ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50.05.09— 2018

Система оценки соответствия в области использования атомной энергии

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ КОНТРОЛЯ

Унифицированные методики. Капиллярный контроль

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2018 г. № 1175-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие положения 3
6 Требования к контролю 4
7 Технологические карты контроля и технологические инструкции капиллярного контроля 6
8 Проведение контроля 7
9 Учетная и отчетная документация 11
10 Метрологическое обеспечение 12
11 Требования безопасности 12
Приложение А (справочное) Рекомендуемые скомплектованные дефектоскопоческие наборы совместимых материалов 14
Приложение Б (обязательное) Технология изготовления контрольных образцов 15
Приложение В (справочное) Рекомендуемая форма паспорта контрольного образца 16
Приложение Г (справочное) Организация стационарных участков капиллярного контроля 17
Приложение Д (обязательное) Технология приготовления дефектоскопических материалов самостоятельно, а также сведения о дефектоскопических материалах, поставляемых в готовом виде 18
Приложение Е (справочное) Ориентировочные нормы расхода дефектоскопических материалов 19
Приложение Ж (справочное) Рекомендуемая форма журнала результатов контроля 20
Приложение И (обязательное) Процедура первичной аттестации контрольных образцов 21
Приложение К (обязательное) Процедура периодической аттестации контрольных образцов 22
Библиография 23

Поправка к ГОСТ Р 50.05.09—2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Капиллярный контроль

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 6.1.2	2.1.2.3	6.1.2.3
Пункт 8.1.17, второй абзац	8.1.14 а).	8.1.14.

(ИУС № 10 2019 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система оценки соответствия в области использования атомной энергии

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ КОНТРОЛЯ

Унифицированные методики. Капиллярный контроль

Conformity assessment system for the use of nuclear energy. Conformity assessment in the form of control. Unified methods. Liquid penetrant control

Дата введения — 2019—03—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт распространяется на метод капиллярного контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает требования к порядку проведения контроля, средствам контроля, персоналу, обработке и оформлению результатов контроля.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.003 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.4.011 Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация

ГОСТ 12.4.016 Система стандартов безопасности труда. Одежда специальная защитная. Номенклатура показателей качества

ГОСТ 12.4.021 Система стандартов безопасности труда. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 5949 Металлопродукция из сталей нержавеющих и сплавов на железоникелевой основе коррозионно-стойких, жаростойких и жаропрочных. Технические условия

ГОСТ 9378 (ИСО 2632-1—85, ИСО 2632-2—85) Образцы шероховатости поверхности (сравнения). Общие технические условия.

ГОСТ 23349 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы капиллярные. Общие технологические требования

ГОСТ Р 50.04.07 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме испытаний. Аттестационные испытания систем неразрушающего контроля

ГОСТ Р 50.05.06 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Магнитопорошковый контроль

Издание официальное

ГОСТ Р 50.05.11 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Персонал, выполняющий неразрушающий и разрушающий контроль металла оборудования и трубопроводов атомных станций. Требования и порядок подтверждения квалификации

ГОСТ Р 50.05.15 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Неразрушающий контроль. Термины и определения

ГОСТ Р 50.05.16 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Неразрушающий контроль. Метрологическое обеспечение

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 50.05.15, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **арбитражный контрольный образец:** Пластинка с единичной неразветвленной тупиковой трещиной в среднем сечении с параметрами соответствующего класса чувствительности, используемая при повторном контроле качества набора дефектоскопических материалов в случае невыявления дефектов на контрольном рабочем образце.

3.2 **индикаторный пенетрант:** Капиллярный дефектоскопический материал, обладающий способностью проникать в несплошности объекта контроля и индицировать их.

3.3 **индикаторный след:** Изображение, образованное пенетрантом в месте расположения несплошности и подобное форме ее сечения у выхода на поверхность объекта контроля.

3.4 **кистевой способ нанесения:** Нанесение жидкого дефектоскопического материала кистью или щеткой.

3.5 **класс чувствительности:** Диапазон значений ширины раскрытия несплошности типа неразветвленной единичной трещины, выявляемой по индикаторному следу.

3.6 **капиллярный контроль (проникающими веществами):** Метод неразрушающего контроля, основополагающим принципом которого является проникновение специальных жидкостей в несплошности на поверхности объекта контроля с целью их обнаружения.

3.7 **ложный индикаторный след:** Индикаторный след, не отображающий наличия поверхностной несплошности, а вызванный отступлениями от технологии подготовки контролируемой поверхности, нарушениями режима контроля и другими факторами.

3.8 **люминесцентный пенетрант:** Капиллярный дефектоскопический материал, испускающий свет под воздействием длинноволнового ультрафиолетового излучения.

3.9 **люминесцентный способ:** Метод капиллярного контроля, при котором обнаружение несплошностей производится путем регистрации люминесцирующего индикаторного следа в длинноволновом ультрафиолетовом излучении на фоне проявителя, нанесенного на контролируемую поверхность объекта.

3.10 **механическая очистка:** Процесс обработки поверхности объекта контроля абразивными материалами или резанием, в том числе обработка поверхности шлифованием, полированием, шабровкой.

3.11 **одиночный индикаторный след:** Индикаторный след, минимальное расстояние от края которого до края любого другого соседнего индикаторного следа не менее максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых индикаторных следов, но не менее максимального размера индикаторного следа с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

3.12 **округлый индикаторный след:** Индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине, равным трем или менее.

3.13 **оценка результатов контроля:** Сопоставление результатов контроля с требованиями документации по контролю, технологической и конструкторской документации.

3.14 **очиститель пенетранта:** Капиллярный дефектоскопический материал, предназначенный для удаления индикаторного пенетранта с поверхности объекта контроля самостоятельно или в сочетании с органическим растворителем или водой.

3.15 **очистка растворителем:** Процесс обработки объекта контроля воздействием водяных или органических растворителей на поверхность с целью удаления загрязнений, в том числе посредством струйной промывки, погружения и протирки.

3.16 **протяженный индикаторный след:** Индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине, равным трем или более.

3.17 **проявитель пенетранта:** Дефектоскопический материал, предназначенный для извлечения индикаторного пенетранта из полости несплошности с целью образования четкого индикаторного следа и создания контрастирующего с ним фона.

3.18 **рабочий контрольный образец:** Пластинка с неразветвленной тупиковой трещиной с параметрами соответствующего класса чувствительности, предназначенная для оценки качества дефектоскопических материалов, по которой проводится оценка качества набора дефектоскопических материалов при входном контроле и перед их использованием в процессе контроля.

3.19 **технологическая инструкция по капиллярному контролю:** Описание в установленной форме технологии контроля, способа, класса чувствительности, используемых материалов, указание на нормативные и руководящие документы по контролю, норм оценки и оформление заключения на контроль, а также других требований проектной и технологической документации.

3.20 **ультразвуковая очистка:** Процесс обработки объекта контроля органическими растворителями, водой или водными растворами химических соединений в ультразвуковом поле с использованием режима ультразвукового капиллярного эффекта.

3.21 **фон поверхности:** Бездефектная поверхность объекта контроля, обработанная дефектоскопическими материалами.

3.22 **цветной пенетрант:** Дефектоскопический материал, имеющий характерный цвет при наблюдении в видимом излучении.

3.23 **цветной способ:** Метод капиллярного контроля, при котором обнаружение несплошностей производится путем регистрации цветного индикаторного следа в видимом излучении на фоне проявителя, нанесенного на контролируемую поверхность объекта.

