

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер
Дирекции по ремонту тягового
подвижного состава - филиала
ОАО «РЖД»



А.В.Петрунин

«17 декабря» 2010 г.

**Колеса бандажные с плазменным упрочнением
гребня для грузовых, пассажирских
и маневровых локомотивов**

ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
ТУ ЦРТ - 0001 - 2010

(взамен ТУ 0943-218-01124323-2006)

Держатель подлинника – ЦРТ ОАО «РЖД»

Дата введения: 01.01.2011г.

СОГЛАСОВАНО

От дирекции по ремонту тягового
подвижного состава

Начальник отдела технологии
ремонта локомотивов и оборудования

 Жучков А.И.

РАЗРАБОТАНО

Директор Института качественных
сталей ФГУП ЦНИИЧермет

  Филиппов Г.А.

2010

1 Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) устанавливают требования на колеса бандажные колесных пар грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов, подвергнутые плазменному поверхностному упрочнению гребня.

2 Нормативные ссылки

В настоящих ТУ использованы ссылки на следующие стандарты и документы:

ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.007-76 Система стандартов безопасности труда. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.009-76 Система стандартов безопасности труда. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 398-96 Бандажи из углеродистой стали для подвижного состава железных дорог широкой колеи и метрополитена

ГОСТ 9378-93 Образцы шероховатости поверхности (сравнения)

ГОСТ 9450-76 Измерение микротвердости вдавливанием алмазных наконечников

ГОСТ 11018-00 Тяговый подвижной состав железных дорог колеи 1520 мм. Колесные пары

КМБШ.667120.001 РЭ Колесные пары тягового подвижного состава железных дорог колеи 1520 мм. Руководство по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту

ТУЗ-3.13.77-83 Приборы для измерения микротвердости

ЦТТ-18/2 Инструкция по неразрушающему контролю деталей и узлов локомотивов и моторвагонного подвижного состава. Вихретоковый метод

ЦТТ-18/3 Инструкция по ультразвуковому контролю деталей локомотивов и вагонов электропоездов на базе программируемого дефектоскопа «Пеленг» УД2-102

ЦТТ-36/1 Инструкция по ультразвуковому контролю деталей локомотивов и вагонов электропоездов на базе программируемого дефектоскопа УД2-70

ЦТТ-36/9 Инструкция по ультразвуковому контролю деталей локомотивов и моторвагонного подвижного состава дефектоскопом УД4-Т «Томографик»

3 Технические требования

3.1. Марка, химический состав стали, качество бандажей должны соответствовать требованиям ГОСТ 398-96.

3.2. Колесные пары, предназначенные для плазменного упрочнения, должны соответствовать требованиям ГОСТ 11018-00, КМБШ.667120.001 РЭ.

3.3. Плазменному упрочнению гребня подвергают колесные пары, прошедшие обточку бандажей по профилю на специальных станках. После обточки бандаж колесной пары должен иметь профиль, установленный ГОСТ 11018-00 (рисунок 3), КМБШ.667120.001 РЭ (приложение Г), и параметр шероховатости поверхностей катания и гребней $R_a \leq 20$ мкм.

3.4. Перед плазменным упрочнением и после должна проводиться дефектоскопия гребня бандажа.

3.5. Температура поверхности гребня бандажа, подвергающаяся плазменному упрочнению, должна быть не менее $+5^\circ\text{C}$.

3.6. Контроль над параметрами технологического процесса плазменной обработки гребня должен быть полностью автоматизирован.

3.7. В результате плазменного упрочнения на поверхности гребня бандажа должна быть сформирована сплошная полоса с повышенной твердостью поверхностного слоя за один оборот колесной пары. Зона термического влияния (ЗТВ) должна начинаться на расстоянии 9 ± 3 мм от вершины гребня. Ширина ЗТВ должна составлять для профилей с высотой гребня 28 мм - 30 ± 5 мм, а для профилей с высотой гребня 30 и 32 мм - 35 ± 5 мм. Максимальная глубина ЗТВ должна составлять от 1,5 до 3 мм и плавно уменьшаться по направлению к краям ЗТВ.

3.8. Значение микротвердости, измеренное на поперечном микрошлифе в зоне с максимальной глубиной ЗТВ на расстоянии $0,1 \pm 0,01$ мм от поверхности, должно составлять 750 ± 100 $\text{HV}_{0,1}$, что соответствует мартенситной или троостомартенситной структуре. Распределение микротвердости по глубине ЗТВ должно быть таким, чтобы ее значение на расстоянии $0,5 \pm 0,01$ мм от поверхности было не менее 600 $\text{HV}_{0,1}$. Микроструктура по глубине ЗТВ должна соответствовать распределению, характерному для поверхностной закалки.

3.9. Плазменное упрочнение гребня должно иметь перекрытие начала зоны обработки длиной не более 20 мм.

3.10. Значения микротвердости, измеренные на продольном микрошлифе по длине зоны перекрытия на расстоянии $0,1 \pm 0,01$ мм от поверхности, должны составлять 600 ± 250 $\text{HV}_{0,1}$.

3.11. Не допускается плазменное упрочнение гребня по ранее упрочненной зоне за исключением перекрытия по п.3.9. Повторное плазменное упрочнение возможно только после обточки бандажа со снятием упрочненного слоя.

3.12. Трещины в упрочненном слое и оплавление (кратеры) поверхности гребня, превышающее высоту микронеровностей (шероховатость) поверхности, не допускаются.

3.13. После плазменного упрочнения дополнительной операции по обработке поверхности гребня не требуется.

3.14. Об обработке каждой колесной пары на установке упрочнения должна производиться запись в любом доступном виде с указанием даты проведения обработки (число, месяц, год), значений основных технологических параметров, а также идентификационные данные бандажей и колесной пары. Должна быть обеспечена сохранность этой информации в течение 10 лет.

3.15. После плазменного упрочнения гребней колесной пары производят ее окраску. Контрольную полосу эмалью зеленого цвета шириной 10 мм наносят на бандажи в местах расположения контрольных полос на всю толщину бандажа с левой стороны от красной полосы (при расположении контрольных полос в зоне контакта бандажа с рельсом).

3.16. О проведении плазменного упрочнения гребней производят отметку в таблице №3 формуляра колесной пары и в книге формы ТУ-21 (графа 20) с указанием места, даты проведения обработки (число, месяц, год).

3.17. Метод плазменной обработки, при необходимости обточка бандажа из-за ползуна, выщербины и т.п., должен обеспечивать проведение отпуска упрочненного слоя гребня. Режим отпуска указывается в Технологической инструкции на метод упрочнения.

4 Требования безопасности

4.1. Требования безопасности при плазменном упрочнении гребней колесных пар устанавливаются по стандартам предприятий по безопасности и инструкциям по охране труда в соответствии с системой стандартов безопасности труда.

4.2. Безопасность при плазменном упрочнении гребней колесных пар обеспечивают: соответствием производственных процессов - ГОСТ 12.3.002-75, выбором режимов работы производственного оборудования - ГОСТ 12.2.003-91, выбором способов безопасного производства погрузочно-разгрузочных работ - ГОСТ 12.2.009-76, соблюдением требований санитарной безопасности - ГОСТ 12.1.007-76.

4.3. Основным способом обеспечения безопасных условий труда операторов плазменной установки является дистанционное управление.

5 Требования охраны окружающей среды

5.1. При производстве плазменного упрочнения гребней колесных пар применяют технологические операции, не загрязняющие окружающую среду, и предусматривают комплекс мероприятий с целью ее охраны.

5.2. Санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны – по ГОСТ 12.1.005-88.

6 Правила приемки и методы контроля

6.1. Для проверки соответствия бандажных колес с плазменным упрочнением требованиям настоящих ТУ должны проводиться приемосдаточные (ПС) и периодические испытания (ПИ). Перечень контролируемых параметров и методов испытаний приведен в таблице 1.

Перечень контролируемых параметров и методов испытаний.

Таблица 1

Испытания, измерения и контроль	Пункт, содержащий требования, которые проверяют при испытаниях		Метод испытаний
	ПС	ПИ	
Химический состав стали		3.1	6.4
Дефектоскопия гребня бандажа	3.4	3.4	6.5
Температура поверхности гребня	3.5	3.5	6.6
Расположение ЗТВ		3.7	6.7
Длина ЗТВ		3.7	6.7
Максимальная глубина ЗТВ		3.7	6.7
Микроструктура		3.8	6.8
Микротвердость в зоне с максимальной глубиной ЗТВ		3.8	6.9, 6.9.1
Длина зоны перекрытия	3.9	3.9	6.10
Микротвердость зоны перекрытия		3.10	6.9, 6.9.2
Качество обработки поверхности гребня	3.12	3.12	6.11
Оформление документации	3.14	3.14	6.12
Окраска	3.15		6.13

6.2. Приемосдаточным испытаниям подвергают каждое упрочненное колесо до оформления документов по п.3.16 настоящих ТУ. В приемосдаточных испытаниях участвует соответствующий персонал ОАО «РЖД».

6.3. Периодическим испытаниям подвергают оба упрочненных бандажа каждой контрольной колесной пары. Контрольными колесными парами являются первая упрочненная колесная пара при введении установки в эксплуатацию, а также 1500, 3000, 4500 и т.д. колесные пары по порядку.

6.3.1. Периодические испытания в объеме приемосдаточных испытаний производят в месте проведения упрочнения контрольной колесной пары. Далее производится окраска поверхности катания бандажа эмалью зеленого цвета полосой шириной 25 мм в месте окончания упрочнения (перекрытия) и клеймение в этом же месте для определения соответствия бандажей сегментам после вырезки. Результаты испытаний оформляют протоколом (Приложение 1).

6.3.2. Периодические испытания по п.п. 3.1, 3.7, 3.8, 3.10 производят в специализированных организациях. Для проведения испытаний производится вырезка сегментов (Приложение 2) из бандажей контрольной колесной пары. Вырезка сегмента производится без снятия бандажа с колесного центра

механической или газовой резкой. Результаты испытаний оформляют заключением и актом оценки качества (Приложение 3).

6.4. Определение химического состава стали бандажа следует проводить в соответствии с п.6.2 ГОСТ 398-96.

6.5. Дефектоскопию гребня бандажа колесной пары на отсутствие несплошности упрочненного слоя производят в соответствии с одним из руководящих документов: ЦТТ-18/2; ЦТТ-18/3; ЦТТ-36/1; ЦТТ-36/9. При обнаружении недопустимых дефектов колесная пара направляется на обточку со снятием упрочненного слоя.

6.6. Измерение температуры поверхности гребня производят в зоне выкружки (переход от поверхности гребня к поверхности катания) любым прибором, обеспечивающим измерение температуры в диапазоне от -10°C до $+20^{\circ}\text{C}$ с точностью не ниже $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

6.7. Геометрические параметры ЗТВ определяют на поперечном макрошлифе (Приложение 4) после травления 50%-ным водным раствором соляной кислоты. Допускается применять другие реактивы при условии получения идентичных результатов травления. Расположение и ширину ЗТВ определяют по образующей гребня. Для этого рекомендуется применять профильный шаблон (Приложение 4).

6.8. Металлографические исследования проводят на поперечном микрошлифе после травления 4%-ным спиртовым раствором азотной кислоты. