

**ТИПОВАЯ ПРОГРАММА И МЕТОДИКА**  
**проведения в АО «ВНИИЖТ» испытаний**  
**для допуска на объекты инфраструктуры ОАО «РЖД»**  
**технологий ремонта наплавкой дефектов рельсов**  
**с кодовыми обозначениями 16.3, 16.4, 17.3, 17.4, 46.3, 46.4, 47.3, 47.4,**  
**расположенных в сварных стыках**

**П М Т – 04 – 2016**

Держатель подлинника: АО «ВНИИЖТ».

Без ограничения срока действия.

Дата введения: с 15 августа 2016 г.

на основании распоряжения ОАО «РЖД» от 15 августа 2016 г. № 1669р

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.

### 1.1. Назначение и область применения:

1.1.1. Данная Типовая программа и методика (далее Методика) распространяется на порядок, состав и критерии испытаний технологии ремонта дефектов рельсов, расположенных в зоне сварных стыков сварочными способами или родственными технологиями (далее Технологии наплавки), которые на момент выхода данного документа не выполнили или не завершили всех испытаний в соответствии с п. 1.4. настоящей Методики.

1.1.2. В соответствии с требованиями настоящей Методики подлежат испытаниям Технологии наплавки дефектов рельсов, имеющих представленные ниже кодовые обозначения в соответствии с Инструкцией «Дефекты рельсов. Классификация, каталог и параметры дефектных и острodefектных рельсов», утвержденной распоряжением ОАО «РЖД» от 23 октября 2014 года № 2499р.

Кодовые обозначения дефектов:

16.3 и 17.3 – выкрашивания металла на поверхности катания головки рельса в зоне сварного стыка (полученном электроконтактной (контактной стыковой) сваркой) после и до пропуска гарантийного тоннажа соответственно (далее Группа К-1);

16.4 и 17.4 – выкрашивания металла на поверхности катания головки рельса в зоне сварного стыка (полученном алюминотермитной (термитной) сваркой) после и до пропуска гарантийного тоннажа соответственно (далее Группа Т-1);

46.3 и 47.3 – смятие и износ головки рельса в зоне сварного стыка (полученном электроконтактной (контактной стыковой) сваркой) из-за местного снижения механических свойств металла после и до пропуска гарантийного тоннажа соответственно (далее Группа К-2);

46.4 и 47.4 – смятие и износ головки рельса в зоне сварного стыка (полученном алюминотермитной (термитной) сваркой) из-за местного снижения механических свойств металла после и до пропуска гарантийного тоннажа соответственно (далее Группа Т-2).

1.1.3. Методика устанавливает порядок допуска Технологий наплавки рельсов к применению на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД».

Технология наплавки считается допущенной на объекты инфраструктуры после выполнения требований настоящей Методики.

1.1.4. Технологии наплавки, на которые не утверждена нормативно-техническая документация (далее НТД) и все вновь разрабатываемые для применения на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД» должны пройти испытания в установленном Методикой порядке.

НТД на Технологию должна быть утверждена (согласована) ОАО «РЖД» и АО «ВНИИЖТ» установленным порядком.

Утверждению и согласованию подлежит следующая НТД:  
технологическая инструкция (технология, технические условия);  
технологический процесс.

1.1.5. Методика разработана в соответствии с требованиями ГОСТ 2.106-96.

### **1.2. Наименование и обозначение изделия:**

Объектом испытаний является наплавленный в зоне сварного стыка железнодорожный рельс, полученный с помощью заявленной Технологии, составными частями которых являются: сварочные и наплавочные материалы, технологическое оборудование, оснастка, вспомогательный инструмент, утвержденные технологическая инструкция (ТУ, технология) и технологический процесс; квалификационные документы.

### **1.3. Цель испытаний:**

Оценка применимости технологии ремонта дефектов рельсов, расположенных в зоне сварных стыков сварочными способами или родственными технологиями на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД».

### **1.4. Виды испытаний и проверок:**

1.4.1. Испытания Технологии наплавки рельсов (объект испытаний – наплавленный в зоне сварного стыка железнодорожный рельс) заключаются в анализе качественных показателей технологического изделия (наплавленного в зоне сварного стыка железнодорожного рельса) на соответствие требованиям нормативно технической документации ОАО «РЖД» и состоят из следующих этапов:

#### **1.4.1.1. Лабораторные испытания:**

- a) испытания на статическую прочность методом статического изгиба;
- b) металлографические исследования
- c) измерение твердости;
- d) испытания на циклическую (усталостную) прочность.

#### **1.4.1.2. Полигонные испытания.**

#### **1.4.1.3. Эксплуатационные испытания.**

### **1.5. Условия предъявления Технологии на испытания и порядок взаимодействия:**

1.5.1. Заявитель – фирма-соискатель в письменной форме обращается в ОАО «РЖД» с просьбой допустить предлагаемую Технологию для применения ее на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД».

К письменному обращению прилагается заявка, оформленная в соответствии с приложением 1 к настоящей Методике.

1.5.2. ОАО «РЖД» после рассмотрения поданной заявки направляет Заявителя в АО «ВНИИЖТ» для проведения комплекса испытаний предложенной технологии.

1.5.3. Главным исполнителем испытаний является отд. «Сварка» АО «ВНИИЖТ» (далее Исполнитель).

1.5.4. Заявитель согласует порядок и сроки проведения испытаний с Исполнителем.

1.5.5. Заявителем для испытаний должны быть представлены наплавленные в зоне сварного стыка железнодорожные рельсы, полученные с помощью заявленной Технологии.

1.5.6. Для лабораторных испытаний предъявляют сварные образцы рельсов длиной 1200-1300 мм с наплавленным слоем в зоне сварки.

Наплавка образцов для испытаний выполняется в присутствии представителей Исполнителя.

Наплавка сварных стыков рельсов для полигонных испытаний Заявитель выполняет в присутствии представителей Исполнителя.

Наплавка сварных стыков рельсов для эксплуатационных испытаний Заявитель выполняет в присутствии представителей ОАО «РЖД».

1.5.7. К наплавке допускаются сварные стыки расположенные в рельсах, имеющих паспорт качества (сертификат). Запрещается использовать для сварки опытные партии рельсов.

1.5.8. Общее количество образцов для лабораторных испытаний в зависимости от наплаваемого сварного стыка должно составлять:

3 (три) образца для статических испытаний наплавленных стыков контактной сварки;

3 (три) образца для статических испытаний наплавленных стыков термитной сварки;

1 (один) образец для металлографических исследований и измерения твердости наплавленных стыков контактной сварки;

1 (один) образец для металлографических исследований и измерения твердости наплавленных стыков термитной сварки;

5 (пять) образцов для испытаний на усталость наплавленных стыков контактной сварки;

5 (пять) образцов для испытаний на усталость наплавленных стыков термитной сварки;

1.5.9. Количество наплавленных сварных стыков рельсов с дефектами Группы К-1 для полигонных испытаний должно составлять не менее 3 шт.

Количество наплавленных сварных стыков рельсов с дефектами Группы Т-1 для полигонных испытаний должно составлять не менее 3 шт.

Количество наплавленных сварных стыков рельсов с дефектами Группы К-2 для полигонных испытаний должно составлять не менее 3 шт.

Количество наплавленных сварных стыков рельсов с дефектами Группы Т-2 для полигонных испытаний должно составлять не менее 3 шт.

1.5.10. Количество наплавленных стыков для эксплуатационных

испытаний должно составлять не менее 20 шт. для каждого ремонтируемого дефекта с кодовым обозначением 16.3, 16.4, 17.3, 17.4, 46.3, 46.4, 47.3, 47.4.

## **2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ, ОБЕСПЕЧЕНИЮ И ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ.**

### **2.1. Требования к месту проведения испытаний и проверок:**

2.1.1. Испытания на статическую прочность проводятся у Исполнителя или в одном из рельсосварочных предприятий Российской Федерации с участием представителей Исполнителя.

2.1.2. Металлографические исследования, измерения твердости, и усталостные испытания проводятся у Исполнителя.

2.1.3. Полигонные испытания проводятся на полигоне Экспериментального кольца (г. Щербинка).

2.1.4. Эксплуатационные испытания проводятся на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД».

### **2.2. Требования к оборудованию, условиям и персоналу при проведении испытаний:**

2.2.1. Всё оборудование для проведения испытаний должно быть исправно и иметь действующее свидетельство (аттестат) о поверке (аттестации).

2.2.2. Лабораторные испытания должны проводиться при температуре воздуха не менее 10 °С.

2.2.3. Полигонные и эксплуатационные испытания должны проводиться в реальных условиях окружающей среды.

2.2.4. Работы по наплавке проводятся сварщиками – специалистами Заявителя, имеющими соответствующие удостоверения.

2.2.5. Лабораторные и полигонные испытания выполняются рабочим инженерным и научно-техническим персоналом, допущенным к выполнению данного вида испытаний.

2.2.6. Эксплуатационные испытания выполняются Исполнителем и специалистами ОАО «РЖД».

2.2.7. Наплавка должна выполняться при температуре воздуха в соответствии с требованиями Технологии.

### **2.3. Требования к подготовке технологических изделий на испытания:**

2.3.1. Для лабораторных испытаний заготовки под наплавку образцов сварных стыков рельсов изготавливаются длиной 1200-1300 мм со сварным стыком посередине из новых рельсов типа Р65, категории качества Т1 или ДТ350, без болтовых отверстий, одной плавки для каждого вида испытаний.

2.3.2. Для полигонных испытаний подготавливаются места наплавки, определяемые Исполнителем в сварных стыках рельсов типа Р65 с дефектами Групп К-1, Т-1, К-2, Т-2.

2.3.3. Для эксплуатационных испытаний подготавливаются места наплавки, определяемые ОАО «РЖД» и расположенными в рельсах с дефектами, имеющими кодовые обозначения 16.3, 16.4, 17.3, 17.4, 46.3, 46.4, 47.3, 47.4.

2.3.4. Наплавка рельсов должна выполняться в соответствии с требованиями Технологии.

2.3.5. Образцы должны быть замаркированы масляной краской: наносится название Заявителя и порядковый номер образца.

### **3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1. При проведении испытаний должны выполняться требования «Правил техники безопасности и производственной санитарии для рельсосварочных предприятий», а также соблюдаться инструкции по эксплуатации оборудования для проведения испытаний и меры безопасности, указанные в этих инструкциях.

### **4. ОПРЕДЕЛЯЕМЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ (ХАРАКТЕРИСТИКИ) И ТОЧНОСТЬ ИХ ИЗМЕРЕНИЙ, ОТЧЕТНОСТЬ.**

#### ***4.1. Испытания на статическую прочность наплавленных рельсов:***

4.1.1. Измеряют разрушающую нагрузку (Р) в кН с построением диаграммы нагружения.

Значения разрушающей нагрузки при испытаниях должны быть не менее 1300 кН.

4.1.2. Выполняют визуальный осмотр излома и анализ макроструктуры металла в изломе. В изломе по месту наплавки не допускается наличие дефектов.

4.1.3. Испытание считается положительным при соответствии выше изложенным требованиям всех испытываемых образцов.

#### ***4.2. Металлографические исследования и измерения твердости:***

4.2.1. При металлографических исследованиях определяют наличие макро- и микродефектов в наплавленном слое, их размеры в мм, замеряется твердость по методу Виккерса в соответствии с ГОСТ 2999-75 при микроисследованиях и твердость по методу Бринелля по ГОСТ 9012-59 при макроисследованиях. Результаты представляются в единицах HV и HB соответственно.

4.2.2. Перед началом металлографических исследований замеряется твердость металла поверхности катания наплавленного рельса по методу Бринелля по ГОСТ 9012-59. Результаты представляются в единицах HB. Значения твердости металла наплавленного слоя и околошовной зоны должны соответствовать твердости основного металла рельса. Допускается значение величины твердости металла околошовной зоны на 15 % ниже значения твердости металла целого рельса.

### **4.3. Испытания на усталостную прочность:**

4.3.1. При испытаниях на циклическую прочность определяются предельное значение нагрузки в тоннах, при которой наплавленный сварной стык не разрушается на базе  $2 \cdot 10^6$  циклов (условный предел выносливости). По результатам испытаний строят кривую усталости для каждого стыкового зазора с указанием условного предела выносливости.

4.3.2. Значение условного предела выносливости должно соответствовать не менее 25 т.

4.3.3. Выполняют визуальный осмотр излома и анализ макроструктуры металла в изломе. В изломе по месту наплавки не допускается наличие дефектов сварки.

### **4.4. Полигонные испытания:**

4.4.1. Основанием для проведения полигонных испытаний служит положительное заключение по результатам лабораторных испытаний.

4.4.2. При полигонных испытаниях количество груза, пропущенного по наплавленным сварным стыкам рельсов и их износ определяются до появления дефектов, не допустимых для дальнейшей эксплуатации в период до пропуска 120 млн.тн.груза.

Испытание считается положительным при условии сохранения положительных эксплуатационных свойств у всей партии уложенных наплавленных сварных стыков за весь период испытаний.

Допускается выход из эксплуатации из-за дефектов, не связанных с дефектами наплавки не более одного наплавленного сварного стыка из партии за весь период испытаний.

4.4.3. Все изъятые по дефектам образцы во время проведения полигонных испытаний должны быть подвержены исследованиям.

### **4.5. Эксплуатационные испытания:**

4.5.1. Основанием для проведения эксплуатационных испытаний служит положительное заключение по результатам полигонных или лабораторных испытаний наплавленных стыков рельсов.

4.5.2. Эксплуатационные испытания наплавленных стыков рельсов проводят в течение не более 2-х лет с периодичность контроля количества груза и их износ один раз в квартал или до появления дефектов, не допустимых для дальнейшей эксплуатации.

Допускается выход из эксплуатации за весь период испытаний из-за дефектов, не связанных с дефектами наплавки не более трех наплавленных рельсов из партии для каждого ремонтируемого дефекта с кодовым обозначением 16.3, 16.4, 17.3, 17.4, 46.3, 46.4, 47.3, 47.4.

4.5.3. Все изъятые по дефектам наплавленные рельсы во время проведения эксплуатационных испытаний должны быть подвержены металлографическим исследованиям.

#### 4.6. *Перечень оборудования:*

4.6.1. Испытания на статический изгиб проводят на прессах типа ПМС-320, ПММ 500, ЗИМ-0956 или аналогах.

4.6.2. Испытания на циклическую прочность проводят на гидропульсаторе ЦД 200/400Пу или аналогах для испытания натуральных образцов рельсов.

4.6.3. Металлографические исследования проводят визуальным способом, с использованием классических методов травления образцов. Применяются все типы микроскопов, предназначенных для структурного анализа металла.

4.6.4. Для измерения твердости применяется прессовое оборудование для проведения замеров по ГОСТ 9012-59 и ГОСТ 2999-75.

4.6.5. Износ рельса в зоне наплавки при полигонных и эксплуатационных испытаниях контролируют при помощи образцовой металлической линейки (не хуже 3 класса точности длиной 1,0), специальными щупами или измерительными клиньями с ценой деления 0,1 мм.

### 5. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ И РЕЖИМЫ ИСПЫТАНИЙ.

#### 5.1. *Испытания на статическую прочность наплавленных рельсов:*

5.1.1. При статических испытаниях на изгиб выполняются испытания 3 образцов с растяжением головки рельса (нагружение на подошву). При этом температура образца должна быть от 15 °С до 50 °С.

5.1.2. Зона растяжения рельсов устанавливается на пролете в 1 м. Нагрузку прилагают посередине пролета по центру подошвы рельса и доводят образцы до разрушения. Скорость нагружения пресса должна быть не более 15 мм/мин. Схема нагружения приведена на рис. 1.

#### 5.2. *Измерение твердости:*

5.2.1. Измерение твердости по методу Бринелля по ГОСТ 9012-59 производят по поверхности наплавленного слоя рельса в середине (по три отпечатка с промежутками между ними 15 мм по ширине головки рельса); и в обе стороны на длине 100-200 мм (по одному отпечатку с промежутками между ними 25 мм). Схема измерения твердости приведена рис.2. При этом температура образца должна быть от 15 °С до 50 °С.

