Российские железные дороги

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ»
(ОАО «РЖД»)

РАСПОРЯЖЕНИЕ

13 мая 2009г. Москва № 983р

**Об утверждении стандарта ОАО «РЖД»
«Метод ультразвукового контроля сварных стыков рельсов»**

В целях повышения качества изготовления и эксплуатационной надежности сварных стыков рельсов:

1. Утвердить и ввести в действие с 1 июля 2009 г. стандарт СТО РЖД 1.11.003-2009 «Метод ультразвукового контроля сварных стыков рельсов».

2. Начальнику Департамента пути и сооружений А.Б.Киреевнину обеспечить действие стандарта в части обязательных требований к сторонним организациям в договорах с ОАО «РЖД» в установленном порядке.

Вице-президент
ОАО «РЖД» В.Б.Воробьев

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РОССИЙСКИЕ ЖЕЛЕЗНЫЕ ДОРОГИ» Департамент управления делами Отдел документационного обеспечения №5 ОАО «РЖД»

Исп. Конаков В.П., ЦП
262-20-95

gost.e-ecolog.ru

Российские железные дороги

Стандарт ОАО «РЖД»

СТО РЖД 1.11.003 – 2009

МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СТЫКОВ РЕЛЬСОВ

Москва

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта»

2 ВНЕСЕН Департаментом пути и сооружений ОАО «РЖД»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Распоряжением ОАО «РЖД» от _____ № ___

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ОАО «РЖД», 2009

Воспроизведение и/или распространение настоящего стандарта, а также его применение сторонними организациями осуществляется в порядке, установленном ОАО «РЖД»

Содержание

1 Область применения 1

2 Нормативные ссылки 1

3 Термины, определения, обозначения и сокращения 2

4 Общие положения 4
4.1 Общие требования к ультразвуковому контролю 4
4.2 Требования к контролепригодности сварных стыков рельсов 6
4.3 Требования к средствам ультразвукового контроля 6
4.4 Требования к технологической документации на проведение ультразвукового контроля 7
4.5 Требования к организации работ, квалификации и ответственности персонала 8

5 Методы ультразвукового контроля стыков электроконтактной сварки рельсов 9

6 Методы ультразвукового контроля стыков алюмино-термитной сварки рельсов 11

7 Оценка качества и документирование результатов ультразвукового контроля 14

8 Техника безопасности при производстве работ по ультразвуковому контролю 15

Приложение А (рекомендуемое) Карта дефектного стыка электроконтактной сварки рельсов (форма и пример заполнения) 16

Приложение Б (рекомендуемое) Карта дефектного стыка алюмино - термитной сварки рельсов (форма и пример заполнения) 17

Библиография 18

С т а н д а р т ОАО «Р Ж Д»

МЕТОД УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СТЫКОВ РЕЛЬСОВ

Дата введения - 2009-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на приемочный и эксплуатационный ультразвуковой контроль (УЗК) стыков электроконтактной и алюмино-термитной сварки рельсов железнодорожных типа Р50, Р65, Р75 по ГОСТ Р 51685, сваренных в соответствии с [1-3], и устанавливает требования к методам, средствам и технологиям ультразвукового контроля, условиям его проведения и критериям оценки результатов.

Настоящий стандарт предназначен для применения подразделениями аппарата управления ОАО «РЖД», филиалами ОАО «РЖД» и иными структурными подразделениями ОАО «РЖД».

Применение настоящего стандарта сторонними организациями оговаривается в договорах (соглашениях) с ОАО «РЖД».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601-95 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 12.0.004-90 Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования

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

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

ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые

ГОСТ 20911-89 Техническая диагностика. Термины и определения

ГОСТ 23829-85 Контроль неразрушающий акустический. Термины и определения

ГОСТ 30489-97 (EN 473-92) Квалификация и сертификация персонала в области неразрушающего контроля. Общие требования

ГОСТ Р 51685-2000 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия.

3 Термины, определения, обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины с соответствующими определениями, обозначениями и сокращениями:

3.1 Термины и определения:

3.1.1 **дефект:** Одна несплошность или группа сосредоточенных несплошностей, не предусмотренная конструкторско-технологической документацией и независимая по воздействию на объект от других несплошностей. [ГОСТ 14782, Приложение 1]
3.1.2 **контролепригодность объекта:** Свойство объекта, характеризующее его пригодность к проведению диагностирования (контроля) заданными средствами диагностирования (контроля). [ГОСТ 20911, статья 14]
3.1.3 **коэффициент выявляемости дефекта:** Коэффициент, соответствующий отношению максимальной амплитуды эхо-сигнала от дефекта к максимальной амплитуде эхо-сигнала от эталонного отражателя диаметром 6 мм на глубине 44 мм в стандартном образце СО-2(СО-2Р) или СО-3Р. [ГОСТ 18576]
3.1.4 **метод неразрушающего контроля**: Метод контроля, при котором не должна быть нарушена пригодность объекта к применению. [ГОСТ 16504, статья 89]
3.1.5 **мертвая зона**: Неконтролируемая зона, прилегающая к поверхности ввода. [ГОСТ 23829, Приложение]
3.1.6 **поверхность ввода**: Поверхность объекта контроля, через которую вводятся упругие колебания. [ГОСТ 23829, статья 9]
3.1.7 **точка выхода преобразователя**: Точка пересечения акустической оси преобразователя с его рабочей поверхностью. [ГОСТ 23829, статья 58]
3.1.8 **условная протяженность дефекта:** Длина зоны между крайними положениями наклонного преобразователя, перемещаемого

вдоль плоскости, ориентированной перпендикулярно к плоскости падения ультразвуковой волны, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа.
[ГОСТ 18576]

3.1.9 **условная ширина дефекта:** Длина зоны между крайними положениями наклонного преобразователя, перемещаемого в плоскости падения ультразвуковой волны, в пределах которой фиксируют сигнал от дефекта при заданной условной чувствительности дефектоскопа.
[ГОСТ 18576]

3.1.10 **автоматическая сигнализация дефекта (АСД):** Автоматическая сигнализация регистрации сигнала, амплитуда которого выше заданного порогового уровня.

3.1.11 **ведомость контроля:** Документ, выдаваемый средством НК на бумажном или электронном носителе и содержащий информацию о типе и идентификационных характеристиках объекта НК, нормативном документе, в соответствии с которым выполнен НК, основных параметрах, результатах, дате, времени и исполнителях НК.

3.1.12 **несплошность:** Неоднородность металла, вызывающая отражение и/или ослабление упругих колебаний.

3.1.13 **опорный сигнал:** Эхо-сигнал от эталонного отражателя или эхо-сигнал от отражателя (искусственного или конструктивного) в образце объекта контроля, или сигнал, полученный при прозвучивании образца объекта контроля, используемый для настройки чувствительности контроля.

3.1.14 **опорный уровень чувствительности**: Значение усиления, при котором опорный сигнал достигает порогового уровня.

3.1.15 **пороговый уровень:** Порог срабатывания амплитудного селектора схемы АСД или заданное значение по оси ординат А-развертки.

3.1.16 **протокол контроля:** Ведомость контроля на бумажном носителе, содержащая объективную информацию, гарантирующую выполнение НК данного конкретного объекта, и подписанная специалистами, выполнившими НК.

3.1.17 **стык электроконтактной сварки рельсов:** Участок рельса в области электроконтактной сварки протяженностью 60 мм в обе стороны от места соединения торцов сваренных рельсов.

3.1.18 **стык алюмино-термитной сварки рельсов:** Участок рельса в области алюмино-термитной сварки протяженностью 20 мм в обе стороны от места соединения торцов рельсов.

3.1.19 **условная чувствительность контроля**: Чувствительность, выражаемая разностью между значением усиления при данной настройке дефектоскопа и опорным уровнем чувствительности, при котором амплитуда эхо-сигнала от эталонного отражателя диаметром 6 мм в СО-2 по ГОСТ 14782 (или СО-3Р по ГОСТ 18576) достигает порогового уровня.

3.1.20 **эталонный отражатель:** Искусственный или конструктивный отражатель в стандартном образце, используемый для проверки и настройки основных параметров контроля.

3.1.21 **эквивалентная чувствительность контроля:** Чувствительность, характеризуемая разностью в децибелах между значением усиления при данной настройке дефектоскопа и значением усиления при опорном уровне чувствительности.

3.2 Обозначения:

3.2.1 **глубина залегания дефекта**; ***H***.

3.2.2 **коэффициент выявляемости дефекта**; K_0.

3.2.3 **волна поперечная**; ***t***.

3.2.4 **волна продольная**; ***l***.

3.2.5 **мертвая зона**; ***M***.

3.2.6 **угол ввода луча**; **α**.

3.2.7 **условная протяженность выявленного дефекта**; ΔL.

3.2.8 **условная чувствительность**; K_y.

3.2.9 **условная ширина выявленного дефекта**; ΔX.

3.2.10 **частота ультразвуковых колебаний**; ***f***.

3.2.11 **эквивалентная чувствительность контроля**; $K_э$.

3.3 Сокращения:

3.3.1 **автоматический сигнализатор дефектов**; **АСД**.

3.3.2 **излучатель**; **И**.

3.3.3 **неразрушающий контроль**; **НК**.

3.3.4 **отраслевой стандартный образец**; **ОСО**.

3.3.5 **путевая рельсосварочная самоходная машина**; **ПРСМ**.

3.3.6 **приемник**; **П**.

3.3.7 **пьезоэлектрический преобразователь**; **ПЭП**.

3.3.8 **рельсосварочное предприятие**; **РСП**.

3.3.9 **стандартный образец**; **СО**.

3.3.10 **стандартный образец предприятия**; **СОП**.

3.3.11 **технологическая инструкция**; **ТИ**.

3.3.12 **технические условия**; **ТУ**.

3.3.13 **ультразвуковой контроль**; **УЗК**.

4 Общие положения

4.1 Общие требования к ультразвуковому контролю

4.1.1 УЗК применяют:

а) на этапе приемочного контроля, выполняемого после сварки рельсов в РСП и в пути;

б) на этапе эксплуатационного контроля сварных стыков рельсов в пути.

