Некоммерческое партнерство «Инновации в электроэнергетике»



СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ» **СТО 70238424.27.040.010-2009**

Подогреватели поверхностные высокого давления для систем регенерации паровых турбин 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 подогревателей поверхностных высокого 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 10
7 Требования к составным частям 17
7.1 Корпус (карта 1) 17
7.2 Трубная система (карта 2) 21
8 Требования к сборке и к отремонтированному ПВД 26
9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПВД 27
10 Требования к обеспечению безопасности 31
11 Оценка соответствия 31
Приложение А (справочное) Перечень ПВД 33
Приложение Б (обязательное) Ремонт спиралей 35
Приложение В (рекомендуемое) Перечень средств измерения 36
Приложение Г (обязательное) Последовательность затяжки шпилек фланцевого соединения корпуса 37
Библиография 38

СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ НП «ИНВЭЛ»

ПОДОГРЕВАТЕЛИ ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВЫСОКОГО 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 высокого 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 высокого 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 высокого давления для

систем регенерации паровых турбин с их нормативными и доремонтными значениями;

– распространяется на капитальный ремонт подогревателей поверхностных высокого 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 5152–84 Набивки сальниковые. 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 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 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

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

СТО 17330282.27.010.001–2008 Электроэнергетика. Термины и определения

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 соответству-

ющим 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.

3.1.8 **эксплуатирующая организация**: Организация, имеющая в собственности, хозяйственном ведении имущество электростанции, осуществляющая в отношении этого имущества права и обязанности, необходимые для ведения деятельности по безопасному производству электрической и тепловой энергии в соответствии с действующим законодательством.

3.1.9 **оценка соответствия**: Прямое или косвенное определение соблюдения требований к объекту оценки соответствия.

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;

ПВД – подогреватель высокого давления;

УЗД – ультразвуковая дефектоскопия;

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

4 Общие положения

4.1 Подготовка ПВД 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 ПВД. Порядок проведения оценки качества ремонта ПВД 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 ПВД. При этом учитываются следующие особенности их применения:

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

– требования к объемам и методам испытаний и сравнению показателей качества отремонтированного ПВД с их нормативными и доремонтными значениями при текущем ремонте применяются в объеме, определяемом техническим ру-

ководителем электростанции и достаточным для установления работоспособности ПВД.

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 ПВД и при выпуске нормативных документов органов государственного надзора, которые повлекут за собой изменение требований к отремонтированным составным частям и ПВД в целом, следует руководствоваться вновь установленными требованиями вышеуказанных документов до внесения соответствующих изменений в настоящий стандарт.

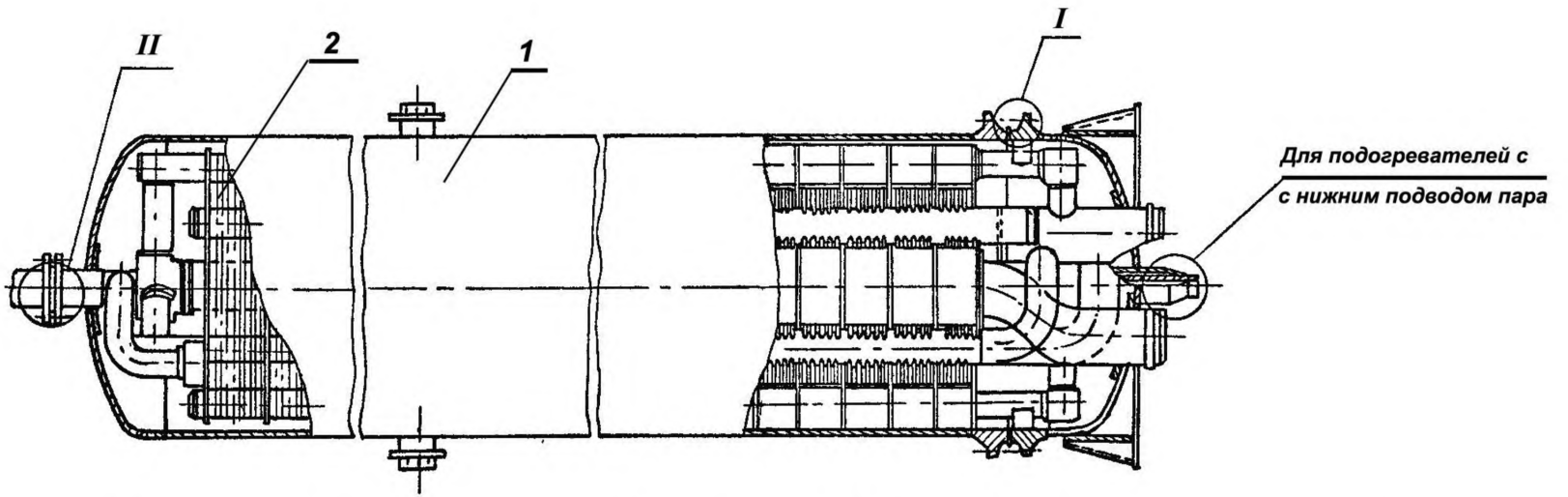
4.5 Требования настоящего стандарта распространяются на капитальный ремонт ПВД в течение полного срока службы, установленного в НТД на поставку ПВД или в других нормативных документах. При продлении в установленном порядке продолжительности эксплуатации ПВД сверх полного срока службы, требования настоящего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