3.24 **чувствительность материалов дефектоскопического набора:** Способность материалов дефектоскопического набора выявлять несплошности с минимальной шириной раскрытия в соответствии с заданным классом чувствительности.

3.25 **ширина раскрытия несплошности:** Поперечный размер дефекта у его выхода на поверхность объекта контроля.

4 Сокращения

В настоящем стандарте использованы следующие сокращения:

ГМО — головная материаловедческая организация;

ДМ — дефектоскопические материалы;

КД — конструкторская документация;

КО — контрольный образец;

ОК — объект контроля.

5 Общие положения

5.1 Капиллярный метод контроля основан на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей в полости несплошностей материала, имеющих выход на поверхность ОК и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.

5.2 Капиллярный контроль материалов, полуфабрикатов и сварных соединений (наплавок) проводят с целью выявления несплошностей, выходящих на поверхность: трещин, пор, раковин, непроваров, межкристаллитной коррозии и других несплошностей.

5.3 Контролю капиллярными методами подвергаются поверхности объектов, признанные годными по результатам визуального контроля в соответствии с требованиями документации по контролю и технологических документов.

5.4 Капиллярный контроль проводят после визуального и измерительного контроля перед проведением контроля другими методами (ультразвуковым, магнитопорошковым, радиографическим и др.).

5.5 Капиллярный контроль проводят при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха не более 90 %.

5.6 Выявление несплошностей с шириной раскрытия 0,5 мм и более капиллярным контролем не гарантируется.

5.7 Чувствительность капиллярного контроля определяют по среднему раскрытию неразветвленной тупиковой трещины длиной не менее 3 мм.

5.8 Класс чувствительности устанавливают согласно проектной (конструкторской) документации. Классы чувствительности в зависимости от ширины раскрытия минимальной из выявленных единичных тупиковых трещин приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Классы чувствительности капиллярного контроля

Класс чувствительности	Ширина раскрытия несплошности на контрольном образце*, мкм
I	Менее 1,0
II	От 1,0 до 10,0 включительно
III	От 10,0 до 100,0 включительно
* Контрольный образец в данном случае — это пластинка с единичной неразветвленной тупиковой трещиной в среднем сечении с параметрами соответствующего класса чувствительности, используемая как при контроле качества набора ДМ (рабочий КО), так и в случае повторного контроля при невыявлении дефектов на рабочем КО (арбитражный КО).	

5.9 В случае отсутствия указаний по выбору чувствительности при проведении контроля капиллярный контроль следует проводить по II классу чувствительности.

5.10 Чувствительность контроля, соответствующая определенному классу, достигается:

- при использовании набора ДМ, обладающего требуемой чувствительностью, подтвержденной проверкой на КО;
- соблюдении заданной технологической последовательности операций в соответствии с технологической картой контроля;
- соответствии температуры и влажности требуемым параметрам для правильного использования ДМ и аппаратуры;
- соответствии шероховатости поверхности ОК требованиям набора ДМ;
- удалении загрязнений с поверхности ОК и обеспечении доступа пенетранта в полости дефектов.

5.11 Капиллярный контроль на этапах изготовления и монтажа проводят в объеме, установленном в [1], а на этапах эксплуатации и ремонта в процессе эксплуатации в объеме, установленном в [2]. Нормы допустимости несплошностей устанавливают также в соответствии с требованиями [1] и [2].

6 Требования к контролю

6.1 Требования к средствам контроля

К средствам контроля относятся:

- ДМ;
- КО;
- оборудование.

6.1.1 Дефектоскопические материалы

6.1.1.1 ДМ применяют в виде наборов, в которые входят: индикаторный пенетрант, очиститель ОК от пенетранта, проявитель индикаторного следа дефекта.

6.1.1.2 Рекомендуемые скомплектованные дефектоскопические наборы совместимых материалов представлены в приложении А.

6.1.1.3 Не допускается использование ДМ из различных наборов.

6.1.1.4 Использование иных наборов ДМ, составы которых отличаются от приведенных в приложении А, допускается при проведении испытаний материалов в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50.04.07.

6.1.1.5 ДМ при входном контроле проверяют на наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, емкости) сертификатов и т. д. с проверкой полноты приведенных в них данных и соответствия этих данных требованиям стандартов или технических условий на контролируемые материалы.

6.1.1.6 Дефектоскопические наборы при входном контроле проверяют на чувствительность в заданном классе чувствительности на КО.

6.1.1.7 Проверка срока годности материалов при входном контроле является обязательной. ДМ с истекшим сроком действия к работе не допускаются.

6.1.1.8 Допускается применение ДМ, обеспечивающих II класс чувствительности при контроле по III классу чувствительности.

6.1.1.9 Пригодность самостоятельно приготовленных ДМ проверяют на аттестованных КО непосредственно после приготовления, а затем не реже одного раза в начале рабочей смены. Проверку пригодности каждой партии набора, поступившей в готовом (разливном) виде, в том числе в аэрозольной упаковке, проводят на аттестованных КО при поступлении.

6.1.1.10 При проверке чувствительности набора ДМ в случае неудовлетворительного выявления дефектов на рабочем КО, вызванного длительностью использования образца или плохой очисткой, проводят повторную проверку материалов этого набора на арбитражном КО того же класса чувствительности. При подтверждении неудовлетворительных результатов по арбитражному КО ДМ бракуют и изымают из употребления.

6.1.1.11 ДМ и наборы ДМ следует хранить в соответствии с требованиями изготовителя ДМ.

6.1.2 Контрольные образцы

6.1.2.1 КО предназначены для оценки качества ДМ в соответствии с требованиями 6.1.1.9, а также для использования при отработке режимов контроля (то есть при оценке времени выдержки на поверхности объекта пенетранта и проявителя).

6.1.2.2 КО для капиллярного контроля должен быть представлен в виде стальной пластины с искусственной, одиночной, тупиковой трещиной с шириной раскрытия в соответствии с заданным классом чувствительности (исключение — образец фона). Технология изготовления контрольных образцов представлена в приложении Б.

2.1.2.3 При контроле для каждого класса чувствительности используют два КО: рабочий — для проверки материалов перед контролем и арбитражный — для контрольной проверки материалов в случае неудовлетворительных результатов, полученных на рабочем образце.

6.1.2.4 Класс чувствительности КО должен быть не ниже класса чувствительности проверяемых наборов ДМ.

6.1.2.5 Не допускается проверять на КО, обработанных цветными дефектоскопическими наборами, чувствительность люминесцентных комплектов.

6.1.2.6 Очистку КО после их использования следует проводить в соответствии с инструкцией, которая прилагается к образцам. Очистку рекомендуется проводить путем пяти-шестичасовой выдержки в чистом (неокрашенном) ацетоне или промывкой в чистом ацетоне в течение часа при ультразвуковом воздействии, обеспечивающем обработку в режиме кавитации, с последующей 15-минутной сушкой с подогревом до температуры, не приводящей к окислению металла. Перед проведением очистки указанными способами с КО удаляются все ДМ (индикаторные следы, проявитель).

6.1.2.7 Для очистки КО и предварительной очистки мелких ОК следует использовать механическую, паровую, растворяющую, химическую, электрохимическую, сорбционную и ультразвуковую очистку в ультразвуковых ваннах, обеспечивающую обработку в режиме кавитации.