4.1.2 УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов должен обеспечивать выявление следующих дефектов:

а) приемочный УЗК – дефектов типа трещин, непроваров, рыхлостей (пережогов), пузырей (свищей), кратерных усадок и силикатных скоплений, расположенных в зонах контроля по 5.1, в пределах чувствительности метода по 5.2;

б) эксплуатационный УЗК - дефектов типа усталостных трещин, развившихся в головке, в шейке и в подошве (коды по [4], соответственно: 26.3, 56.3 и 66.3), расположенных в зонах контроля по 5.1, в пределах чувствительности метода по 5.2.

Не гарантируется выявление дефектов типа неполная сварка.

4.1.3 УЗК стыков алюмино-термитной сварки рельсов должен обеспечивать выявление следующих дефектов:

а) приемочный УЗК – дефектов типа трещин, непроваров, пузырей (пор), шлаковых включений, расположенных в зонах контроля по 6.1, в пределах чувствительности метода по 6.2;

б) эксплуатационный УЗК - дефектов типа усталостных трещин, развившихся в головке, в шейке и в подошве (коды по [4], соответственно: 26.3, 56.3 и 66.3), расположенных в зонах контроля по 6.1, в пределах чувствительности метода по 6.2.

4.1.4 УЗК стыков электроконтактной сварки проводят эхоимпульсным методом по ГОСТ 18576 при вариантах методов (схемах прозвучивания и значениях основных параметров), указанных в разделе 5.

4.1.5 УЗК стыков алюмино-термитной сварки проводят эхоимпульсным и зеркальным методами по ГОСТ 18576 при вариантах методов (схемах прозвучивания и значениях основных параметров), указанных в разделе 6.

4.1.6 УЗК сварных стыков рельсов должен проводиться после устранения дефектов, выявленных при визуальном контроле, выполняемом в соответствии с требованиями 4.2 и ТУ [1-3].

4.1.7 Концевые участки длиной 300 мм свариваемых старогодных рельсов должны быть до сварки подвергнуты УЗК по технологии и в порядке, определенными подразделением аппарата управления ОАО «РЖД», ответственным за эксплуатацию железнодорожных путей и путевых сооружений.

4.1.8 УЗК сварных стыков рельсов должен проводиться с помощью средств УЗК, соответствующих требованиям 4.3, после подготовки объекта контроля (очистки, нанесения контактной смазки), настройки (проверки) значений параметров временной селекции и чувствительности, заданных в ТИ на контроль.

4.1.9 Методы и варианты методов УЗК сварных стыков рельсов, не предусмотренные настоящим стандартом, являются предметом специального рассмотрения и могут применяться в порядке, определенным подразделением аппарата управления ОАО «РЖД», ответственным за эксплуатацию железнодорожных путей и путевых сооружений.

4.2 Требования к контролепригодности сварных стыков рельсов

4.2.1 Температура металла в зоне сварного стыка должна быть не выше плюс 60 °С.

4.2.2 Стыки электроконтактной сварки рельсов считаются контролепригодными, если:

а) выдавленный при сварке металл обработан заподлицо с основным металлом по всему периметру рельса в соответствии с требованиями ТУ [1, 3];

б) на поверхностях основного металла (околошовная зона) в пределах не менее 200 мм в обе стороны от стыка отсутствуют отслаивающаяся окалина, брызги металла, грязь (песок, мазут).

4.2.3 Стыки алюмино-термитной сварки рельсов считаются контролепригодными, если:

а) болтовые отверстия располагаются на расстоянии более 330 мм от сварного стыка;

б) облив стыка в области поверхности катания и боковых поверхностей головки механически обработан в соответствии с требованиями ТУ [2];

в) ширина облива в области шейки и подошвы не превышает 85 мм;

г) на поверхностях шейки и перьев подошвы в пределах 350 мм от облива отсутствуют брызги металла, грубые неровности, грязь.

4.2.4 Стыки алюмино-термитной сварки рельсов, в концевых участках которых болтовые отверстия располагаются на расстоянии менее 330 мм от торца рельса, являются контролепригодными только в областях головки и перьев подошвы.

Стыки алюмино-термитной сварки рельсов, имеющие ширину облива более 85 мм, являются контролепригодными только в области головки рельса.

4.3 Требования к средствам ультразвукового контроля

4.3.1 Средства УЗК сварных стыков, в том числе дефектоскопы, автоматизированные или механизированные установки или блоки, входящие в их состав, ПЭП, СО и СОП по [5-6] должны:

а) обеспечивать возможность реализации методов УЗК сварных стыков и других требований, содержащихся в настоящем стандарте;

б) быть сертифицированы (аттестованы) в соответствии с нормативной документацией Ростехрегулирования и внесены в Реестр средств измерений, оборудования и методик выполнения измерений, применяемых в ОАО «РЖД»;

в) быть поверены (калиброваны) в установленном порядке по методике, содержащейся в эксплуатационной документации на средство

УЗК по ГОСТ 2.601, в соответствии с утвержденным графиком поверки (калибровки);

г) проходить ежесменную и после замены ПЭП или кабелей проверку работоспособности, а также проверку (настройку) основных параметров контроля в соответствии с ТИ на УЗК.

4.3.2 Ультразвуковые дефектоскопы для контроля сварных стыков рельсов должны:

а) обеспечивать отображение на экране развертки типа А;

б) иметь звуковой сигнализатор обнаружения дефектов;

в) обеспечивать измерение координат отражателей в рельсе при работе ПЭП с углом ввода луча α=0°, 45°, 50°, 65° и 70°.

4.3.3 Отраслевой стандартный образец СО-3Р по ГОСТ 18576 должен быть аттестован в соответствии с [7].

4.3.4 Допускается применение для настройки чувствительности СОП, в которых выполнены альтернативные эталонные отражатели, если это предусмотрено ТИ на УЗК.

СОП должны быть аттестованы в установленном порядке. Паспорт СОП должен содержать значения коэффициентов выявляемости альтернативных эталонных отражателей относительно отражателей в СО-3Р, по которым задана чувствительность в настоящем стандарте, а также идентификационные данные и номер свидетельства о поверке (калибровке) СО-3Р, использованных при аттестации.

4.3.5 При проведении экспертиз, в частности при наличии разногласий в оценке результатов УЗК, настройка чувствительности должна выполняться по СО-3Р, по которым задана чувствительность в настоящем стандарте.

4.3.6 Для обеспечения надежности обнаружения дефектов при зеркальном методе контроля сварных стыков рекомендуется использовать устройство сканирования, позволяющее соблюдать необходимую траекторию перемещения ПЭП.

4.4 Требования к технологической документации на проведение ультразвукового контроля

4.4.1 ТИ по УЗК сварных стыков рельсов должна содержать:

а) перечисление типов сварных стыков, на УЗК которых распространяется ТИ, и требования к их контролепригодности.

б) указание типов применяемых средств УЗК (включая ПЭП, СО, СОП);

в) требования к квалификации и указание ответственности персонала, выполняющего УЗК и оценку результатов УЗК;

г) значения основных параметров контроля, способы и параметры сканирования;

д) порядок, последовательность и нормы периодичности выполнения операций настройки и проверки основных параметров аппаратуры;

е) последовательность проведения УЗК;

ж) описание способов интерпретации результатов УЗК, в том числе методов выделения полезных сигналов на фоне помех и оценки наличия акустического контакта;

з) критерии оценки результатов УЗК (браковочные критерии);

и) перечень регистрируемых параметров и результатов УЗК;

к) требования по технике безопасности.

4.4.2 ТИ должна разрабатываться специалистами, сертифицированными на III или II уровень квалификации по акустическому виду НК согласно [8], проходить экспертизу и утверждаться в порядке, установленном ОАО «РЖД».

4.5 Требования к организации работ, квалификации и ответственности персонала

4.5.1 Приемочный УЗК сварных стыков электроконтактной сварки рельсов в РСП должно выполнять структурное подразделение РСП, аккредитованное согласно [9]. Допускается выполнение УЗК подразделением НК РСП, не аккредитованным согласно [9], по согласованию с аппаратом управления ОАО «РЖД».

4.5.2 Приемочный УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов в РСП должен выполняться в специально оборудованном рабочем помещении (контрольном посту), расположенном в технологическом потоке за операцией чистовой шлифовки сварных стыков. Площадь контрольного поста должна быть не менее 20 $м^2$ на одну линию сварки рельсов.

Рабочее место каждого дефектоскописта должно быть оборудовано устройством для размещения дефектоскопа в процессе контроля в положении, удобном для дефектоскописта, укомплектовано необходимыми инструментами и материалами, а также образцами сварных стыков рельсов с реальными дефектами в головке, шейке и подошве, необходимыми для проверки практических навыков дефектоскопистов.

Температура воздуха в помещении контрольного поста должна быть не менее плюс 15 °С.

4.5.3 Приемочный УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов, выполняемой ПРСМ, проводят операторы дистанции пути или работники ПРСМ, прошедшие практические курсы обучения по УЗК сварных стыков рельсов.

4.5.4 Приемочный УЗК стыков алюмино-термитной сварки рельсов выполняют операторы дистанции пути.

4.5.5 Эксплуатационный УЗК стыков электроконтактной и алюмино-термитной сварки рельсов выполняет бригада из двух операторов дистанции пути.

4.5.6 Эксплуатационный УЗК стыков электроконтактной и алюминотермитной сварки рельсов выполняют по графикам, составляемым на основании норм периодичности, установленных ОАО «РЖД».

4.5.7 Приемочный и эксплуатационный УЗК сварных стыков рельсов в пути выполняют в дневное (светлое) время суток при температуре воздуха не менее плюс 5 °С.

При изменении температуры окружающего воздуха более чем на 10 °С относительно температуры, при которой осуществлялась последняя настройка дефектоскопа, следует проверять угол ввода и условную чувствительность для используемых ПЭП и, при необходимости, вводить соответствующие поправки в настройки глубиномера и чувствительности.

4.5.8 К контролю сварных стыков рельсов с оценкой их качества по результатам НК (внешнего осмотра и УЗК) допускаются дефектоскописты (операторы) не ниже 6-го разряда, имеющие опыт работы и прошедшие практическое обучение по УЗК сварных стыков рельсов.

4.5.9 Ответственность за выполнение и оформление результатов контроля в соответствии с требованиями ТИ возлагается на дефектоскописта (оператора).

4.5.10 Обеспечение контролепригодности и подготовка сварных стыков к контролю в условиях эксплуатации (снятие, при необходимости, клеммных болтов, очистка от грязи, мазута, балласта) не входят в обязанности дефектоскописта (оператора).

4.5.11 Ответственность за организацию УЗК стыков рельсов, свариваемых в РСП и ПРСМ, возлагается на главного инженера РСП.

4.5.12 Ответственность за организацию УЗК стыков рельсов, эксплуатируемых в пути, возлагается на начальника (заместителя начальника) дистанции пути.

5 Методы ультразвукового контроля стыков электроконтактной сварки рельсов

5.1 При УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов должно быть обеспечено прозвучивание стыка с двух сторон в зоне, показанной на рисунке 1.

5.2 Приемочный УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов в РСП должен выполняться эхоимпульсным методом поперечными волнами при значениях параметров: f=2,5 МГц ±10%, α=50° ±2°, M≤8 мм, условной чувствительности K_y=24дБ, и прозвучивании стыка в направлении продольной оси рельса по следующим схемам:

а) головка - с поверхности катания и с обеих боковых поверхностей;

б) шейка - сбоку с обеих поверхностей и с поверхности катания;

в) перья подошвы – сверху;

г) подошва – снизу.

При УЗК перьев подошвы сверху должно быть также выполнено прозвучивание краев перьев подошвы под углом 0°-30° к продольной оси рельса.

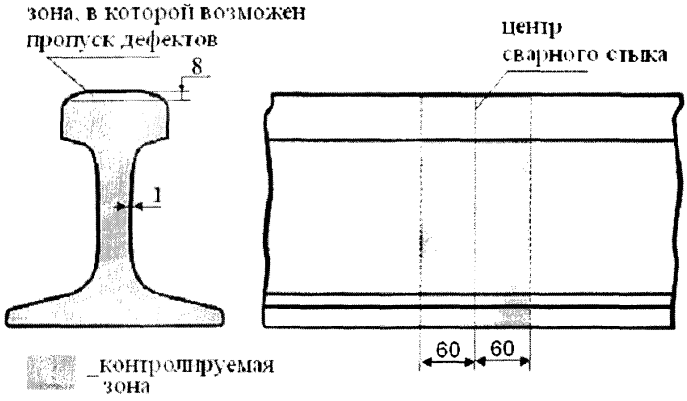


Рисунок 1

5.3 Приемочный УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов, сваренных ПРСМ, должен выполняться при значениях параметров, условной чувствительности и схемах прозвучивания по 5.2, исключая прозвучивание подошвы снизу.

5.4 Эксплуатационный УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов должен выполняться при значениях параметров и схемах прозвучивания по 5.2, исключая прозвучивание подошвы снизу.

5.5 При необходимости уточнения показаний дефектоскопа или повышения помехозащищенности контроля по решению дефектоскописта может выполняться дополнительный контроль сварного стыка в области головки рельса эхоимпульсным методом поперечными волнами при основных параметрах: f=2,5 МГц ±10%, α=65° ±2°, M≤3 мм, K_y=16 дБ.

5.6 Настройка заданных значений условной чувствительности при УЗК стыков электроконтактной сварки рельсов должна выполняться по СО-2 по ГОСТ 14782 или СО-3Р по ГОСТ 18576.

5.7 При обнаружении несплошности, амплитуда эхо-сигнала от которой превышает пороговый уровень при заданном значении чувствительности, следует измерить координаты несплошности, а также значения K_δ, ΔL, ΔX. Значения ΔL, ΔX измеряются при заданном значении условной чувствительности.

6 Методы ультразвукового контроля стыков алюмино-термитной сварки рельсов

6.1 При УЗК стыков алюмино-термитной сварки рельсов должно быть обеспечено прозвучивание стыка с двух сторон в зоне, показанной на рисунке 2.

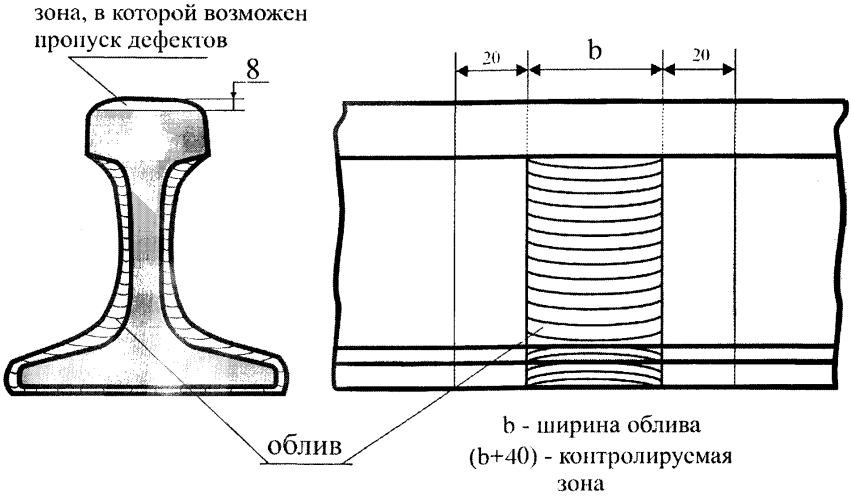


Рисунок 2

6.2 Приемочный УЗК сварных стыков рельсов, в концевых участках которых отсутствуют болтовые отверстия или болтовые отверстия расположены на расстоянии более 330 мм от торца рельса, должен выполняться при значениях параметров, приведенных в таблице 1, по следующим методам и схемам прозвучивания:

а) головка и шейка - с поверхности катания продольными волнами ПЭП с углом ввода α=0° (эхоимпульсный метод);

б) головка - с поверхности катания и с обеих боковых поверхностей, а также шейка - с поверхности катания поперечными волнами ПЭП с углом ввода α=45° (эхоимпульсный метод);

в) головка, шейка и подошва - с поверхностей, соответственно, головки, шейки и перьев подошвы (кроме нижней поверхности) поперечными волнами ПЭП с углом ввода α=70° (эхоимпульсный метод);

г) головка - с обеих боковых поверхностей головки поперечными волнами двумя ПЭП с углами ввода α=45° (зеркальный метод);

д) шейка - с поверхности катания поперечными волнами двумя ПЭП с углами ввода α=45° (зеркальный метод).

При контроле зеркальным методом должно быть обеспечено сканирование поперечных сечений стыка в области головки и шейки посредством двух ПЭП, включенных по раздельной схеме и перемещаемых таким образом, что точка пересечения их акустических осей скользит по контролируемому сечению сварного стыка рельса (рисунок 3).

Таблица 1 - Значения основных параметров УЗК стыков алюминотермитной сварки

Метод контроля	Тип волн	Основные параметры				Схема сканирования	Зона контроля
		f, МГц	α, град	$K_у$ или $K_э$, дБ	M, мм		
эхо-импульсный	l	2,5 ±10%	0°	$K_э$ = 20	≤6	с поверхности катания	головка и шейка
	t		45° ±2°	$K_у$ = 16	-	с боковых граней головки	головка
			70° -3°		≤3	с поверхности катания и боковых граней головки	
						с поверхностей шейки	Шейка
						с верхних поверхностей перьев подошвы	подошва
зеркальный			45° ±2°	$K_э$ = 18	-	с боковых граней головки (рисунок 4,а)	головка
						с поверхности катания (рисунок 4,б)	Шейка

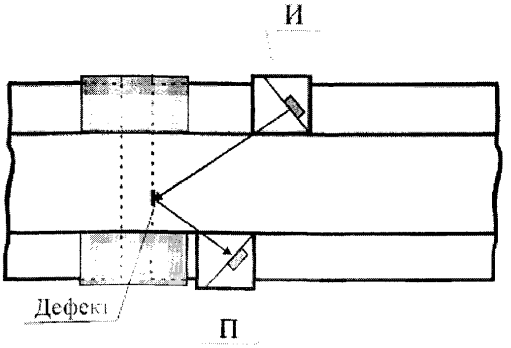
6.3 Для настройки на заданные значения чувствительности в зависимости от вида чувствительности и метода УЗК следует использовать следующие опорные сигналы:

а) чувствительность условная, метод эхоимпульсный – эхо -сигнал, полученный от отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм в СО-2 по ГОСТ 14782 или в СО-3Р (ОСО – 3Р) по ГОСТ 18576;

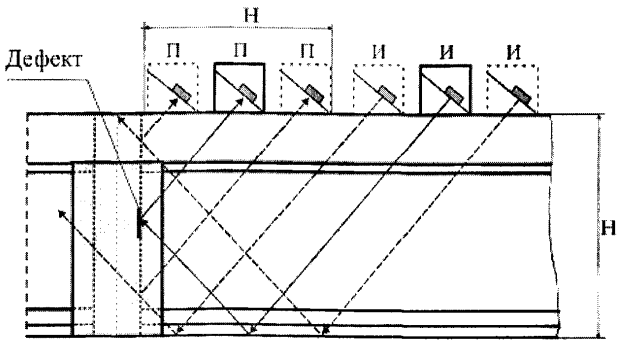
б) чувствительность эквивалентная, метод эхоимпульсный, ПЭП с α=0° - эхо-сигнал, полученный от донной поверхности подошвы рельса на бездефектном участке вне области сварного стыка;

в) чувствительность эквивалентная, метод зеркальный - сигналы, полученные при раздельной схеме включения ПЭП на бездефектном участке вне области сварного стыка (рисунок 4).

6.4 Приемочный УЗК сварных стыков рельсов, в концевых участках которых болтовые отверстия расположены на расстоянии менее 330 мм от торца рельса, должен выполняться при значениях параметров, условной чувствительности и схемах прозвучивания по 6.2, исключая прозвучивание сварного стыка зеркальным методом в области шейки в связи с ее контроленепригодностью.



а)



б)

Рисунок 3.

6.5 Эксплуатационный УЗК стыков алюмино-термитной сварки рельсов должен выполняться при снятых накладках.

Эксплуатационный УЗК должен выполняться при значениях параметров, условной чувствительности и схемах прозвучивания по 6.4.

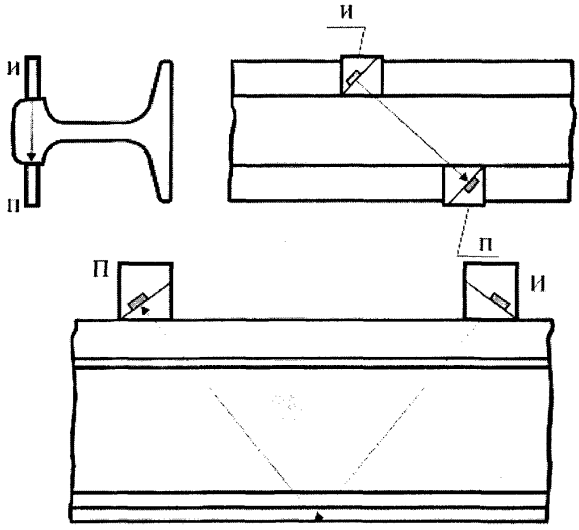


Рисунок 4

6.6 При обнаружении несплошности, амплитуда эхо-сигнала от которой превышает пороговый уровень чувствительности, следует измерить координаты несплошности, а также значения $K_д$, ΔL, ΔX.

Значения ΔL, ΔX измеряют при заданных значениях чувствительности (условной $K_у$ - для наклонных ПЭП и эквивалентной $K_э$ -для прямого ПЭП).

7 Оценка качества и документирование результатов ультразвукового контроля

7.1 Для оценки качества сварного стыка по результатам УЗК используют измеряемые характеристики выявленной несплошности (координаты, коэффициент выявляемости, условные размеры).

Стык признается дефектным при выполнении всех следующих условий:

а) амплитуда эхо-сигнала от несплошности превышает пороговый уровень при заданном значении чувствительности;

б) измеренные значения координат несплошности соответствуют расположению несплошности в заданной зоне контроля;

в) измеренные значения ΔX и ΔL превышают 5 мм.

7.2 Результаты УЗК каждого сварного стыка записывают в журнал.

В рабочем журнале УЗК сварных стыков рельсов должны быть отражены идентификационные данные сварного стыка (номер или имя файла данных) и место хранения ведомости контроля (при использовании средства НК, обеспечивающего выдачу ведомости) или сведения о контролируемом стыке, основных параметрах, результатах, дате, времени и исполнителе НК, заверенные подписью исполнителя НК.

7.3 Результаты УЗК дефектного сварного стыка отображают в «Карте дефектного стыка» (Приложения А и Б).

7.4 Рельс со сварным стыком, в котором обнаружен дефект, подлежит замене или взятию в накладки в установленном порядке.

7.5 Маркировка обнаруженных рельсов с дефектными стыками, а также порядок пропуска поездов по ним осуществляют в соответствии с [10].

8 Техника безопасности при производстве работ по ультразвуковому контролю

8.1 Все виды работ при подготовке и проведении УЗК следует выполнять при соблюдении правил техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности.

8.2 К выполнению УЗК могут быть допущены специалисты (дефектоскописты, операторы), прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

8.3 Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-91.

8.4 При проведении работ по УЗК сварных стыков рельсов в РСП дефектоскопист должен соблюдать требования [11].

8.5 При проведении работ по УЗК сварных стыков рельсов в пути оператор должен соблюдать требования [12-14].

Приложение А
(рекомендуемое)

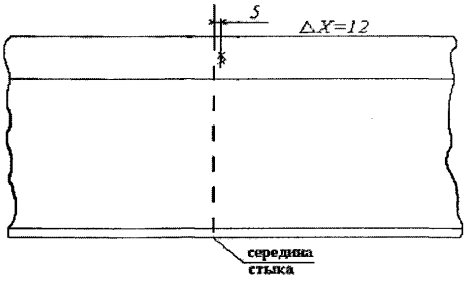
Карта дефектного стыка электроконтактной сварки рельсов (форма и пример заполнения)

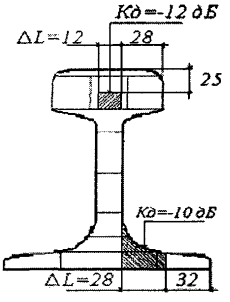
КАРТА ДЕФЕКТНОГО СТЫКА ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОЙ СВАРКИ РЕЛЬСОВ

Дорога: Октябрьская — Дистанция пути: ПЧ-11

Дата контроля	Путейская координата	Характеристика рельса					Температура окруж. воздуха при УЗК	Сведения о контроле			
		Номер свар. стыка	Тип	Марка завода	Дата сварки	Пропущ. тоннаж млн.т		Тип дефектоскопа, зав.№; тип ПЭП, зав.№	Угол ввода α град.	Чувствительность Ку, дБ	Мертвая зона М, мм
23.09.08	1гл. 125км пк8, св.зв.4, лев. нить	6	Р65	НТМК	25.08 1998	50	+15	Авикон -02Р, № 152 ПЭП 121-2,5-50°,№5	49	24	8

Результаты УЗК





ПЧ – 11 — Оператор

Иванов (подпись) Иванов И.И. (расшифровка Ф.И.О.) — *Петров* (подпись) Петров П.П. (расшифровка Ф.И.О.)

Приложение Б
(рекомендуемое)

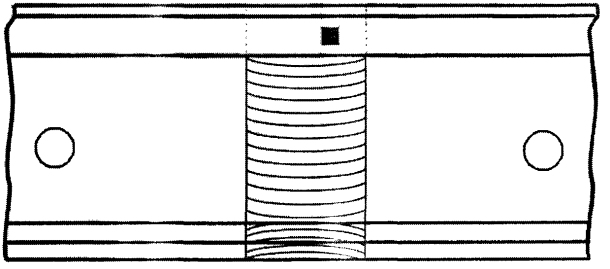
Карта дефектного стыка алюмино-термитной сварки рельсов (форма и пример заполнения)

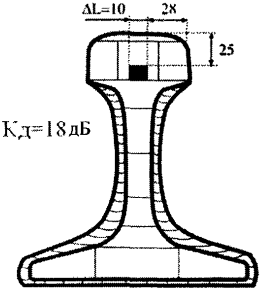
КАРТА ДЕФЕКТНОГО СТЫКА АЛЮМИНО-ТЕРМИТНОЙ СВАРКИ РЕЛЬСОВ

Дорога: Октябрьская Дистанция пути: ПЧ-10

Дата контроля	Путейская координата	Характеристика рельса					Температура окруж. воздуха при УЗК	Сведения о контроле				
		Номер свар. стыка	Тип	Марка завода	Дата сварки	Пропущ. тоннаж млн.т		Тип дефектоскопа, зав.№; тип ПЭП, зав.№	Угол ввода α град.	Чувствительность Ку, дБ	Чувствительность Кэ дБ	Мертвая зона М, мм
5.09 2005	1гл. 22км пк3, зв.2, пр. нить	5	Р65	КМК	17.08 2004	50	+10	РДМ-33, 183 ПЭП 121-2,5-45°, 3	45	18	-	8

Результаты УЗК





ПЧ – 10 Оператор

Петров (подпись) Петров П.П. (расшифровка Ф.И.О.) *Иванов* (подпись) Иванов И.И. (расшифровка Ф.И.О.)

Библиография

[1] ТУ 0921-057-1124328-98	Технические условия. Рельсы железнодорожные новые сварные
[2] ТУ 0921-127-01124323-2005	Технические условия. Сварка рельсов алюмино-термитная методом промежуточного литья
[3] ЦПТ-80/350-2003	Технические условия на ремонт, сварку и использование старогодных рельсов. Рельсы железнодорожные старогодные
[4] НТД /ЦП-1-93	Классификация дефектов рельсов. Нормативно-техническая документация
[5] ПР 32.77-97	Метрологическое обеспечение. Порядок разработки, аттестации, утверждения и регистрации отраслевых стандартных образцов для неразрушающего контроля объектов железнодорожного транспорта
[6] ПР 32.140-99	Метрологическое обеспечение. Стандартные образцы предприятий отрасли. Порядок разработки, аттестации, утверждения, регистрации, контроля и надзора
[7] МУ 07.39 – 2004	Стандартный образец СО-3Р. Методика аттестации
[8] ПР 32.113-98	Правила сертификации персонала по неразрушающему контролю технических объектов железнодорожного транспорта
[9] ПР 32.151-2000	Правила по аккредитации. Система аккредитации лабораторий неразрушающего контроля на федеральном железнодорожном транспорте. Правила и порядок проведения аккредитации
[10] НТД /ЦП-3-93	Признаки дефектных и остродефектных рельсов. Нормативно-техническая документация
[11]	Правила техники безопасности и производственной санитарии для рельсосварочных предприятий. - М.: Транспорт, 1992

[12] Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. - М.: Транспорт, 1999

[13] Правила по сигнализации на железных дорогах. – М.: Транспорт, 1998

[14] Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве путевых работ. - М.: Транспорт, 1997

ОКС 45.080

Директор ФГУП «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» В.В. Кондратов

Директор филиала НК-Центр Г.Я. Дымкин

Руководитель разработки
гл. научн. сотрудник А.К. Гурвич

Исполнитель
ст. научн. Сотрудник Л.И. Кузьмина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника Департамента
технической политики
ОАО «РЖД»

_____ А.О.Иванов

СОГЛАСОВАНО

Заместитель начальника Департамента
пути и сооружений ОАО «РЖД»

_____ В.М.Ермаков

04.03.08

gost.e-ecolog.ru