5 Общие технические сведения

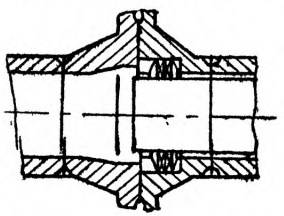
5.1 Конструктивные характеристики, рабочие параметры и назначение ПВД должны соответствовать техническим условиям на поставку и паспортам ПВД.

5.2 Стандарт разработан на основе конструкторской, нормативной и технической документации завода–изготовителя ОАО "Красный котельщик". Номера сборочных чертежей общего вида ПВД приведены в приложении А.

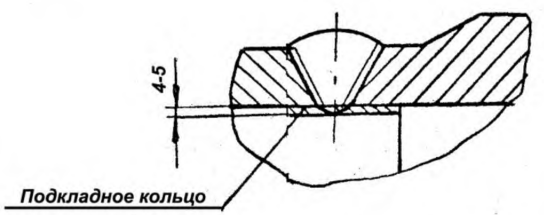
5.3 Общий вид ПВД приведен на рисунке 1.



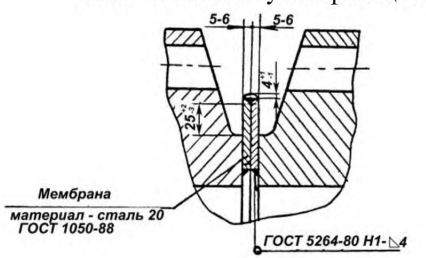
II Сальниковое уплотнение для подогревателей с верхним подводом пара



Для подогревателей с бесфланцевым разъемом корпуса



I Рекомендуемое уплотнение после использования губок фланцев



1 – корпус; 2 – трубная система

Рисунок 1 – Общий вид ПВД

6 Общие технические требования

6.1 Материалы основных составных частей приведены в паспортах ПВД.

При применении материалов, не указанных в паспортах, следует руководствоваться требованиями, установленными в ПБ 03–576–03 [4], при этом качество материалов не должно быть ниже, чем указано в паспортах ПВД.

6.2 Качество и характеристики материалов, применяемых при ремонте ПВД, 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) на обечайках и днищах корпусов, а также на коллекторных и распределительных трубах должны применяться электроды типа Э50А ГОСТ 9467, для заварки (наплавки) на остальных составных частях – Э42А ГОСТ 9467.

6.5 Для ручной аргонодуговой сварки неплавящимся электродом должны применяться:

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

– аргон высшего или первого сорта по ГОСТ 10157;

– неплавящийся электрод из иттрированного вольфрама марки СВИ–1 по ТУ 48–19–221–83 или марок ЭВ4–6, ЭВЛ–10, ЭВЛ–20 по СТУ 45–ЦМ–1150–63.

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

6.7 При разборке ПВД необходимо метить взаимное положение составных частей.

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

6.9 Открытые полости должны быть предохранены от попадания посторонних предметов.

6.10 Визуальный контроль проводить невооруженным глазом, а в сомнительных местах – с помощью лупы от четырех до семикратного увеличения по ГОСТ 25706.

6.11 При дефектации мест пересечения сварных швов с помощью УЗД 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.

6.12 При обнаружении дефектов в сварном шве на трубах или корпусе 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.

6.13 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 ПВД, и контролем мест заварки неразрушающими методами.

6.14 На поверхностях обечаек, днищ, коллекторных и распределительных труб, а также на поверхностях труб спиралей, допускаются зачищенные коррозионные и эрозионные разрушения, если толщина стенки в местах разрушений после зачистки не менее величин, указанных в расчете, приложенному к паспорту. При отсутствии необходимых данных в расчете по минимальной расчетной толщине стенки элемента ПВД, эти величины должны быть получены у завода-изготовителя.

6.15 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.

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

6.17 При устранении дефектов на обечайке и днищах наплавкой суммарная площадь завариваемых участков с учетом зачистки в соответствии с 6.15 должна быть не более 400 $см^2$ на условном квадратном участке 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 $см^2$, глубина после выборки должна быть не более 80% толщины стенки. Места заварки и наплавки зачистить заподлицо с основной поверхностью. Параметр шероховатости мест зачистки – не более 12,5.