6.1.2.8 КО изготавливают из металлических коррозионно-стойких материалов. Технология изготовления КО представлена в приложении Б.

6.1.2.9 К каждому КО изготовитель прилагает паспорт. Рекомендуемая форма паспорта КО представлена в приложении В.

6.1.2.10 КО, не соответствующие паспортным данным, изымают из обращения и заменяют на новые — соответствующего класса чувствительности.

6.1.2.11 Рабочий КО и арбитражный КО хранят совместно с паспортом в защищенном от влаги месте (в сейфе, шкафу) и вдали от намагничивающих устройств. Допустима замена оригинальных паспортов их копиями, со штампом и подписью руководителя метрологической службы предприятия. Перед хранением образцы должны быть очищены.

6.1.3 Оборудование

6.1.3.1 Для проведения капиллярного контроля применяют следующее оборудование:

- светильники переносные с лампой накаливания или с люминесцентной лампой;
- лампы светодиодные;
- облучатели стационарные, передвижные и переносные ультрафиолетовые;
- приборы отражательные электронагревательные;
- краскораспылители или агрегаты переносные окрасочные, валики поролоновые, кисти;
- лупы, приборы оптические, микроскопы бинокулярные, измерительные приборы.

6.1.3.2 При цветном и ахроматическом методах капиллярной дефектоскопии с визуальным способом выявления дефектов следует применять комбинированное освещение.

6.1.3.3 Применение в качестве источников света газоразрядных ламп высокого давления не рекомендуется.

6.1.3.4 Люминесцентные лампы должны обеспечивать освещенность в соответствии с 8.1.22.

6.1.3.5 Лампы накаливания должны обеспечивать освещенность в соответствии с 8.1.23.

6.1.3.6 При люминесцентном способе контроля применяют стационарные, передвижные и переносные ультрафиолетовые облучатели, обеспечивающие облученность контролируемой поверхности в соответствии с 8.1.23.

6.1.3.7 При применении кистевого способа для нанесения пенетранта следует использовать жесткие кисти, для нанесения проявителя — мягкие, флейцевые кисти. Допускается использование краскораспылителей или переносных окрасочных агрегатов.

6.1.3.8 Для общего осмотра ОК и поиска индикаторных следов используют лупы от двух- до семикратного увеличения. Для детального осмотра фактических характеристик несплошности следует использовать лупы или оптические приборы с двадцатикратным увеличением и более, а также бинокулярные микроскопы.

6.1.3.9 В процессе контроля используют безворсовые, мягкие, гигроскопические хлопчатобумажные ткани бязевой группы (далее — чистая ветошь).

6.2 Требования к персоналу, выполняющему контроль

Капиллярный контроль должен выполнять персонал, квалификация которого подтверждена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50.05.11.

7 Технологические карты контроля и технологические инструкции капиллярного контроля

7.1 Капиллярный контроль проводят по технологическим картам контроля (далее — технологические карты).

7.2 Технологические карты разрабатывает персонал с подтвержденной квалификацией в соответствии с 6.2.

7.3 В технологической карте отражают следующую информацию:

а) название организации, которой принадлежит ОК;

б) наименование ОК, контролируемый участок, его номер или другие идентификационные данные;

в) ссылку на технологические инструкции, нормативные документы, технические условия и/или требования КД, по которым выполняют контроль и проводят оценку качества ОК;

г) объем контроля (при выборочном объеме контроля указывают зоны контроля и их расположение на ОК);

д) координаты и размеры контролируемых участков, их нумерация;

е) способ контроля;

ж) класс чувствительности контроля;

и) используемый набор ДМ;

к) условия проведения контроля (сведения о температуре, относительной влажности воздуха, освещенности);

л) используемый набор КО с указанием их регистрационных номеров;

м) перечень необходимых приборов, аппаратуры, средств освещения и вспомогательных материалов;

н) технологию подготовки поверхности контроля, перечень необходимых для этих целей оборудования, инструментов и материалов;

п) шероховатость контролируемой поверхности;

р) последовательность операций контроля с указанием технологии их выполнения;

с) конкретные значения норм оценки качества ОК.

Технологическая карта может быть дополнена и другими сведениями, предусмотренными на конкретном предприятии.

7.4 Технологические карты и инструкции должны иметь учетный номер, подпись разработчика и проверяющего руководителя службы неразрушающего контроля с указанием даты утверждения.

7.5 Допускается проведение капиллярного контроля по технологическим инструкциям, в которых рекомендуется отразить следующее:

а) наименование организации, которой принадлежит ОК;

б) технические условия и требования КД, по которым выполняют контроль и проводят оценку качества объекта контроля;

в) способ контроля;

г) классы чувствительности контроля;

д) используемые наборы ДМ;

е) перечень необходимых приборов, аппаратуры, средств освещения и вспомогательных материалов;

ж) технологию подготовки и значение шероховатости контролируемой поверхности;

и) последовательность операций контроля с указанием технологии их выполнения.

8 Проведение контроля

8.1 Подготовка к контролю

8.1.1 Капиллярный контроль следует выполнять на стационарных участках, оборудованных рабочими столами, стендами и другими средствами, обеспечивающими удобство выполнения работ.

8.1.2 Рекомендации к организации стационарных участков капиллярного контроля представлены в приложении Г.

8.1.3 Капиллярный контроль при изготовлении, монтаже, ремонте и эксплуатации может быть выполнен на месте проведения работ. В этом случае следует обеспечить подход персонала к месту проведения работ. Для обеспечения оптимального доступа (удобства работы) персонала, выполняющего контроль ОК, устанавливают ограждения, леса, подмостки, люльки, передвижные вышки, освещение и другие вспомогательные устройства. В случае работы на высоте персонал, выполняющий контроль ОК, должен получить соответствующий допуск на проведение данного вида работ.

8.1.4 Контролируемую поверхность следует очистить от грязи, шлака, пыли, следов коррозии и других загрязнений.

8.1.5 Участки контроля следует механически обработать до шероховатости поверхности по параметру Ra 3,2 (Rz 20). Для контроля качества обработки следует применять образцы шероховатости по ГОСТ 9378.

Примечание — Шероховатость поверхности допускается не более Ra 6,3 (Rz 40) при условии отсутствия при контроле недопустимого окрашенного фона.

8.1.6 Состояние необработанной контролируемой поверхности считают удовлетворительным при отсутствии в процессе контроля окрашенного фона, интенсивность окраски которого превышает интенсивность окраски фона КО; в противном случае контролируемая поверхность подвергается механической обработке.

8.1.7 Зоны контроля металла на стадии изготовления и монтажа устанавливают в соответствии с [1].

8.1.8 Зоны контроля металла на стадии эксплуатации устанавливают в соответствии с [2].

8.1.9 Ширину контролируемых участков основного металла устанавливают для сварных швов:

а) без выпуклости (усиления) или со снятым усилением — от границы сплавления свариваемых деталей;

б) с выпуклостью (усилением) — от границы выпуклости (усиления).

В сварных соединениях ОК различной номинальной толщины ширину контролируемых участков основного металла определяют отдельно для каждой из свариваемых деталей в зависимости от их номинальной толщины.

8.1.10 Зачистку контролируемой поверхности производят механическим способом (например, шлифованием). При зачистке материалов и сварных швов из аустенитных сталей и высоконикелевых сплавов применяют щетки, изготовленные из нержавеющей нагартованной проволоки.