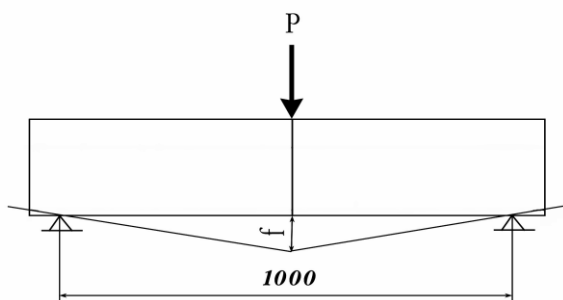


Рис. 1

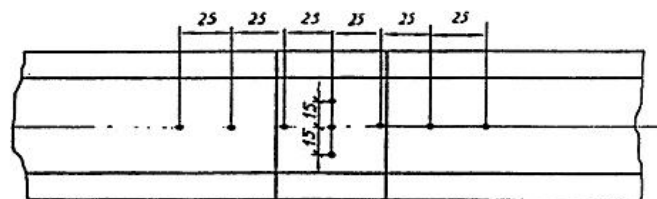


Рис. 2



5.2.2. Замеряется твердость по методу Виккерса в соответствии с ГОСТ 2999-75 на поперечных (продольных) макро- и микротемплетах наплавленных рельсов и элементов стрелочных переводов.

### **5.3. Испытания на усталостную прочность наплавленных рельсов:**

5.3.1. При испытаниях на усталостную прочность реализуют асимметричный цикл нагружения с частотой 400 циклов/мин и коэффициентом асимметрии 0,1. Нагружение на подошву (растяжение головки). Схема нагрузки приведена на рис. 1. При этом температура образца должна быть от 15 °С до 50 °С.

### **5.4. Полигонные и эксплуатационные испытания:**

5.4.1. Порядок проведения полигонных и эксплуатационных испытаний представлен в п. 4.4 и 4.5 настоящей Методики.

5.4.2. Износ сварных стыков рельсов в зоне наплавки контролируют в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации по эксплуатации железнодорожного пути.

## **6. ОТЧЕТНОСТЬ.**

6.1. По каждому этапу выполненных лабораторных и расчетно-аналитических работ Исполнителем составляется отчет с подробной характеристикой результатов, с оформлением официального заключения и выводами.

6.2. После проведения полигонных и эксплуатационных исследований Исполнителем оформляется окончательное Заключение с выводами и рекомендациями.

6.3. В случае спорных оценок по тем или иным показателям определяется целесообразность их перепроверки с участием представителей Заявителя, Исполнителя и ОАО «РЖД».

6.4. Решение о применении технологии на объектах инфраструктуры принимает ОАО «РЖД» на основании Заключения ВНИИЖТ по результатам всего комплекса испытаний.

**Форма Заявки**

Заявитель: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(Должность руководителя) (Подпись) (Расшифровка)**М.П.**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ЗАЯВКА****на допуск технологии  
ремонта наплавкой на объектах инфраструктуры ОАО «РЖД»  
дефектов рельсов, расположенных в сварных стыках****I. Информация о Заявителе**

1.1. Наименование Заявителя в соответствии с учредительными документами:

- полное наименование: \_\_\_\_\_

- сокращенное наименование: \_\_\_\_\_

1.2. Дата государственной регистрации организации: \_\_\_\_\_

1.3. Основной государственный регистрационный номер в Едином государственном реестре юридических лиц: \_\_\_\_\_

1.4. Юридический адрес: \_\_\_\_\_

Фактический адрес: \_\_\_\_\_

Почтовый адрес: \_\_\_\_\_

1.5. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН): \_\_\_\_\_

1.6. Банковские реквизиты: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1.7. Ф.И.О. руководителя организации (предприятия), номер телефона, факса, электронной почты:

Руководитель: \_\_\_\_\_

Тел./факс: \_\_\_\_\_

Эл. почта: \_\_\_\_\_

**II. Содержание Заявки**

2.1. Наименование Технологии для допуска:

---

---

---

---

2.2. Наименование способа ремонта наплавкой:

---

---

---

---

2.3 Кодовые обозначения дефектов рельсов расположенных в сварных стыках, ремонтируемых указанным выше способом.

---

---

---

---

2.4 Наличие документов, подтверждающих ранее проведенные испытания Технологии:

---

---

---

---

2.5 Наличие документов, устанавливающих право собственности на Технологию (патенты, свидетельства, сертификаты и т.п.):

---

---

---

---