6.18 Условный квадратный участок, выделенный в соответствии с 6.17, контролировать УЗД линейным сканированием по линиям, параллельным оси ПВД или днища, с шагом 100 мм. Диаметры отражателей в контрольных образцах при эхо–методе контроля – 5 мм при толщине стенки до 60 мм и 8 мм при толщине стенки более 60 мм.

Контрольные образцы должны соответствовать ГОСТ 22727. Общая площадь всех учитываемых (от 20 до 100 $см^2$) нарушений сплошности металла на участке, с учётом имевших место нарушений сплошности при изготовлении ПВД, должна быть не более 500 $см^2$.

6.19 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).

6.20 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 и представитель завода-изготовителя ПВД.

6.21 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.

6.22 Контроль отверстий в дроссельных шайбах, вваренных в коллекторные трубы, проводить при повышении недогрева воды за ПВД по сравнению с паспортными данными.

Решение о целесообразности контроля принимается техническим руководителем электростанции.

Контроль проводить в соответствии с инструкцией ОАО "Красный котельщик".

6.23 При устранении дефектов в сварных швах приварки дроссельных шайб к коллекторным трубам, служащим одновременно подкладными кольцами при сварке этих швов, провести, если не выполнено ранее, замену дроссельных шайб в соответствии с инструкцией ОАО "Красный котельщик".

6.24 При замене и ремонте спиралей подготовку отверстия под приварку спиралей выполнить в соответствии с рисунком Б.1 (приложение Б).

6.25 Дефектация сварных швов и поверхностей кожухов, панелей, перегородок должна производиться внешним осмотром и измерениями. Трещины, непровары, наплывы, 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 разрушениями более 25% толщины стенки должны быть заменены.

6.26 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.

6.27 Определение шероховатости поверхности проводить профилометрами – профилографами по ГОСТ 19300.

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

6.28 Перечень средств измерений приведен в приложении В.

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

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

6.30 Замене независимо от технического состояния подлежат:

– прокладки из паронита по ГОСТ 481;

– сальниковая набивка марки АС–Д 4–10 ГОСТ 5152.

6.31 Требования к крепёжным деталям

6.31.1 Дефектацию шпилек и болтов производить осмотром, проверкой калибрами, изготовленными по номинальному размеру резьбы, измерениями. Проверку на отсутствие трещин в шпильках производить УЗД.

6.31.2 Крепёжные детали подлежат замене, если при дефектации обнаружены:

– 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, препятствующее затяжке крепёжного изделия или уменьшение номинального размера под ключ более 3%;

– вмятины глубиной более половины высоты профиля резьбы.

6.31.3 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.

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

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

При заварке сварного соединения корпуса с трубной системой ПВД с бесфланцевым разъёмом (см. рисунок 1) сварной шов должен соответствовать С 16 ГОСТ 5264.

6.33 В местах наплавки толщина стенки после зачистки должна соответствовать номинальной толщине, указанной в паспорте ПВД.

6.34 При отсутствии в настоящем стандарте требований к сварным швам ремонтируемого ПВД конкретного типоразмера следует руководствоваться требованиями к однотипным сварным швам, приведённым в картах 1 и 2.

6.35 Толщину стенки спирали на входном участке от раздающего коллектора до начала прямой трубы (см. рисунок 3) контролировать УЗД сканированием с шагом 10 мм по наружной поверхности вытянутой части гиба до оси трубы.

Дефектацию коллекторных и перепускных труб, стаканов коллекторов, донышек стаканов, гнутых колен проводить гидравлическим испытанием и внешним осмотром, а в сомнительных случаях УЗД.

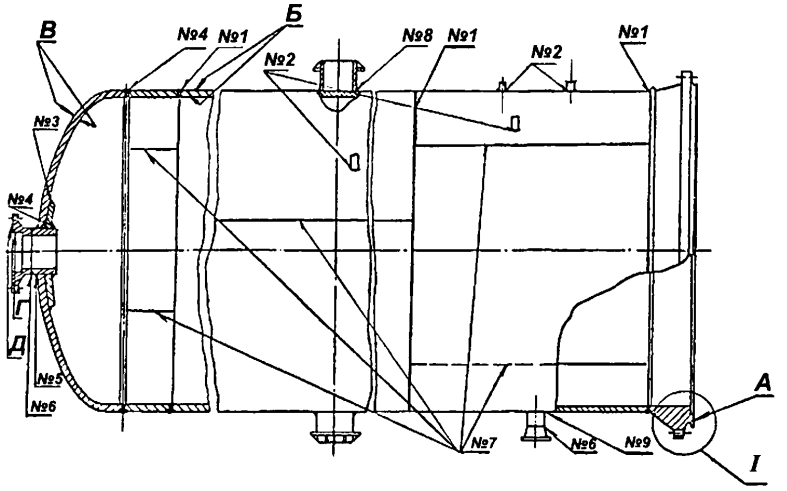
6.36 Порядок проведения визуального и измерительного контроля основного металла и сварных соединений ПВД принимается по РД 03-606-03 [4].

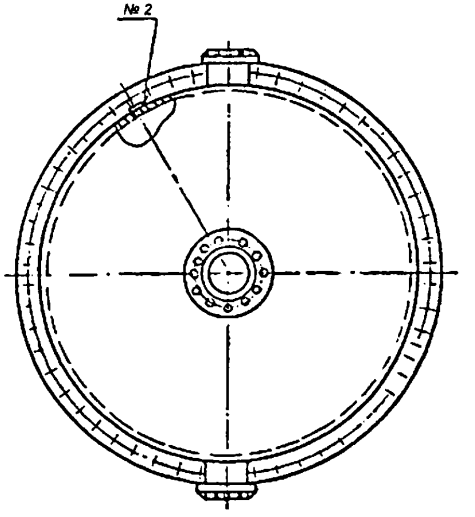
6.37 Методы и способы проведения УЗД, МПД и ЦД основного металла и сварных соединений ПВД принимаются по СТО 172302282.27.100.005-2008.

6.38 При УЗД сварных соединений нормы допустимых отдельных несплошностей (пор, шлаковых и других включений) принимаются по СТО 172302282.27.100.005-2008.

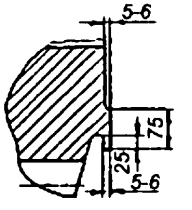
7 Требования к составным частям

7.1 Корпус (карта 1)





I



№ шва	Наименование сварных швов
1	Кольцевой шов обечаек, приварки днища и фланца к обечайке
2	Угловой шов приварки пробки, гильзы, заглушек к корпусу
3	Угловой шов приварки укрепляющего кольца к корпусу
4	Угловой шов приварки укрепляющего кольца к штуцеру
5	Угловой шов приварки штуцера
6	Стыковой шов сварки штуцера
7	Продольный шов обечаек
8	Угловой шов приварки монтажного штуцера
9	Угловой шов приварки

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	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 25.	Набор щупов № 4, кл.2
А	Уменьшение ширины «уса» до 3 мм	Измерительный контроль. Визуальный контроль	Установка мембраны (рисунок 1)	1. Допуск плоскостности 0,5мм. 2. Параметр шероховатости не более – 25. 3 . Трещины, раковины не допускаются. 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%, площадью не более 100 см^2	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Наплавка	1. Трещины, раковины, выходящие на поверхность, не допускаются. 2. Параметр шероховатости не более 25.	Штангенциркуль ШЦ1–125–0,1–1
А	То же глубиной более 50%, площадью более 100 см^2	То же	См. п.6.20	–	Штангенциркуль ШЦ1–125–0,1–1
Б В	Коррозионные разрушения, трещины глубиной до величин, указанных в п. 6.13	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 ШЦ1–125–0,1–1

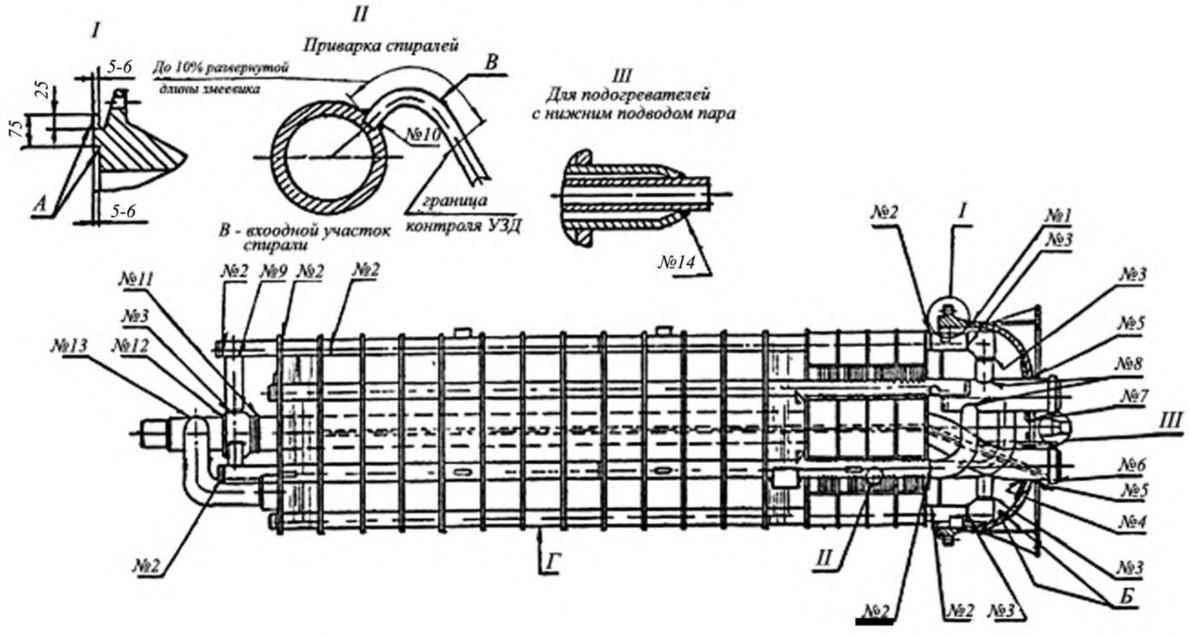
Продолжение карты дефектации и ремонта 1