8.1.11 Поверхность, подлежащая контролю после зачистки, должна быть обезжирена ацетоном, спиртом или денатуратом с последующей протиркой чистой сухой безворсовой тканью типа мадаполам. Обезжиривание контролируемой поверхности керосином или сольвентом не допускается.

8.1.12 В случае невозможности использования ацетона, спирта или денатурата (например, при контроле внутри сосуда) обезжиривание рекомендуется проводить 5 % — 10 %-ным водным раствором моющего средства с использованием жестких волосяных щеток, с последующей тщательной промывкой водой при температуре от 50 °С до 60 °С и протиркой контролируемой поверхности чистой ветошью.

8.1.13 Устья и полости возможных несплошностей очищают одним из следующих способов:

а) прогревом поверхностного слоя ОК в зоне контроля при температуре от 100 °С до 120 °С в течение не менее 20 мин;

б) нанесением на поверхность проявителя для I или II класса чувствительности с выдержкой не менее 20 мин после высыхания и его последующим удалением чистой и сухой ветошью, губкой или волосяной щеткой.

Примечания

1 Допускается не проводить операции по обезжириванию и очистке полостей возможных несплошностей для объектов, поступивших на контроль после сварки и термической обработки (с охлаждением «на воздухе») или сухой механической обработки при соблюдении положений, указанных в пункте 8.1.20.

2 Проявитель не рекомендуется удалять в том случае, если далее будет выполнен контроль в режиме накопления красителя.

3 Для подогрева воздуха рекомендуется использовать промышленные фены или другие устройства.

8.1.14 При контроле в условиях низких температур от минус 40 °С до плюс 8 °С контролируемую поверхность обезжиривают бензином, затем обрабатывают спиртом. При появлении отпотевания поверхность осушают чистой ветошью или теплым воздухом.

8.1.15 При проведении капиллярного контроля после магнитопорошкового контроля ОК размагничивают в соответствии с ГОСТ Р 50.05.06, контролируемую поверхность промывают ацетоном и просушивают при температуре от 170 °С до 220 °С в течение от 50 до 60 мин.

8.1.16 Для удаления с поверхности стойких пленок следует использовать химические или электрохимические способы очистки с последующей нейтрализацией и подготовкой поверхности устьев и полостей возможных несплошностей к проведению контроля.

8.1.17 При контроле объектов, подвергавшихся травлению, удаление остатков травящего состава с поверхности проводят нейтрализацией 10 % — 15 %-ным раствором кальцинированной соды с последующей промывкой водой (температурой от 30 °С до 40 °С) и просушиванием подогретым воздухом (температурой не менее 40 °С) или протиркой чистой ветошью.

При очистке устьев и полостей возможных несплошностей после удаления остатков травящего состава рекомендуется применять способ очистки методом прогрева в соответствии 8.1.14 а).

8.1.18 При влажной поверхности ОК (например, после выпадения атмосферных осадков или случайно пролитой воды), если шероховатость поверхности соответствует требованиям 8.1.5 и 8.1.6, контролируемую поверхность промывают теплой водой (температурой не менее 50 °С) с добавками моющего средства, затем просушивают сухим чистым теплым воздухом (температурой не менее 40 °С) или протирают чистой ветошью.

8.1.19 Сушку крупногабаритных объектов после обезжиривания рекомендуется проводить на чистых опорах или приспособлениях, исключающих возможность загрязнения контролируемой поверхности.

8.1.20 Время между окончанием подготовки ОК к контролю и нанесением индикаторного пенетранта должно составлять не более 30 мин. В течение этого времени обеспечивается исключение конденсации атмосферной влаги на контролируемой поверхности, а также попадание на нее различных жидкостей и загрязнений. Допустимо увеличение времени до 8 ч при нахождении ОК в условиях, исключающих попадание на контролируемую поверхность пыли, масла, влаги и других загрязнений.

8.1.21 Контроль сварных соединений из сталей, склонных к образованию холодных трещин, рекомендуется проводить не ранее 24 ч после завершения сварки или термической обработки (в случае ее проведения), что должно быть указано в КД.

8.1.22 При капиллярном контроле применяют комбинированное освещение (к общему освещению добавляют местное). При этом рекомендуется предусмотреть меры по предотвращению пульсации освещения.

8.1.23 Освещенность на поверхности объекта при контроле цветным способом должна соответствовать данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Класс чувствительности	Освещенность для ламп, лк			
	Люминесцентных		Накаливания	
	Комбинированная	Общая	Комбинированная	Общая
I	2500	750	2000	500
II	2500	750	2000	500
III	2000	500	1500	400

8.1.24 Облученность на поверхности объекта при контроле люминесцентным способом должна соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Класс чувствительности	Значение ультрафиолетовой облученности контролируемой поверхности, мкВт/см^2
I	3000
II	3000

8.2 Проведение контроля

8.2.1 Нанесение индикаторного пенетранта

8.2.1.1 Индикаторный пенетрант наносят на подготовленную поверхность кистью, поролоновым валиком, погружением или напылением при помощи аэрозольного баллона, пульверизатора или краскораспылителя (напыление рекомендуется проводить вытянутой рукой, не допуская попадания жидкости в глаза). Технология приготовления ДМ самостоятельно приведена в приложении Д. Ориентировочные нормы расхода ДМ приведены в приложении Е. Время контакта пенетранта с поверхностью объекта контроля зависит от используемого пенетранта, регламентируется технической документацией на пенетрант и условиями проведения контроля, но должно составлять не менее 5 мин для сварных соединений, включая околошовную зону, и не менее 10 мин для основного металла.

8.2.1.2 Не допускается высыхание индикаторного пенетранта на поверхности.

8.2.1.3 При контроле вертикальных участков пенетрант наносят снизу вверх.

8.2.1.4 Контроль крупногабаритных объектов (для исключения высыхания пенетранта до его повторного нанесения на поверхность) проводят последовательно по участкам.

8.2.1.5 Для цилиндрических и шаровых ОК протяженность контролируемого участка рекомендуется выбирать в зависимости от диаметра изделия не более:

- 700 мм — для изделий диаметром менее 1000 мм;
- 1000 мм — для изделий диаметром более 1000 мм.

8.2.1.6 Для продольных участков рекомендуемая длина контролируемого участка должна быть не более 1000 мм.

8.2.1.7 Площадь контролируемого участка следует устанавливать от 0,6 до 0,8 м^2.

8.2.1.8 При контроле деталей, прошедших предварительную обработку в соответствии с 8.1.17 и 8.1.18 или имевших контакт с щелочной или кислой средой в процессе изготовления или эксплуатации, рекомендуется увеличить время контакта пенетранта с поверхностью ОК до 20 мин.

8.2.1.9 При проведении контроля в режиме накопления красителя рекомендуется следующая последовательность операций:

а) на подготовленную поверхность наносят проявитель для I класса чувствительности (если он не был нанесен при подготовке поверхности) и выдерживают на поверхности не менее 20 мин;

б) на слой проявителя наносят индикаторный пенетрант и выдерживают на поверхности до высыхания;

в) индикаторный пенетрант наносят второй раз и выдерживают на поверхности не менее 1 мин, не допуская высыхания, после чего его удаляют.

8.2.2 Удаление индикаторного пенетранта

8.2.2.1 Индикаторный пенетрант удаляют чистой ветошью, щеткой, губкой, смоченными очистителем (допускается использовать его в сочетании с органическим растворителем) или водой, если применяется водосмываемый пенетрант.

