температура воды на входе в ПНД, ^{o}C				
5. Температура воды на выходе из ПНД, ^{o}C				
6. Давление греющего пара, кгс/см^2				
7. Температура греющего пара, ^{o}C				
8. Температура конденсата греющего пара на выходе из ПНД, ^{o}C				
9. Температурный напор, ^{o}C				
10. Гидравлическое сопротивление ПНД, м. вод. ст.				

9.2.3 Методы проведения эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания ПНД проводятся в составе эксплуатационных испытаний соответствующей турбоустановки в соответствии СТО 70238424.27.100.017–2009. Измерения при испытаниях проводить при нор-

мальном уровне конденсата в ПНД и при номинальной нагрузке турбины. При отклонении от номинальных, должны быть обеспечены одинаковые установившиеся условия проведения испытаний до и после ремонта.

При испытаниях измерить:

– температуру и давление воды на входе в ПНД и на выходе из него;

– расход воды через ПНД;

– давление и температуру греющего пара;

– температуру конденсата греющего пара на выходе из ПНД.

9.2.4 Нормативные значения показателей качества ПНД

Показатели назначения

Показатели назначения для ПНД приведены в паспортах, чертежах и технических условиях на конкретные типы ПНД. Для всех подогревателей расчетные недогревы воды (температурный напор), определенные как разность между температурой насыщения греющего пара при давлении его в корпусе подогревателя и температурой воды на выходе из подогревателя при номинальном тепловом потоке или нагрузке, должны быть:

– не более 3°С в ПНД без охладителей пара;

– не более 2°С в ПНД с охладителями пара.

Эргономические показатели

Шум, создаваемый подогревателем во время работы, на расстоянии 1 м от него не должен превышать 85 дБ(А).

10 Требования к обеспечению безопасности

Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 28757, а также:

– Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением ПБ 03–576–03 [3];

– Методическим указаниям по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды РД 03–29–93 [2].

11 Оценка соответствия

11.1 Оценка соответствия соблюдения технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний к составным частям и ПНД в целом нормам и требованиям настоящего стандарта осуществляется в форме контроля в процессе ремонта и при приемке в эксплуатацию.

11.2 В процессе ремонта производится контроль за выполнением требований настоящего стандарта к составным частям и ПНД в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

При приемке в эксплуатацию отремонтированных подогревателей мазута производится контроль результатов приемо-сдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных ПНД и выполненных ремонтных работ.

11.3 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированного ПНД и выполненных ремонтных работ.

11.4 Контроль соблюдения норм и требований настоящего стандарта осуществляют органы (Департаменты, подразделения, службы), определяемые генерирующей компанией.

11.5 Контроль соблюдения норм и требований настоящего стандарта осуществляется по правилам и в порядке, установленном генерирующей компанией.

Приложение А
(справочное)
Перечень ПНД

Таблица А.1

Типоразмер ПНД		Конструкция фланцевого соединения корпуса с верхней камерой и трубной системой
I	ПН–550–25–6–I ПН–550–25–6–II ПН–550–25–6–III ПН–550–25–1–IV	Фланцевое соединение с мембранным уплотнением водяной камеры и трубной доски, сваренной с корпусом.
II	ПН–850–25–6–I ПН–1100–25–6–I	Фланцевое соединение с мембранным уплотнением двух частей обечайки корпуса на 360 мм ниже трубной доски
II	ПН–1900–32–6–I ПН–1900–32–6–II	Фланцевое соединение с мембранным уплотнением двух частей обечайки корпуса на 600 мм ниже трубной доски
III	ПН–2300–25–7–II ПН–2300–25–7–Ш ПН–2300–25–7–IV ПН–2300–25–7–V	Фланцевое соединение с мембранным уплотнением в водяной камере на 1150 мм ниже верхней дренажной пробки (верхней точки крышки водяной камеры)
IV	ПН–1900–32–6–I ПН–1900–32–6–II	Бесфланцевое соединение корпуса с верхней камерой

Приложение Б
(рекомендуемое)
Перечень средств измерения

Таблица Б.1 –

Наименование и условное обозначение средств измерения	ГОСТ, ТУ
1 Дефектоскоп ДУК–66ПМ	ТУ 25–06.1767–79
2. Дефектоскоп УД2–12	
3. Дефектоскоп УДЦ–201П	ТУ 3201.00.00
4 Лупа ЛП1–4^{X} ЛП1–7^{X}	ГОСТ 25706
5 Линейка измерительная, 150	ГОСТ 427
6 Наборы щупов	ТУ 2–034–225–87
Набор щупов № 4 кл.2	
7 Наборы образцов шероховатости	ГОСТ 9378
8 Ультразвуковой толщиномер	
9 Профилографы–профилометры	ГОСТ 19300
10 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	ГОСТ 166
11 Измерители глубины трещин: ИГТ–10НК ИТ–10Ц	ТУ 25–06.1934–79 П246.00.00.000ТУ

Приложение В
(обязательное)
Требования по замене теплообменных труб

В.1 Демонтаж повреждённых труб должен проводиться способом, исключающим повреждение соседних труб и отверстий в трубной доске.

В.2 На стенках отверстий и на поверхностях концов труб, не допускаются продольные риски. Допускаются кольцевые и спиральные риски, не доходящие до краёв отверстий и трубок, глубиной не более 0,2 мм. Параметр шероховатости поверхностей не более 25.

В.3 Диаметр отверстий в трубной доске должен быть не более 16,6 мм. При превышении этого размера допускается установка заглушек в соответствии с п. 8.5.

В.4 Длина развальцованного участка трубы должна быть (60+5) мм, высота венчика – (2,5+0,5) мм.

В.5 После развальцовки внутренний диаметр труб, имеющих перед развальцовкой номинальный диаметр 16 мм и номинальную толщину стенки 1,2 мм, должен определяться из таблицы.

Таблица В.1

Размеры в миллиметрах

Диаметр отверстий в трубной доске	Внутренний диаметр труб после развальцовки	Предельное отклонение
16,20	14,18	± 0,33
16,30	14,30	То же
16,40	14,41	«
16,50	14,52	«
16,60	14,63	«

Рекомендуется в отверстия в трубной доске с большим диаметром устанавливать трубы с большим плюсовым допуском на изготовление труб, указанных в ГОСТ 24030, как по толщине, так и по наружному диаметру.

В.6 После гидравлического испытания допускается дополнительная развальцовка труб при соблюдении требований, изложенных в п. 5 настоящего приложения.

Приложение Г
(обязательное)
Последовательность затяжки шпилек фланцевого соединения корпуса

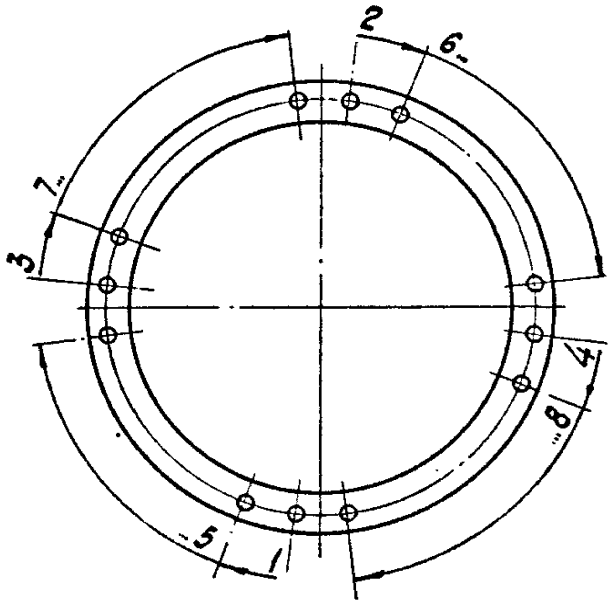


Рисунок Г.1 - Момент затяжки, Н·м (кг·м) 600±30 (60±3)

Библиография

[1] РД 153–34.1–003–01 Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте оборудования электростанций (РТМ–1с)

[2] РД 03–29–93 Методические указания по проведению технического освидетельствования паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды

[3] ПБ 03–576–03 Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением

[4] РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю

УДК ОКС 03.080.10
03.120
27.040
ОКП 31 1351 7

Ключевые слова: подогреватели поверхностные низкого давления для систем регенерации паровых турбин, качество ремонта, технические условия на капитальный ремонт

Руководитель организации–
разработчика
ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»
Генеральный директор — А.В. Гондарь

Руководитель разработки
Заместитель генерального директора — Ю.В. Трофимов

Исполнители
Главный специалист — Ю.П. Косинов

Главный конструктор проекта — В.М. Карлинер

gost.e-ecolog.ru