Обозначение	Возможный дефект	Способ установления дефекта	Заключение и рекомендуемый способ ремонта	Технические требования после ремонта	Условное обозначение средств измерения
Б В	Коррозионные разрушения площадью отдельного участка до 100 см^2; глубиной до 80% и трещины, глубиной до 80% толщины стенки	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 ШЦ1–125–0,1–1
Г Д	Коррозионные разрушения глубиной до 1 мм	Визуальный контроль. Измерительный контроль.	Зачистка	1. Параметр шероховатости не более 6,3. 2. Поперечные риски на поверхности Д глубиной более 0,1 мм, на Г более 0,5 мм не допускаются.	Штангенциркуль ШЦ1–125–0,1–1. Набор образцов шероховатости 0,8–12,5 ШП.
Г Д	Коррозионные разрушения площадью до 5 см^2. Трещины глубиной до 5 мм	Визуальный контроль, Измерительный контроль, МПД или ЦД	1. Наплавка 2. Замена	1. Параметр шероховатости не более 6,3. 2. Трещины, непровары, поры не допускаются.	Штангенциркуль ЩЦ1–125–0,1–1. Набор образцов шероховатости 0,8–12,5 ШП
Г Д	То же площадью более 5 см^2, глубиной более 5мм	То же	Замена	–	–
№ 1	Трещины протяженностью и глубиной до размеров, указанных в п. 6. 20	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.С19 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются.	Дефектоскоп ДУК–66ПМ. Измерители глубины трещин ИГТ–10НК, ИТ–10Ц

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
№ 2	Трещины любых размеров	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД	То же	1.У7 ГОСТ 16037. 2. Катет шва при толщине стенки штуцера до 4 мм 4,5 мм, при толщине стенки до 6 мм– 6,5 мм. 3. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–
№ 3	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.Н1 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы не допускаются.	–
№ 4	То же	То же	«	1.Т8 ГОСТ 5264. 2.Трещины, подрезы не допускаются.	–
№ 5	Трещины любой протяженности	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.У2 ГОСТ 16037. 2.Трещины, подрезы, непровары не допускаются.	–
№ 6	То же	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	То же	1.С6, С7 ГОСТ 16037. 2.Трещины, подрезы, непровары не допускаются.	–
№ 7	Трещины глубиной и протяженностью до величин, указанных в п. 6.20	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	«	1.С19 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	Измерители глубины трещин ИГТ–10НК, ИТ–10Ц
№ 8	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.Т1 ГОСТ 5264. 2.Трещины, подрезы, раковины не допускаются.	–
№ 9	Трещины любой протяженности	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	«	1.У9 ГОСТ 16037. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	–

7.2 Трубная система (карта 2)



№ шва	Наименование сварных швов	№ шва	Наименование сварных швов
1	Стыковой шов приварки фланца к днищу	8	Угловой шов приварки колена к стакану
2	Стыковой шов труб	9	Угловой шов приварки трубы к трубе
3	Стыковой шов трубы с тройником (коленом)	10	Угловой шов приварки спиралей
4	Угловой шов приварки укрепляющего кольца к трубе	11	Стыковой шов приварки трубы к тройнику
5	Угловой шов приварки стакана и гнутой трубы к днищу	12	Стыковой шов приварки трубы к тройнику
6	Угловой шов приварки кольца к трубе	13	Угловой шов приварки трубы к трубе
7	Угловой шов приварки укрепляющего кольца к днищу	14	Угловой шов приварки трубы к трубе

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	Увеличение зазора более 1мм (см. п. 8.7)	Измерительный контроль	Механическая обработка	1. Допустимая толщина мембраны 4,5 мм. 2. Параметр шероховатости не более 25.	Набор щупов № 4, кл.2
А	Уменьшение ширины «уса» до 3 мм	Измерительный контроль	Установка мембраны (рисунок 1)	1. Допуск плоскостности 0,5мм. 2. Параметр шероховатости не более 25. 3. Трещины, раковины не допускаются. Угол скоса наружной кромки мембраны под сварку 45±2° , притупление кромки $2^{+1,0}_{-0,5}$ мм.	Линейка150
А	Раковины, коррозионные разрушения глубиной до 50% толщины, площадью до 100 см^2	Визуальный контроль. Измерительный контроль. ЦД или МПД	Наплавка	1. Трещины, раковины не допускаются. 2. Параметр шероховатости не более 25.	Штангенциркуль ШЦ1–125–0,1–1
А	То же глубиной более 50% толщины, площадью более 100 см^2	То же	См. п.6.20	–	–
Б	Коррозионные разрушения до значений, указанных в п. 6.13	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 ШЦ1–125–0,1–1

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 величин, указанных в п. 6. 17	То же	1. Наплавка. 2. Зачистка.	1 .Параметр шероховатости не более 12,5. 2. Трещины, непровары, поры не допускаются.	Ультразвуковой толщиномер. Штангенциркуль ШЦ1–125–0,1–1. Набор образцов шероховатости 0,8–12,5ШП

Продолжение 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 Г	Эрозионный износ более величин, указанных в п. 6.13	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль	Замена	–	Ультразвуковой толщиномер
№1	Трещины протяженностью и глубиной до размеров указанных в п. 6.20	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.С19 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются.	Измерители глубины трещин ИГТ–10НК ИТ–10Ц
№ 2 № 3 №11 №12	Трещины глубиной и протяженностью до размеров, указанных в п. 6.20	То же	То же	1. Трещины, подрезы, непровары, поры не допускаются. 2.С20 ГОСТ 16037. С остающимся подкладным кольцом.	Измерители глубины трещин ИГТ–10НК ИТ–10Ц
№ 4	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.Т8 ГОСТ 5264. 2 . Трещины, подрезы не допускаются.	–
№ 5	Трещины глубиной и протяженностью до размеров, указанных в п. 6.20	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	«	1.Т9 ГОСТ 5264. До толщины 80мм включительно допускается установка в зазор удаляемого подкладного кольца. 2. Трещины, подрезы, непровары не допускаются.	Измерители глубины трещин ИГТ–10НК ИТ–10Ц
№ 6	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.У1 ГОСТ 16037. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются	–
№ 7	Трещины любой протяженности	То же	«	1.Н1 ГОСТ 5264. 2. Трещины, подрезы, поры не допускаются. Катет шва 5–6 мм.	–

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
№ 8 № 9	Трещины протяженностью и глубиной до размеров, указанных в п. 6.20	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль. ЦД или МПД, УЗД	Заварка	1.У9 ГОСТ 16037. С остающимся подкладным кольцом. 2. Трещины, непровары, раковины, поры не допускаются.	Измерители глубины трещин ИГТ–10НК ИТ–10Ц
№10	Трещины любой протяженности	Гидравлическое испытание. Визуальный контроль ЦД или МПД	То же	Трещины, раковины, поры не допускаются.	–
№13	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль	«	1.У4 ГОСТ 16037. 2. Трещины, поры, раковины не допускаются.	–
№14	Трещины любой протяженности	Визуальный контроль. ЦД или МПД	«	1.Н1 ГОСТ 16037. 2.Трещины, поры, раковины не допускаются.	–

8 Требования к сборке и к отремонтированному ПВД

8.1 При установке и приварке коллекторных и распределительных труб допуск на перпендикулярность их осей относительно плоскости фланцевого разъёма корпуса и крышки должен быть не более 5 мм на полной длине ПВД.

8.2 Спирали при приварке не должны выходить за контур перегородок.

8.3 Допускается установка заглушек в соответствии с рисунком 2.2 (приложение Б) в коллекторных и распределительных трубах взамен вышедших из строя спиралей до следующего капитального ремонта, если замена связана с отсутствием последних или с большим объёмом работ. Количество отключаемых спиралей должно быть не более 5% общего количества их в зоне нагрева.

В зоне охладителя пара и охладителя конденсата в каждой колонке допускается удалять не более одной спирали, в зоне собственно подогревателя – не более трех. На место извлеченной спирали установить распорную планку.

8.4 Уплотнительные кольца сальниковой набивки должны плотно входить в сальниковую коробку. Каждое кольцо должно быть предварительно уплотнено в коробке верхним нажимным кольцом.

8.5 Перед сборкой наружные поверхности теплообменных труб и внутренняя поверхность корпуса должны быть очищены от окалины и различных отложений. При осмотре невооруженным глазом допускается не более чем на 5% поверхности отдельные пятна (в квадрате 25х25 мм не более 10%) плотно сцепленной окалины.

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

8.7 Для ПВД с фланцевым разъемом корпуса допустимое смещение кромок мембраны перед обваркой должно быть не более 2 мм. Зазор между поверхностя-

ми фланцев по кромке мембран после обжатия четырёх шпилек, равномерно распределённых по окружности, должен быть не более 1 мм.

После затяжки четырёх шпилек кромки мембран должны быть обварены, усиление шва 4^{+1} мм.

8.8 Затяжку шпилек производить равномерно в соответствии с приложением 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.

8.9 Подогреватель считается годным к эксплуатации, если:

– он выдержал гидравлическое испытание в соответствии с 9.1.3;

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

– расчётный недогрев воды (разность между температурой насыщения пара при давлении его в корпусе ПВД и температурой воды на выходе из ПВД) при номинальных параметрах не более указанного в паспорте.

9 Испытания и показатели качества отремонтированных ПВД

9.1 Гидравлические испытания ПВД

9.1.1 После останова на ремонт и после завершения ремонтных работ ПВД 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 ПВД.

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 ПВД должен быть отключен. Теплоизоляция демонтирована. Допускается испытание трубных систем группы ПВД, установленной в системе регенерации. При обнаружении неисправностей, хотя бы у одного ПВД, он должен быть отключён от системы и в дальнейшем (в процессе ремонта) отдельно подвергнут испытаниям.

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

Гидравлическое испытание корпуса и трубной системы производится раздельно. Трубная система проверяется до сборки ПВД, а корпус – после сборки фланца, затяжки шпилек и обварки мембран. 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.

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

Измерение давления производить двумя проверенными манометрами, один из которых контрольный. Время выдержки под давлением, если проводились сварочные работы на корпусе или трубной системе, должно быть не менее, мин:

– корпуса с толщиной стенки до 50 мм – 10;
– корпуса с толщиной стенки до 100 мм – 20;
– трубной системы – 10.

В остальных случаях ПВД под пробным давлением (корпус и трубная система) должен находиться в течение 5 мин.

9.2 Эксплуатационные испытания

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

Эксплуатационные испытания ПВД подразделяются на:

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

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

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

9.2.2 Номенклатура показателей качества ПВД 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 ПВД 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 питательной воды, т/ч				
2. Давление питательной воды на входе в ПВД, кгс/см^2				
3. Давление питательной воды на выходе из ПВД, кгс/см^2				
4.Температура питательной воды на входе в ПВД, ^{o}C				
5. Температура питательной воды на выходе из ПВД, ^{o}C				
6. Давление греющего пара, кгс/см^2				
7. Температура греющего пара, ^{o}C				
8. Температура конденсата греющего пара на выходе из ПВД, ^{o}C				
9. Температурный напор, ^{o}C				
10. Гидравлическое сопротивление трубной системы ПВД, м. вод. ст.				

9.2.3 Методы проведения эксплуатационных испытаний

Эксплуатационные испытания ПВД проводятся в составе эксплуатационных испытаний соответствующей турбоустановки в соответствии с СТО 70238424.27.100.017–2009. Измерения при испытаниях проводить при нормальном уровне конденсата в ПВД 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 питательной воды на входе в ПВД и на выходе из него;

– расход питательной воды через ПВД;

– давление и температуру греющего пара;

– температуру конденсата греющего пара на выходе из ПВД.

9.2.4 Нормативные значения показателей качества ПВД

Показатели назначения

Показатели назначения для ПВД приведены в паспортах, чертежах и технических условиях на конкретные типы ПВД. 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 ПВД без охладителей пара;

– не более 1,5°С в ПВД 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 к ПВД должны соответствовать ГОСТ 24278, ГОСТ 12.1.003, а также:

– ПБ 03–576–03 [3];

– 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 ПВД 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 ПВД в целом при производстве ремонтных работ, выполнении технологических операций ремонта и поузловых испытаниях.

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

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

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

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

Приложение А
(справочное)
Перечень ПВД

Таблица А.1

Типоразмер ПВД	Обозначение конструкторского документа	Примечание
1 ПВ–180–180–20–I	08.8111.096 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара.
2 То же	08.8111.204 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
3 ПВ–180–180–33–I	08.8111.097 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
4 То же	08.8111.205 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
5 ПВ–250–180–21–I	08.8111.180 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
6 То же	08.8111.200 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
7 ПВ–250–180–33–I	08.8111.181 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
8 То же	08.8111.199 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
9 ПВ–350–230–21–I	08.8111.049 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
10 То же	08.8111.206 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
11 ПВ–350–230–36–I	08.8111.050 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
12 То же	08.8111.207 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
13 ПВ–350–230–50–I	08.8111.051 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
14 ПВ–350–230–50–I	08.8111.208 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
15 ПВ–425–230–13–I	08.8111.095 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
16 ПВ–425–230–13–I	08.8111.209 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
17 ПВ–425–230–23–I	08.8111.105 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
18 То же	08.8111.210 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
19 ПВ–425–230–35–I	08.8111.104 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
20 ПВ–425–230–35–I	08.8111.211 СБ	Бесфланцевый разъём корпуса и верхний подвод пара
21 ПВ–500–230–50–I	08.8111.039 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара

Окончание таблицы А.1

Типоразмер ПВ	Обозначение конструкторского документа	Примечание
23 ПВ–700–265–31	08.8111.026 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
24 ПВ–700–265–45	08.8111.027 СБ	То же
25 ПВ–800–230–14	08.8111.036 СБ	«
26 ПВ–800–230–21	08.8111.035 СБ	«
27 ПВ–800–230–32	08.8111.034 СБ	«
28 ПВ–900–380–18–I	08.8111. 123 СБ	С фланцевым разъёмом корпуса и верхним подводом пара
29 ПВ–900–380–66–I	08.8111.125 СБ	То же
30 ПВ–1200–380–42–I	08.8111.124 СБ	«
31 ПВ–1250–380–21	08.8111.185 СБ	«
32 ПВ–1700–380–51	08.8111.188 СБ	С фланцевым разъемом корпуса и нижним подводом пара
33 ПВ–1600–380–17	08.8111.080 СБ	То же
34 ПВ–1600–380–66	08.8111.084 СБ	«
35 ПВ–2000–380–40	08.8111.079 СБ	«
36 ПВ–2300–380–17	08.8111.06 СБ	«
37 ПВ–2300–380–44	08.8111.07 СБ	«
38 ПВ–2300–380–61	08.8111.08 СБ	«

Приложение Б
(обязательное)
Ремонт спиралей

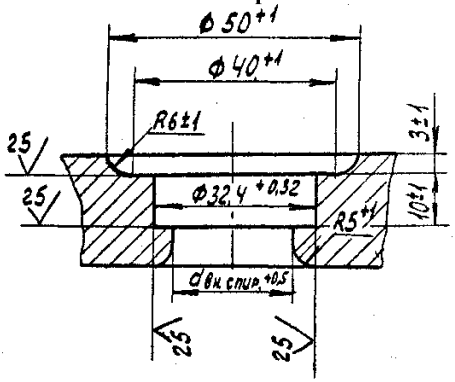
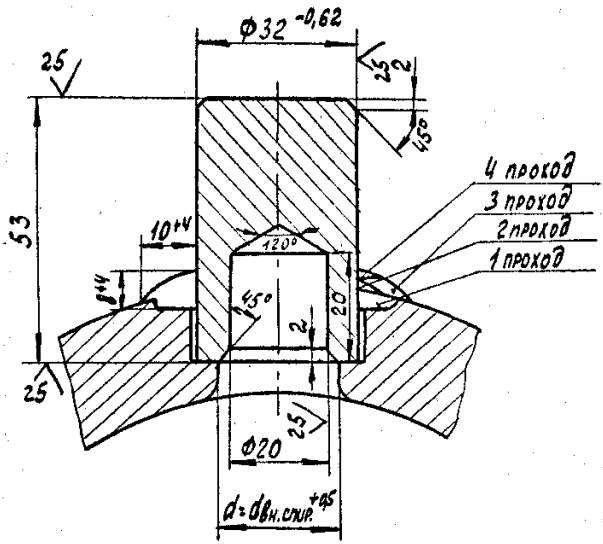


Рисунок Б.1 – Подготовка отверстий под приварку спиралей



Материал заглушки: сталь 20 по ГОСТ 1050

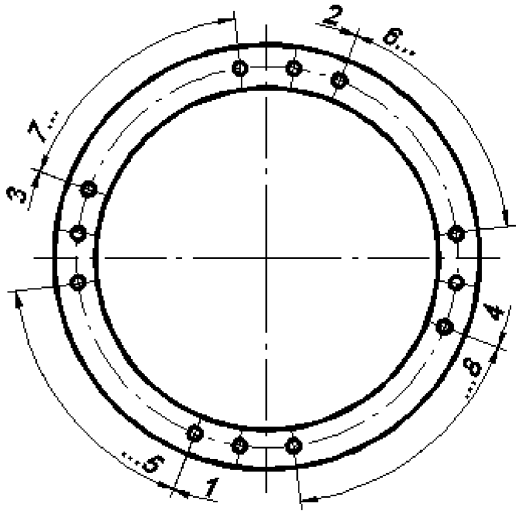
Рисунок Б.2 – Заглушка отверстия под спираль

Приложение В
(рекомендуемое)
Перечень средств измерения

Таблица В.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 Г
(обязательное)
Последовательность затяжки шпилек фланцевого соединения корпуса



Момент затяжки, Н.м (кг.м) 600±30 (60±3)

Рисунок Г.1

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 1352 2

Ключевые слова: подогреватели поверхностные высокого 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