8.2.2.2 Запрещается распылять очиститель из аэрозольного баллона непосредственно на пенетрант для предотвращения его вымывания из полости контролируемой несплошности.

8.2.2.3 Время для удаления пенетранта должно быть минимальным для того, чтобы исключить вымывание пенетранта из возможных несплошностей.

8.2.2.4 При контроле в условиях пониженной температуры от минус 40 °С до плюс 8 °С индикаторный пенетрант с контролируемой поверхности удаляют чистой ветошью, смоченной в этиловом спирте или ацетоне.

8.2.2.5 Полноту удаления индикаторного пенетранта определяют визуально. При этом пенетрант удаляют:

а) при люминесцентном способе — до отсутствия свечения, то есть мокрый ОК имеет темную поверхность при осмотре под ультрафиолетовой лампой;

б) при цветном способе — до отсутствия окрашенного фона, то есть при протирке поверхности белой чистой ветошью на ней отсутствуют окрашенные следы пенетранта.

8.2.2.6 Избыток очистителя удаляют с контролируемой поверхности влажной чистой ветошью.

8.2.2.7 Общее время удаления пенетранта с поверхности ОК и до нанесения проявителя не должно превышать 10 мин (при отсутствии иных указаний).

8.2.3 Нанесение и сушка проявителя

8.2.3.1 Суспензионный проявитель наносят тонким равномерным слоем непосредственно после очистки контролируемой поверхности от пенетранта кистью, поролоновым валиком или напылением при помощи аэрозольного баллона.

8.2.3.2 При нанесении проявителя кистью по одному контролируемому участку следует проходить только один раз.

8.2.3.3 Следует избегать образования проблесков металла, потеков и наплывов проявителя.

8.2.3.4 Сушку проявителя рекомендуется проводить горячим воздухом с температурой от 40 °С до 60 °С или за счет естественного испарения.

8.2.3.5 При контроле в условиях низких температур для сушки дополнительно следует применять отражательные электронагревательные приборы.

8.3 Осмотр контролируемой поверхности

8.3.1 Ориентировочную продолжительность проявления указывает производитель в сопроводительных документах на конкретный дефектоскопический набор. Если ориентировочное время проявления, указанное производителем, составляет 20 мин или более, его уточняют на КО для конкретных условий, в которых будет проведен капиллярный контроль объекта.

8.3.2 При отсутствии указаний в сопроводительной документации осмотр контролируемой поверхности проводят дважды: через 3—5 мин после нанесения проявителя и через 20 мин после его высыхания.

8.3.3 При осмотре поиск дефектов осуществляют по окрашенным или люминесцирующим индикаторным следам. Осмотр проводят визуально при естественном или искусственном освещении. Значения освещенности ОК при контроле цветным способом в зависимости от класса чувствительности представлены в 8.1.23.

8.3.4 При контроле люминесцентным способом обнаружение светящегося индикаторного следа осуществляют облучением контролируемой поверхности ультрафиолетовыми излучателями в диапазоне длин волн 315—400 нм с преобладанием длины волны 365 нм. Значения ультрафиолетовой облученности контролируемой поверхности в зависимости от класса чувствительности представлены в 8.1.24.

8.3.5 При контроле в ультрафиолетовом излучении необходимо иметь источник света, обеспечивающий освещенность не более 10 лк по помещению. При этом следует предусмотреть меры по предотвращению прямой подсветки зоны контроля и глаз персонала, выполняющего контроль, от данного источника.

8.3.6 При проведении капиллярного контроля люминесцентным методом перед началом осмотра контролируемой поверхности следует осуществить адаптацию глаз персонала, выполняющего контроль, к затемненности. Время адаптации — не менее 5 мин.

8.4 Анализ результатов контроля

8.4.1 Классификация индикаторных следов

8.4.1.1 Индикаторные следы при наличии дефектов на контролируемой поверхности подразделяют на две группы:

а) протяженные — индикаторные следы с отношением их максимальной длины к максимальной ширине более трех (характерно для трещин, закатов, подрезов, резких западаний наплавленного металла, близко расположенных пор);

б) округлые — индикаторные следы с отношением их максимальной длины к максимальной ширине, равным трем или менее 3 (характерно для пор, шлаковых включений).

Примечание — При проведении капиллярного контроля существует вероятность возникновения ложных индикаторных следов, которые могут ошибочно классифицироваться как фактические дефекты. Причины их возможного возникновения следующие:

а) незначительные повреждения поверхности ОК (риски, заусенцы, особенно смятые), скопления (цепочки) эрозионных поражений, забоин, сколы окисной пленки, коррозия (в основном щелевая) в местах контакта объектов;

б) изменения микрорельефа и формы контролируемой поверхности, обусловленные особенностями их конструкции или технологией изготовления (неровности поверхности литых объектов в виде складок), наплывы в сварных швах, уступы при величине западаний между смежными валиками более 1 мм, галтели малого радиуса, следы резцов, фрез и протяжек;

в) загрязнения поверхности — следы лакокрасочных покрытий, окрашенные волокна ворсистой ветоши; следы высохшей проникающей жидкости при плохой промывке поверхности от пенетранта, следы от соприкосновения с обезжиренной поверхностью пальцев рук или загрязненных перчаток;

г) слабая прессовая посадка.

8.4.1.2 Если результат контроля по индикаторным следам вызывает сомнение, индикаторный след рекомендуется удалить и осуществить визуальный осмотр поверхности с применением лупы двух — семикратного увеличения с последующим повторным проведением капиллярного контроля.

8.4.2 Оценка качества

8.4.2.1 Оценка качества контролируемых поверхностей при капиллярном контроле должна быть проведена по индикаторным следам.

8.4.2.2 При оценке по индикаторным следам качество контролируемой поверхности считают удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

а) индикаторные следы являются округлыми;

б) наибольший размер каждого индикаторного следа не превышает трехкратных значений норм по оценке качества, приведенных в [1] или [2] (при контроле в процессе эксплуатации и ремонта или изготовления и монтажа соответственно) для одиночных включений;

в) количество индикаторных следов не превышает норм по оценке качества, приведенных в [1] либо [2] (при контроле в процессе эксплуатации и ремонта или изготовления и монтажа соответственно) для одиночных включений;

г) индикаторные следы являются одиночными.

8.4.2.3 Округлые индикаторные следы размером 0,6 мм и менее не учитывают вне зависимости от номинальной толщины сваренных (наплавленных) деталей.

8.4.2.4 При выявлении индикаторных следов, не удовлетворяющих нормам несплошности, следует подвергать контролю по фактическим характеристикам, результаты которого являются окончательными. При контроле по фактическим характеристикам выявленных несплошностей следует руководствоваться требованиями [1] при контроле в процессе изготовления и монтажа либо [2] при контроле в процессе эксплуатации и ремонта.

8.4.2.5 Обнаруженные в результате контроля недопустимые индикации (несплошности) для последующего ремонта отмечают на проконтролированной поверхности маркером, мелом, цветными карандашами.

8.4.2.6 После проведения осмотра контролируемой поверхности, оценки качества и фиксации выявленных несплошностей рекомендуется удалить проявитель с поверхности чистой ветошью.

9 Учетная и отчетная документация

9.1 Требования к учетной документации

9.1.1 Учетная документация на стадии изготовления и монтажа должна соответствовать требованиям [1], а на стадии эксплуатации и ремонта — требованиям [2].

9.1.2 Результаты контроля фиксируют в журналах результатов контроля (рекомендуемая форма журнала приведена в приложении Ж).

9.1.3 Журнал результатов контроля должен иметь сквозную нумерацию страниц, быть прошнурован и скреплен подписью руководителя службы неразрушающего контроля.

9.1.4 Исправления и изменения в журнале результата контроля следует заверить подписью руководителя службы неразрушающего контроля с указанием даты их внесения.

9.1.5 Допускается ведение журналов результата контроля в электронном виде при условии обеспечения восстановления результатов контроля в случае утраты или порчи отчетной документации.

9.2 Требования к отчетной документации

9.2.1 Отчетная документация на стадии изготовления и монтажа должна соответствовать требованиям [1], а на стадии эксплуатации и ремонта — требованиям [2].

9.2.2 Отчетную документацию оформляют на основании учетной документации.

9.2.3 На основании записей в журнале результатов контроля составляют заключение (протокол).

9.2.4 В заключении отражают, как минимум, следующее:

а) наименование организации, проводившей контроль;

б) номер заключения;

в) наименование и тип ОК;

г) размеры и координаты расположения проконтролированных участков поверхности (при выборочном контроле);

д) тип освещения при проведении капиллярного контроля;

е) класс чувствительности;

ж) используемый набор ДМ;

и) нормативная документация, согласно которой выполнен контроль, проведена оценка качества и сделана запись о соответствии (несоответствии) установленным требованиям;

к) описание выявленных несплошностей [для недопустимых индикаций (несплошностей) — координаты их расположения];

л) фамилия, инициалы контролера, проводившего контроль и оценку качества, номер и срок действия его квалификационного удостоверения и подпись;

м) фамилия, инициалы и подпись руководителя работ по контролю;

н) дата составления заключения;

п) номер записи в журнале результатов контроля.

9.3 Журнал и заключение могут быть дополнены и другими сведениями, предусмотренными на конкретном предприятии (в организации).

10 Метрологическое обеспечение

10.1 При проведении капиллярного контроля должны быть использованы средства контроля (измерений), которые отвечают положениям настоящего стандарта и требованиям ГОСТ Р 50.05.16.

10.2 КО, используемые при проведении капиллярного контроля, должны подвергаться первичной и периодической аттестации.

10.3 Срок периодической аттестации должен быть указан в паспорте КО, а в свидетельстве об аттестации приведен срок действия паспорта.

10.4 Процедура первичной аттестации КО приведена в приложении И.

10.5 Процедура периодической аттестации КО приведена в приложении К.

11 Требования безопасности

11.1 К выполнению работ по капиллярному контролю допускаются лица, прошедшие инструктаж по правилам электробезопасности и противопожарной безопасности по действующим на предприятии инструкциям с записью результатов инструктажа в журнал инструктажей и подписью инструктируемого.

11.2 При размещении, хранении, транспортировании и использовании дефектоскопических и вспомогательных материалов, отходов производства и проконтролированных объектов следует соблюдать требования к защите от пожаров и взрывов по ГОСТ 12.1.004 и ГОСТ 12.1.010.

11.3 Требования безопасности по содержанию вредных веществ, температуре, влажности, подвижности воздуха в рабочей зоне — по ГОСТ 12.1.005 и ГОСТ 12.1.007; требования к вентиляционным системам — по ГОСТ 12.4.021.

11.4 Требования к защите от шума — по ГОСТ 12.1.003.

11.5 Отходы производства в виде отработанных ДМ подлежат утилизации и регенерации.

11.6 Требования к применению средств коллективной и индивидуальной защиты работающих должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.011.

11.7 Требования к специальной одежде — по ГОСТ 12.4.016.

11.8 Проводить работы по капиллярному контролю в закрытых помещениях следует при наличии принудительной вентиляции.

11.9 На месте проведения работ по капиллярному контролю не допускается курение и применение открытого огня.

11.10 Все горючие материалы следует хранить в металлических шкафах.

11.11 Работы по капиллярному контролю следует проводить в специальной одежде и резиновых перчатках. Непосредственно после окончания работ рекомендуется вымыть руки теплой водой с мылом. Применение для мытья рук керосина, бензина и других органических растворителей недопустимо.

Приложение А
(справочное)

Рекомендуемые скомплектованные дефектоскопические наборы совместимых материалов

В таблице А.1 перечислены рекомендуемые скомплектованные дефектоскопические наборы совместимых материалов.

Таблица А.1

Набор дефектоскопических материалов	Способ контроля	Интервал рабочих температур, °С	Класс чувствительности	Верхний порог чувствительности дефектоскопических наборов, мкм
MET-L-CHEK FP97A(M)/E58D/D70	Люминесцентный	+10...+50	I	Менее 1,0
ARDROX 970P23/9PR88/9D1B	Люминесцентный	+10...+50	I	Менее 1,0
ЛЮМ-33ОВ (ЛЖ-18НВ/ОЖ-7А/ПР-15А)	Люминесцентный	+18...+30	I	Менее 1,0
ЛЮМ1-ОВ (ЛЖ-6А/ОЖ-1М/ПР-1)	Люминесцентный	+18...+28	I	Менее 1,0
I-$И_{202}НМ_{101}П_{101}$ (или $П_{103}$)	Цветной	+8...+40	I	Менее 1,0
II-$И_{202}М_{101}П_{101}$	Цветной	+8...+40	II	От 1,0
II-$И_{213}М_{101}П_{101}$ (или $П_{104}$)	Цветной	+8...+40	II	От 1,0
II-$И_{213}М_{201}$ (или $М_{204}$) $П_{101}$ (или $П_{104}$)	Цветной	–40...+40	II	От 1,0
II—СиМ (аэрозольный)	Цветной	–40...+40	II	От 1,0
ЦМ — 15В КиМ (аэрозольный)	Цветной	+18...+28	II	От 1,0
ЛЮМ-34В (ЛЖ-20В/ОЖ-7А/ПР-15А)	Люминесцентный	+18...+30	II	От 1,0
ЛЮМ-35С (ЛЖ-27С/ОЖ-7А/ПР-15А)	Люминесцентный	+18...+30	II	От 1.5
NORD-TEST U88/U87/U89	Цветной	+10...+50	II	От 1,0
SPOTCHECK SKL-SP1/SKC-S/SKD-S2	Цветной	+10...+40	II	От 2,0
MET-L-CHEK VP30/NPU/D70	Цветной	+10...+50	II	От 3,0
SHERWIN DP-55/DR-60/D-100	Цветной	+10...+50	II	От 3,0
SPOTCHECK SK1-WP/вода/SKD-S2	Цветной	+10...+40	II	От 4,0
R-Тест ОН-51/ПН-52/ПН-53	Цветной	–30...+40	II	От 1,0
R-Тест ОС-41/ПС-42/ПС-43	Цветной	–5...+45	II	От 2,0

Примечание — Обозначение набора материалов (отечественных) расшифровывается следующим образом:

- римская цифра указывает класс чувствительности;
- первая цифра индекса у индикаторного пенетранта «И» — способ контроля (1 — люминесцентный; 2 — цветной);
- вторая и третья цифры — номер по порядку (при данном способе контроля);
- первая цифра индекса у очистителя «М» и проявителя «П» обозначает применимость по наиболее высокому классу чувствительности;
- вторая и третья цифры — номер по порядку;
- буква «Н» (после обозначения индикаторного пенетранта) указывает на способ контроля набором данного состава в режиме накопления красителя.

Приложение Б
(обязательное)

Технология изготовления контрольных образцов

Б.1 КО изготавливают из коррозионно-стойких сталей с шероховатостью рабочей поверхности, соответствующей контролируемой на ОК и равной Rz*20 мкм (см. 8.1.5).

Б.2 Соответствие ширины раскрытия дефекта на КО классу чувствительности контроля приведено в таблице Б.1.

Таблица Б.1 — Классы чувствительности

Класс чувствительности	Номинальная ширина раскрытия дефекта, мкм
I	0,6
II	От 1,1 до 8,5
III	От 14,0 до 96,0

Б.3 Образец № 1

Образец представляет собой объект контроля из коррозионно-стойкого материала (или его часть) с естественными дефектами.

Б.4 Образец № 2

Б.4.1 Образец изготавливают из листовой стали марки 40Х13 по ГОСТ 5949 размером 100 × 30 × (3—4) мм.

Б.4.2 Вдоль образца проплавляют шов аргонодуговой сваркой без применения присадочной проволоки в режиме I = 100 А, U = 10—15 В.

Б.4.3 Образец изгибают на любом приспособлении до появления трещин.

Б.5 Образец № 3

Б.5.1 Образец изготавливают из листовой стали ЭИ-962 (1Х12Н2ВМФ) размером 30×70×3 мм. Допускается применение любой азотируемой стали.

Б.5.2 Полученную заготовку рихтуют и шлифуют на глубину не более 0,1 мм с одной рабочей стороны.

Б.5.3 Заготовку азотируют на глубину не более 0,3 мм без последующей закалки.

Б.5.4 Рабочую сторону шлифуют на глубину от 0,02 до 0,05 мм. Параметр шероховатости поверхности равен Rz*20 мкм.

Б.5.5 Образец помещают в тиски и плавно зажимают до появления характерного хруста азотированного слоя.

Ширину трещин измеряют на металлографическом микроскопе. Для I класса чувствительности точность измерения ширины раскрытия не более 0,3 мкм, для II и III классов — не более 1 мкм.

Б.6 Контрольный образец фона

Б.6.1 На металлическую поверхность наносят проявитель для I или II класса чувствительности и высушивают.

Б.6.2 На высохший слой проявителя однократно наносят индикаторный пенетрант для II класса чувствительности, разбавленный очистителем для II класса чувствительности в 10 раз, и высушивают.

Приложение В
(справочное)

Рекомендуемая форма паспорта контрольного образца

В настоящем приложении приведена рекомендуемая форма паспорта КО.

Контрольный образец № _____

предназначен для оценки чувствительности дефектоскопического набора по капиллярной дефектоскопии.

Материал контрольного образца _____

Неразветвленная тупиковая трещина _____

Количество трещин_____

Размеры трещин:

Таблица В.1

№ трещины от клейма	Ширина раскрытия, мкм	Длина, мкм	Дата аттестации (в дальнейшем — калибровки)

Погрешность измерений: _____ мкм

Используемый набор дефектоскопических материалов _____

По результатам калибровки (протокол от _____ г. № _____)

Контрольный образец №_____

допускается для оценки качества дефектоскопических материалов

при контроле по _____ классу чувствительности.

Срок калибровки (мес, г.) _____

Руководитель организации или главный метролог организации _____

Ответственный исполнитель_____

Примечание — К паспорту прилагается цветная фотография КО с индикаторными следами дефектов или отпечаток индикаторного следа (соотношение реальных размеров КО с индикаторными следами с его изображением на фотографии или отпечатке устанавливается в пропорции 1:1).

Приложение Г
(справочное)

Организация стационарных участков капиллярного контроля

Г.1 Для стационарного участка контроля необходимо организовать отдельное изолированное помещение площадью не менее 20 $м^2$, в котором должна быть температура не ниже +18 °С, а также обеспечено естественное и искусственное освещение (стационарное и переносное).

Г.2 В изолированном помещении для увеличения контрастности контролируемых поверхностей, повышения контрастной чувствительности глаза и снижения общей утомляемости персонала, выполняющего контроль, необходимо окрасить поверхности стен, потолков, рабочих столов и стендов в светлые тона (белый, голубой, желтый, светло-зеленый, светло-серый).

Г.3 Значение освещенности (или облученности) ОК на рабочем месте требуется обеспечивать согласно значениям, указанным в настоящем стандарте.

Г.4 Для контроля температуры, влажности и освещенности помещение необходимо оборудовать стационарными или переносными термометрами, психрометрическими гигрометрами и люксметрами.

Г.5 В помещении для проведения контроля необходимо иметь общую или местную вентиляцию. Кратность обмена воздуха не может быть менее чем трехкратной; концентрация паров, применяемых в рабочей зоне, соответствует ГОСТ 12.1.005.

Г.6 Для обработки мелких и средних ОК при обезжиривании с применением летучих веществ (например, ацетона, бензина), а также для нанесения индикаторного пенетранта требуется использовать вытяжные шкафы.

Г.7 При контроле крупногабаритных объектов в закрытых помещениях требуется применять зонты с вытяжной вентиляцией, расположенной над ОК; возможно использование ванн, оборудованных бортовыми отсосами.

Г.8 Помещение для контроля требуется оснастить холодной и горячей водой, при необходимости — сжатым воздухом, который поступает на участок через влагомаслоотделитель.

Г.9 Для проведения контроля люминесцентным способом участок необходимо оснастить люминесцентной аппаратурой. На участке требуется предусмотреть возможность затемнения.

Г.10 На рабочем месте необходимо создать условия для хранения ДМ и использованных отходов. Место хранения должно быть оборудовано с соблюдением правил пожаро- и взрывобезопасности.

Г.11 Рабочее место для проведения контроля необходимо располагать в соответствии с требованиями пожарной безопасности.

Г.12 Участок, на котором проводят контроль крупногабаритных изделий, необходимо дополнительно оборудовать грузоподъемными средствами и поддонами для сбора жидкостей.

Приложение Д
(обязательное)

Технология приготовления дефектоскопических материалов самостоятельно, а также сведения о дефектоскопических материалах, поставляемых в готовом виде

Д.1 Приготовление индикаторных пенетрантов

Д.1.1 Индикаторный пенетрант $И_{202}$: краситель жирорастворимый темно-красный «Ж» (5 г) растворяют в скипидаре (500 мл) на водяной бане при температуре 60 °С в течение 30 мин; краситель жирорастворимый красный «С» (5 г) растворяют в смеси керосина (200 мл) и бензина (300 мл) на водяной бане при температуре 60 °С в течение 30 мин. Полученные растворы после охлаждения до температуры окружающего воздуха сливают в одну емкость. Пенетрант необходимо отфильтровать (через несколько слоев марли или мелкое сито) через сутки после приготовления.

Д.1.2 Индикаторный пенетрант $И_{213}$ выпускается в составе комплекта «СиМ».

Д.1.3 Индикаторный пенетрант ЛЖ-18НВ выпускается в розлив, в комплекте с очистителем ОЖ-7А и проявителем ПР-15А.

Д.1.4 Индикаторный пенетрант ЛЖ-6А выпускается в розлив, в комплекте с очистителем ОЖ-1М и проявителем ПР-1.

Д.1.5 Индикаторный пенетрант «красная проникающая жидкость «К» выпускается в розлив, поставляется в комплекте ЦМ-15В.

Д.1.6 Индикаторный пенетрант ЛЖ-20В выпускается в розлив, в комплекте с очистителем ОЖ-7А и проявителем ПР-15А.

Д.1.7 Индикаторный пенетрант ЛЖ-27С выпускается в розлив, в комплекте с очистителем ОЖ-7А и проявителем ПР-15А.

Д.2 Приготовление очистителей

Д.2.1 Очиститель $М_{101}$: порошкообразное синтетическое моющее средство любой марки (5 г) растворяют в воде (1000 мл).

Д.2.2 Очиститель $М_{201}$: спирт этиловый.

Д.2.3 Очиститель $М_{204}$: ацетон.

Д.2.4 Очиститель ОЖ-7А выпускается в розлив.

Д.2.5 Очиститель ОЖ-1М выпускается в розлив.

Д.3 Приготовление проявителей

Д.3.1 Проявитель $П_{101}$: в каолин (250 г) добавляют спирт (1000 мл) и перемешивают до однородной массы.

Д.3.2 Проявитель $П_{103}$: в каолин (250 г) добавляют карбонат натрия безводный (кальцинированную соду) в количестве 20 г и спирт (1000 мл), перемешивают до однородной массы.

Д.3.3 Проявитель $П_{104}$ выпускается в розлив.

Д.3.4 Проявитель ПР15 выпускается в розлив. (Проявитель ПР15 удаляют с поверхности очистителем $М_{101}$ или трехпроцентным водным раствором неонола АФ-9-12 и водой).

Д.3.5 Проявитель ПР-1 выпускается в розлив.

Д.3.6 Проявитель «Белая проявляющая краска «М» выпускается в розлив.

Индикаторные пенетранты рекомендуется приготавливать в лаборатории в вытяжном шкафу или другом специально выделенном для этого и оснащенном необходимым оборудованием помещении, с соблюдением правил техники безопасности.

Приложение Е
(справочное)

Ориентировочные нормы расхода дефектоскопических материалов

В настоящем приложении приведены ориентировочные нормы расхода ДМ (см. таблицу Е.1) и принадлежностей (см. таблицу Е.2).

Т а б л и ц а Е.1 — Ориентировочные нормы расхода дефектоскопических материалов

Операции технологического процесса	Расход на 1м^2 контролируемой поверхности, л	
	Кистевой способ	Аэрозольный способ
1 Подготовка поверхности к контролю (ацетон, спирт)	0,2	0,2
2 Обработка индикаторным пенетрантом	0,3	Указано на упаковке
3 Удаление индикаторного пенетранта	8—10	8—10
4 Нанесение проявителя	0,2	Указано на упаковке

Т а б л и ц а Е.2 — Ориентировочные нормы расхода дефектоскопических принадлежностей в расчете на 10 м^2 контролируемой поверхности

Наименование принадлежностей	Расход
Резиновые хирургические перчатки	Три пары
Хлопчатобумажные перчатки	Две пары
Малярные кисти и щетки	Две штуки
Художественные кисти № 20—24	Две штуки
Ветошь [белая, безворсовая (мадаполам)]	10 кг

Приложение Ж
(справочное)

Рекомендуемая форма журнала результатов контроля

В настоящем приложении приведена рекомендуемая форма журнала (см. таблицу Ж.1).

Таблица Ж.1

№ записи	Дата проведения контроля	Наименование объекта контроля, обозначение чертежа, нормативно-техническая документация	Обозначение зон контроля (при выборочном контроле)	Способ контроля (класс чувствительности, набор дефектоскопических материалов)	Результат визуального осмотра	Объем контроля	Оценка качества	Выявленные несплошности, их размеры, мм		Номер заключения и дата выдачи	Персонал, выполняющий контроль
								при первичном контроле	при контроле после удаления		ФИО, подпись

Примечания

1 Рекомендуемая форма журнала приведена для этапов изготовления и монтажа оборудования.

2 Технологическая документация по результатам капиллярного контроля хранится в архиве предприятия (организации).

3 В графе «Выявленные несплошности» приводятся размеры индикаторных следов выявленных дефектов.

Когда оценку результатов контроля проводят после удаления индикаторного следа дефекта, в графе «Выявленные несплошности» фиксируют их размеры с обязательной записью: «фактические размеры».

4 При необходимости делают эскизы расположения индикаторных следов.

5 В графе «Оценка качества» записывают удовлетворительное «уд» или неудовлетворительное «неуд».

Приложение И
(обязательное)

Процедура первичной аттестации контрольных образцов

И.1 Первичную аттестацию КО проводит служба неразрушающего контроля ГМО с привлечением аккредитованной в установленном порядке метрологической службы предприятия или сторонней организации.

И.2 Метрологическая служба должна предоставить свидетельство об аттестации, в котором должны быть указаны результаты аттестации: значения длины и ширины раскрытия трещины с погрешностью их измерения. Свидетельство является неотъемлемым приложением к паспорту.

И.3 Длина трещины должна быть измерена однократно как видимая длина с использованием металлографического микроскопа. Погрешность измерения — не более 0,1 мм.

И.4 Ширину раскрытия несплошности определяют как среднее арифметическое значение десяти измерений, равномерно распределенных по длине трещины. Погрешность измерения ширины раскрытия в каждой точке измерения должна быть не более 0,3 мкм.

И.5 Служба неразрушающего контроля ГМО на основании представленного свидетельства о метрологической аттестации (калибровке) определяет класс чувствительности, к которому следует относить КО.

И.6 Служба неразрушающего контроля ГМО выполняет капиллярный контроль КО в соответствии с методикой настоящего стандарта одним из рекомендованных настоящим стандартом набором ДМ и изготавливает дефектограмму. Дефектограммой может служить цветная фотография или реплика (отпечаток индикаторного следа).

И.7 Служба неразрушающего контроля составляет паспорт на КО. Рекомендуемая форма паспорта КО приведена в приложении В.

Приложение К
(обязательное)

Процедура периодической аттестации контрольных образцов

К.1 Периодическую (очередную) аттестацию КО проводит служба неразрушающего контроля ГМО или аналогичная служба эксплуатирующей организации с привлечением аккредитованной в установленном порядке метрологической службы, в том числе службы своего предприятия.

К.2 Срок периодической (очередной) аттестации указан в паспорте на КО и в свидетельстве.

К.3 Свидетельство оформляют впервые по истечении срока, указанного в паспорте, в дальнейшем по истечении срока, указанного в предыдущем свидетельстве.

К.4 КО признают пригодным к дальнейшему использованию при соответствии размеров трещины размерам, указанным в паспорте, классу чувствительности и при наличии индикаторного следа.

К.5 Перечень сведений, указываемых в свидетельстве КО, должен соответствовать перечню, приведенному в паспорте, в том числе к свидетельству должны быть приложены дефектограмма и копия свидетельства о калибровке.

Библиография

[1] ПНАЭ Г-7-010-89 Правила и нормы в атомной энергетике. Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля

[2] НП 084-15 Правила контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей при эксплуатации оборудования, трубопроводов и других элементов атомных станций

УДК 620.267:53.08:006.354 ОКС 27.120.99

Ключевые слова: система оценки соответствия в области использования атомной энергии, оценка соответствия в форме контроля, унифицированные методики, капиллярный контроль.

БЗ 1—2019/4

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 29.12.2018. Подписано в печать 09.01.2019. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,60.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru