Некоммерческое Партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

СТО 70238424.27.060.30.003-2009

Пароводяные подогреватели и водоводяные теплообменники Общие технические условия на капитальный ремонт Нормы и требования

Издание официальное

Дата введения - 2010-01-11

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 пароводяных подогревателей и водоводяных теплообменников и требования к качеству отремонтированных подогревателей и теплообменников.

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 электростанции. Методика 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 Энергоремонт» (ЗАО «ЦКБ Энергоремонт»)

2. ВНЕСЕН Комиссией по техническому регулированию НП «ИНВЭЛ»

3. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом НП «ИНВЭЛ» от 17.12.2009 № 90

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 1
3 Термины, определения, обозначения и сокращения 3
4 Общие положения 4
5 Общие технические сведения 5
6 Общие технические требования 5
7 Требования к составным частям 10
8 Требования к сборке и к отремонтированным ПВП и ВВТ 15
9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПВП и ВВТ 16
10 Требования к обеспечению безопасности 18
11 Оценка соответствия 18
Приложение А (справочное) Перечень ПВП и ВВТ 19
Приложение Б (рекомендуемое) Перечень средств измерения 20
Приложение В (обязательное) Требования по замене теплообменных труб 21
Библиография 22

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

Пароводяные подогреватели
и водоводяные теплообменники
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 пароводяных подогревателей и водоводяных теплообменников, 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 пароводяным подогревателям и водоводяным теплообменникам в целом в процессе ремонта и после ремонта;

– устанавливает объемы, методы испытаний и сравнения показателей качества отремонтированных пароводяных подогревателей и водоводяных теплообменников с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт пароводяных подогревателей ПВП–50, ПВП–100, ПВП–200, ПВП–400 и водоводяных теплообменников ВВТ–80–240, ВВТ–400 тепловых электростанций;

– 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 9.402–2004 ЕСЗКС. Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей перед окрашиванием

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

ГОСТ 162–90 Штангенглубиномеры. Технические условия

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 2016–86 Калибры резьбовые. Технические условия

ГОСТ 3749–77 Угольники поверочные. Технические условия

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

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

ГОСТ 10905–86 Плиты поверочные и разметочные. Технические условия

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 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 параметры

ГОСТ 21105–87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 22727–88 Прокат листовой. Методы ультразвукового контроля

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

СТО 70238424.27.100.012-2008 Тепловые и гидравлические станции. Методики оценки качества ремонта энергетического оборудования

СТО 70238424.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

СТО 70238424.29.240.01.008-2009 Электрические сети. Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений. Организация производственных процессов. Нормы и требования.

СТО 70238424.27.100.006-2008 Ремонт и техническое обслуживание оборудования, зданий и сооружений электрических станций и сетей. Условия выполнения работ подрядными организациями. 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 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по Федеральному закону РФ «О техническом регулировании», ГОСТ 15467, ГОСТ 16504, ГОСТ 18322, ГОСТ 27.002, СТО 70238424.27.010.001–2008, 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.

3.1.8 **заварка –** процесс восстановления дефектных участков сварных швов или поверхностей с помощью сварки.

3.2 Обозначения и сокращения

Карта – карта дефектации и ремонта;

КО – контрольный образец;

МПД – магнитопорошковая дефектоскопия по ГОСТ 21105;

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;

ПВП – пароводяной подогреватель;

ВВТ – водоводяной теплообменник;

УЗД – ультразвуковая дефектоскопия по ГОСТ 14782, ГОСТ 12503,

ГОСТ 22727;

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

R_a – среднее арифметическое отклонение профиля.

4 Общие положения

4.1 Подготовка ПВП и ВВТ к ремонту, вывод в ремонт, производство ремонтных работ и приемка из ремонта должны производиться в соответствии с нормами и требованиями СТО 70238424.29.240.01.008-2009.

Требования к ремонтному персоналу, гарантиям производителя работ по ремонту установлены в СТО 70238424.27.100.006-2008.

4.2 Выполнение требований настоящего стандарта определяет оценку качества отремонтированных ПВП и ВВТ. Порядок проведения оценки качества ремонта ПВП и ВВТ устанавливается в соответствии с СТО 70238424.27.100.012-2008.

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

– требования к составным частям и ПВП и ВВТ 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 ПВП и ВВТ с их нормативными и доремонтными значениями при среднем ремонте применяются в полном объеме;

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

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 ПВП и ВВТ и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и ПВП и ВВТ 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 ПВП и ВВТ в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку ПВП и ВВТ или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации ПВП и ВВТ сверх полного срока службы, требования настоящего стандарта применяются в разрешен-

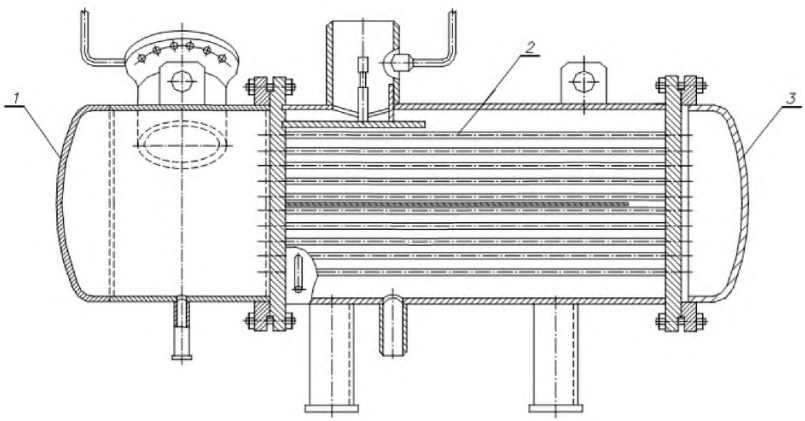
ный период эксплуатации с учетом требований и выводов, содержащихся в документах на продление продолжительности эксплуатации.

5 Общие технические сведения

5.1 Конструктивные характеристики, рабочие параметры и назначение ПВП и ВВТ должны соответствовать техническим условиям и паспортам ПВП и ВВТ.

5.2 Стандарт разработан на основе конструкторской, нормативной и технической документации завода–изготовителя ОАО ТКЗ «Красный котельщик». Номера сборочных чертежей общего вида ПВП и ВВТ приведены в приложении А.

5.3 Общий вид ПВП и ВВТ приведен на рисунке 1.



1 – Крышка передняя; 2 – Система трубная; 3 – Крышка задняя

Рисунок 1 – Пароводяной подогреватель типа ПВП, водоводяной теплообменник типа ВВТ

6 Общие технические требования

6.1 Материалы основных составных частей приведены в паспортах ПВП и ВВТ. Допускается замена материала любой составной части.

При применении материалов, не указанных в паспортах, следует руководствоваться ПБ 03–584–03 [1] и ПБ 03–576–03 [3], при этом качество материалов не должно быть ниже, чем указано в паспортах ПВП и ВВТ.

6.2 Качество и характеристики материалов, применяемых при ремонте ПВП и ВВТ, должны быть подтверждены сертификатами завода–поставщика. Кроме того, сварочные материалы независимо от наличия сертификатов должны быть проверены и подготовлены к применению в соответствии с РД 153–34.15.003–01 [2].

6.3 Для устранения дефектов сварных швов и составных частей ПВП и ВВТ методами заварки или наплавки должны применяться сварочные материалы в зависимости от материалов составных частей в соответствии с конструкторской документацией завода–изготовителя, ПБ 03–584–03 [1] и РД 153–34.15.003–01 [2].

6.4 Перед выводом в ремонт должен быть проведен визуальный контроль ПВП и ВВТ с целью обнаружения протечек, парений и видимых остаточных деформаций.

6.5 При разборке ПВП и ВВТ необходимо нанести маркировку, указывающую взаимное положение составных частей.

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

6.7 Открытые полости должны быть предохранены от попадания посторонних предметов.

6.8 Визуальный контроль допускается проводить невооруженным глазом или с применением лупы от 4 до 7 кратного увеличения по ГОСТ 25706.

6.9 При дефектации мест пересечения сварных швов на обечайке и днищах с применением 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 следует контролировать с наружной и, в доступных местах, с внутренней стороны.

6.10 При обнаружении недопустимых дефектов в сварном шве необходимо провести неразрушающий контроль всего шва. Требования к сварным швам приведены в картах 1, 2 и 3 в графе «Технические требования после ремонта».

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

Допускаются без исправления вмятины от окалины глубиной до 2,5 % от толщины стенки, 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 2,5 % от толщины стенки должны быть расшлифованы с плавным переходом от места выборки к поверхности детали. При этом толщина стенки в месте расшлифовки должна быть не менее расчетной величины.

Исправление недопустимых дефектов поверхностей должно производиться расшлифовкой с последующей заваркой дефектных мест по технической документации, согласованной с заводом–изготовителем ПВП и ВВТ, и контролем мест заварки неразрушающими методами.

6.12 На поверхностях обечаек, днищ допускаются зачищенные коррозионные и эрозионные разрушения, если толщина стенки в местах повреждений после зачистки не менее величин, указанных в расчете, приложенному к паспорту. При отсутствии необходимых данных в расчете по минимальной расчетной толщине стенки элемента ПВП и ВВТ, эти величины должны быть получены у завода – изготовителя.

6.13 Места разрушений должны быть зачищены абразивным инструментом до неповрежденного металла. Края разрушений должны иметь плавный переход на неповрежденную поверхность, радиус скругления кромок должен быть не менее 8–10 мм, параметр шероховатости не более 12,5.

6.14 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.

6.15 При устранении дефектов на обечайке и днищах наплавкой суммарная площадь завариваемых участков с учётом зачистки в соответствии с 6.13 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 50 %.

6.16 Места наплавки и заварки должны быть зачищены заподлицо с основным металлом. Толщина стенки после зачистки должна соответствовать номинальной толщине, указанной в паспортах ПВП и ВВТ. Параметр шероховатости поверхности не более 12,5, а местные уклоны не должны быть более 1:50.

6.17 Условный квадратный участок, выделенный в соответствии с 6.15, необходимо контролировать после наплавки и зачистки УЗД линейным сканированием по линиям, параллельным оси обечайки 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 ПВП и ВВТ, должна быть не более 500 $см^2$.

6.18 Подготовка к исправлению дефектов в сварных швах для последующей заварки должна проводиться в соответствии с требованиями [2].

6.19 Решение об устранении дефектов сварных швов, в которых, требуется произвести выборку размерами, более допустимых [2], и дефектов металла обечайки и днищ размерами, более указанных в 6.15 и 6.17, принимается комиссией, назначаемой техническим руководителем электростанции, в состав которой должен входить представитель Ростехнадзора и представитель завода–изготовителя ПВП и ВВТ.

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

6.21 Дефектация сварных швов и поверхностей разделительных перегородок в крышках должна проводиться внешним осмотром и измерениями. Трещины, непровары, наплывы в сварных швах, эрозионные и коррозионные разрушения не

допускаются. Допускаются подрезы глубиной до 0,5 мм, катет швов должен быть не менее 4 мм.

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

6.22 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 сварных швов и прилегающих к ним зон шириной 20^{+5} мм – не ниже второй по ГОСТ 9.402.

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

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

6.24 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.

6.25 Допускается применение других, не предусмотренных в данном стандарте, способов установления и устранения дефектов, освоенных ремонтным предприятием, при условии обязательного выполнения требований к отремонтированной составной части.

6.26 Прокладки из паронита по ГОСТ 481 после разборки фланцевых соединений подлежат замене независимо от их технического состояния.

6.27 Требования к крепёжным деталям

6.27.1 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.

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

– вытягивание резьбы;

– трещины;

– 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;

– отклонение от прямолинейности более 0,2 мм на 100 мм длины шпильки;

– 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.

6.27.3 Повреждения резьбы должны быть устранены прогонкой резьбонарезным инструментом, если обнаружены заусенцы, вмятины глубиной менее по-

ловины 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.

6.27.4 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.

6.28 Разделка кромок под сварку, размеры катетов и усиление шва при заварке должны соответствовать конструктивным элементам сварных швов, указанных в картах дефектации 1, 2 и 3 в графе «Технические требования после ремонта».

6.29 Места наплавки сварных швов должны быть зачищены заподлицо с основным металлом, параметр шероховатости – не более 12,5, толщина стенки после зачистки должна соответствовать номинальной толщине, указанной в паспорте ПВП и ВВТ.

6.30 При выполнении на ПВП и ВВТ работ, предписываемых противоаварийными циркулярами и информационными письмами, должны выполняться требования данного стандарта.

6.31 При отсутствии в настоящем стандарте требований к сварным швам ремонтируемого ПВП и ВВТ конкретного типоразмера следует руководствоваться требованиями к однотипным сварным швам, приведённым в картах дефектации 1, 2 и 3.

6.32 Допускается установка заглушек в трубах или в трубных досках взамен поврежденных труб. Допустимое количество отключаемых труб определяется максимальной производительностью ПВП и ВВТ в тепловой схеме, но не должно быть более 10 % от общего количества труб в одном ходе воды.

6.33 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.

6.34 Порядок проведения визуального и измерительного контроля основного металла и сварных соединений ПВП и ВВТ в соответствии с РД 03–606–03 [5].

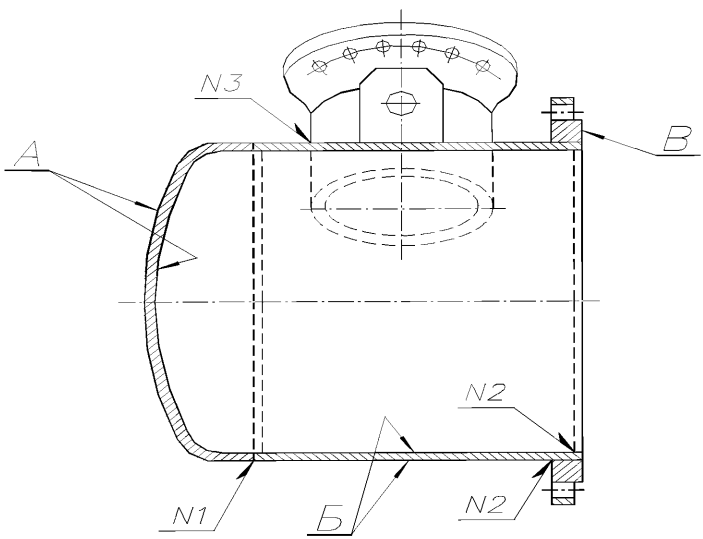
7 Требования к составным частям

7.1 Крышка передняя

Карта дефектации и ремонта 1

Крышка передняя поз.1 рисунка 1

Количество на изделие, шт. – 1



Номер шва	Наименование сварного шва
1	Кольцевой шов сварки днища с обечайкой
2	Сварка обечайки с фланцем
3	Сварка патрубка с обечайкой

Окончание карты дефектации и ремонта 1

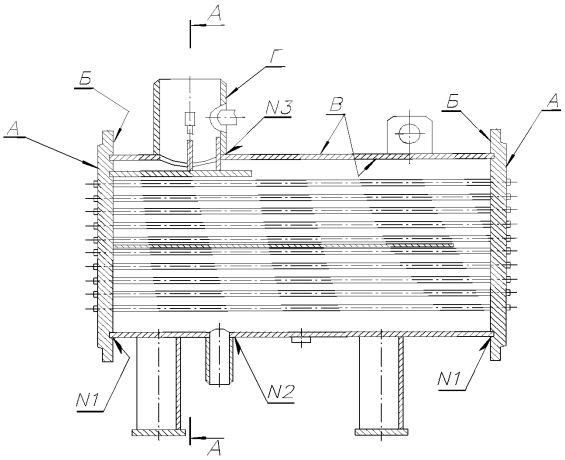
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б	Коррозионные разрушения, трещины до значений, менее указанных в п. 6.12	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 25. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются. Допустимая толщина стенки после зачистки см. п. 6.12
А Б	Коррозионные разрушения площадью и глубиной отдельных участков более значений, указанных в п. 6.12	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	1. Наплавка. 2. Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 25. 2. Трещины, непровары, поры, выходящие на поверхность не допускаются.
В	Коррозионные разрушения, трещины	Визуальный контроль. Измерительный контроль	Штангенциркуль ШЦ–125–0,1–1	1. Наплавка. 2. Зачистка	1.Поперечные риски глубиной более 0,1 мм не допускаются. 2.Параметр шероховатости не более 6,3
№ 1	Трещины протяженностью до размеров, указанных в п. 6.19	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МПД, УЗД		Заварка	1. С21 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются. 3. При УЗД нормы допустимых включений в соответствии с РД 153–34.15.003–01 [2]
№ 2	То же	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МПД, УЗД		Заварка	1. Т1 с внешней стороны, Н2 с внутренней стороны ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются. 3. При УЗД нормы допустимых включений в соответствии с [2]
№ 3	Трещины любой протяженности и глубины	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание		Заварка	1. Т1 ГОСТ 5264. 2. Трещины, поры, подрезы, непровары не допускаются

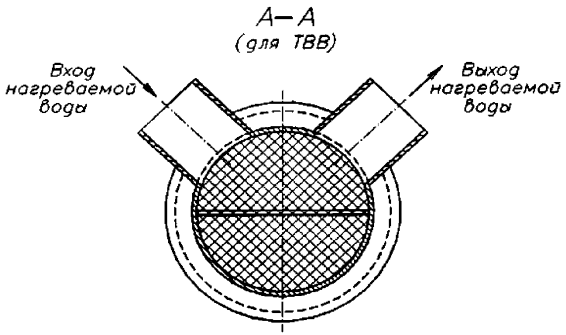
7.2 Система трубная

Карта дефектации и ремонта 2

Система трубная поз.2 рисунка 1

Количество на изделие, шт. – 1





Номер шва	Наименование сварного шва
1	Сварка обечайки с трубной доской
2	Сварка штуцера с корпусом
3	Сварка патрубка с обечайкой

Окончание карты дефектации и ремонта 2

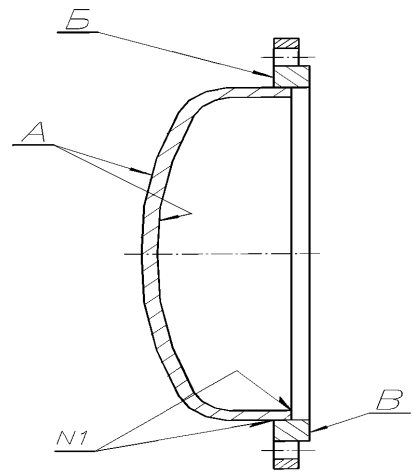
Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А Б В	Коррозионные разрушения, трещины до значений, менее указанных в п. 6.12	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер для А и Б	Зачистка	1. Параметр шероховатости поверхностей Б и В не более 25, поверхности А не более 6,3. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются
А Б В	Коррозионные разрушения площадью и глубиной отдельного участка более значений, указанных в п.6.12	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер для А и Б	1. Наплавка. 2. Зачистка	1. Параметр шероховатости поверхностей Б и В не более 25, поверхности А не более 6,3. 2. Трещины, непровары, поры в виде сплошной сетки, выходящие на поверхность не допускаются
	Нарушение плотности вальцовочного соединения труб с трубной доской, повреждение труб	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание		1. Развальцовка. 2 Установка заглушек. 3. Замена труб	Течь не допускается. Дополнительно см. п. 6.32 и приложение В
№ 1	Трещины любой протяженности и глубины	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МПД		Заварка	1. Т1, при сквозных трещинах – Т6 ГОСТ 5264. 2. Трещины, поры, подрезы, непровары не допускаются
№ 2 № 3	То же	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МЦД		Заварка	1. Т1 ГОСТ 5264 2. Трещины, непровары, поры не допускаются. 3. Катет шва не менее толщины наиболее тонкого из свариваемых элементов

7.3 Крышка задняя

Карта дефектации и ремонта 3

Крышка задняя поз.3 рисунка 1

Количество на изделие, шт. – 1



№ 1 – шов приварки днища к фланцу

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
А	Коррозионные разрушения, трещины до значений, менее указанных в п. 6.12	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ЩЦ–1–125–0,1–1	Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 25. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются. Допустимая толщина стенки после зачистки см. п. 6.12
А	Коррозионные разрушения площадью и глубиной отдельных участков более значений, указанных в п. 6.12	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ЩЦ–1–125–0,1–1	1. Наплавка. 2. Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 25. 2. Трещины, непровары, поры, выходящие на поверхность не допускаются
Б	Коррозионные разрушения, трещины.	Визуальный контроль. Измерительный контроль	Штангенциркуль ШЦ–125–0,1–1	1. Наплавка. 2. Зачистка	1.Трещины, поры, раковины не допускаются. 2.Параметр шероховатости не более 25

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Условное обозначение средств измерения	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта
В	Коррозионные разрушения, трещины	Визуальный контроль. Измерительный контроль	Штангенциркуль ШЦ–125–0,1–1	1. Наплавка. 2. Зачистка	1.Поперечные риски глубиной более 0,1 мм не допускаются. 2.Параметр шероховатости не более 6,3
№ 1	Трещины протяженностью до размеров, указанных в п. 6.19	Визуальный контроль. Гидравлическое испытание. ЦД или МПД, УЗД		Заварка	1. Т1 с внешней стороны, Н2 с внутренней стороны ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются. 3. При УЗД нормы допустимых включений в соответствии с РД 153–34.15.003–01 [2]

8 Требования к сборке и к отремонтированным ПВП и ВВТ

8.1 Перед сборкой внутренние поверхности теплообменных труб должны быть очищены от различных отложений. При осмотре невооруженным глазом допускаются отдельные пятна плотно сцепленной окалины. Наружная поверхность теплообменных труб в ВВТ должна быть отмыта до полного осветления промывочной воды.

8.2 Перед сборкой резьбы шпилек, болтов и опорные поверхности гаек покрыть тонким слоем (до 0,1 мм) смазки ВНИИНП–232 по ГОСТ 14068 или графитовой смазкой (в процентах по массе: графит чешуйчатый – 2, медный порошок – 10, глицерин – остальное).

8.3 ПВП и ВВТ считаются годными к эксплуатации, если:

– устранены дефекты в соответствии с требованиями карт дефектации и ремонта;

– ПВП и ВВТ выдержали гидравлическое испытание в соответствии с 9.1.3;

– гидравлическое сопротивление при номинальном массовом расходе нагреваемой воды, а для ВВТ и греющей воды не превышает указанного в паспорте, допустимое отклонение 5 %;

– температура конденсата греющего пара в ПВП не превышает указанную в паспорте более чем на 3°С;

– расчётный недогрев воды (разность между температурой насыщения пара при давлении его на входе в ПВП и температурой воды на выходе из ПВП) при номинальных параметрах не превышает указанный в паспорте более чем на 1°С.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПВП и ВВТ

9.1 Гидравлические испытания ПВП и ВВТ

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

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

Гидравлическое испытание производится раздельно со стороны греющей и нагреваемой среды. Перед гидравлическим испытанием ПВП и ВВТ должен быть отключен. Теплоизоляция демонтирована.

9.1.3 Гидравлическое испытание после ремонта производится для контроля качества ремонта ПВП и ВВТ.

Гидравлическое испытание производится раздельно со стороны греющей и нагреваемой среды.

Падение давления, признаки разрывов, течи, «слезки», потения, остаточная деформация не допускаются.

Допускается гидравлическое испытание трубной системы не проводить, если она выдержала гидравлическое испытание при сдаче в ремонт, а при ремонте не проводились сварочные и другие работы, связанные с нарушением плотности и прочности поверхностей, работающих под давлением, и не было нарушений плотности развальцованных соединений.

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

Измерение давления производить двумя поверенными манометрами, один из которых контрольный. Время выдержки под давлением должно быть не менее 10 мин.

9.2 Эксплуатационные испытания

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

Эксплуатационные испытания ПВП и ВВТ подразделяются на:

– испытания, проводимые перед ремонтом;

– испытания, проводимые после ремонта (приемо–сдаточные испытания и испытания в процессе подконтрольной эксплуатации).

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

9.2.2 Номенклатура показателей качества ПВП и ВВТ до и после ремонта содержит показатели качества с учетом ГОСТ 4.429, характеризующие условия проведения испытаний и полученных результатов, и приведена в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Номенклатура составляющих показателей качества ПВП 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 Давление греющего пара, МПа, (кгс/см^2)				
2 Температура греющего пара, ^{o}C				
3 Расход нагреваемой воды, т/ч				
4 Давление нагреваемой воды на входе, МПа, (кгс/см^2)				
5 Давление нагреваемой воды на выходе, МПа, (кгс/см^2)				
6 Температура нагреваемой воды на входе, ^{o}C				
7 Температура нагреваемой воды на выходе, ^{o}C				
8 Расход конденсата греющего пара, т/ч				
9 Температура конденсата греющего пара, ^{o}C				
10 Уровень конденсата в корпусе, мм				

Таблица 2 – Номенклатура составляющих показателей качества ВВТ 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 Давление греющей воды на входе, МПа, (кгс/см^2)				
2 Давление греющей воды на выходе, МПа, (кгс/см^2)				
3 Температура греющей воды на входе, ^{o}C				
4 Температура греющей воды на выходе, ^{o}C				
5 Расход греющей воды, т/ч				
6 Давление нагреваемой воды на входе, МПа, (кгс/см^2)				
7 Давление нагреваемой воды на выходе, МПа, (кгс/см^2)				
8 Температура нагреваемой воды на входе, ^{o}C				
9 Температура нагреваемой воды на выходе, ^{o}C				
10 Расход нагреваемой воды, т/ч				

9.2.3 Методы проведения эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания ПВП и ВВТ проводятся в составе эксплуата-

ционных испытаний соответствующего оборудования и систем электростанции.

При проведении испытаний измерить показатели в соответствии с таблицами 1 и 2.

Измерения при испытаниях проводить приборами контроля, установленными на ПВП и ВВТ. При их отсутствии допускается применять переносные приборы контроля с классом точности не ниже 1,5.

Измерения при испытаниях проводить при номинальном расходе нагреваемой воды, при нормальном уровне конденсата для ПВП и при номинальном расходе греющей воды для ВВТ.

При отклонении от номинальных параметров должны быть обеспечены одинаковые установившиеся условия проведения испытаний до и после ремонта.

9.2.4 Нормативные значения показателей качества ПВП и ВВТ

Показатели назначения для ПВП и ВВТ приведены в паспортах, чертежах и технических условиях на конкретные типы ПВП и ВВТ.

10 Требования к обеспечению безопасности

Требования безопасности должны соответствовать ПБ 03–576–03 [3], РД 03–29–93 [4].

11 Оценка соответствия

11.1 Оценка соответствия соблюдения технических требований, объема и методов дефектации, способов ремонта, методов контроля и испытаний к составным частям и ПВП и ВВТ 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 ПВП и ВВТ в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

При приемке в эксплуатацию отремонтированных ПВП и ВВТ производится контроль результатов приемо–сдаточных испытаний, работы в период подконтрольной эксплуатации, показателей качества, установленных оценок качества отремонтированных ПВП и ВВТ и выполненных ремонтных работ.

11.3 Результаты оценки соответствия характеризуются оценками качества отремонтированного ПВП или ВВТ 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 ПВП и ВВТ

Таблица А.1

Типоразмер	Обозначение конструкторской документации
ПВП–50	08.8111.120
ПВП–100	08.8111.120
ПВП–200	08.8111.120
ПВП–400	08.8111.120
ВВТ–80–240	08.8111.127
ВВТ–400	08.8111.127

Приложение Б
(рекомендуемое)
Перечень средств измерения

Таблица Б.1

Наименование и условное обозначение средств измерения	Идентификационный номер национального стандарта или технических условий
1 Измерители глубины трещин ИГТ–10НК ИТ–10Ц	ТУ 25–06.1934–79 П246.00.00.000 ТУ
2 Лупа ЛП 1–4^{x} ЛП 1–7^{x}	ГОСТ 25706
3 Калибры резьбовые (пробки и кольца)	ГОСТ 2016
4 Дефектоскоп ДУК–66ПМ	ТУ 25–06.1767–79
5 Набор щупов № 4, кл.2	
6 Набор образцов шероховатости	ГОСТ 9378
7 Плита поверочная 2–2–400х250	ГОСТ 10905
8 Профилографы–профилометры	ГОСТ 19300
9 Ультразвуковой толщиномер	
10 Угольник УП–1–250	ГОСТ 3749
11 Штангенглубиномер ШГ 160–1	ГОСТ 162
12 Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1–1	ГОСТ 166
13 Линейка измерительная, 150	ГОСТ 427

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 труб, глубиной не более 0,1 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. 6.32.

В.4. Длина развальцованного участка трубы должна быть равна толщине трубной доски. Концы труб раздать на колокольчик, высота колокольчика – 3^{+2}_{-1} мм, а угол раскрытия – $30° \pm 5°$.

В.5. После развальцовки внутренний диаметр труб, имеющих перед развальцовкой номинальный наружный диаметр 16 мм и номинальную толщину стенки 1,0 мм, должен определяться из таблицы В.1.

Таблица В.1

Размеры в миллиметрах

Диаметр отверстий в трубной доске	Внутренний диаметр труб после развальцовки	Предельное отклонение
16,2	14,4	± 0,1
16,3	14,5	То же
16,4	14,6	«
16,5	14,7	«
16,6	14,8	«

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

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

Библиография

[1] ПБ 03–584–03 Правила проектирования, изготовления и приемки сосудов и аппаратов стальных сварных.

[2] РД 153–34.15.003–01 Сварка, термообработка и контроль трубных систем котлов и трубопроводов при монтаже и ремонте энергетического оборудования.

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

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

[5] РД 03–606–03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю.

СТО

70238424. 27.060.30.003-2009

УДК	ОКС 03.080.10 03.120 27.060.30	ОКП 31 1359

Ключевые слова: пароводяной подогреватель, водоводяной теплообменник 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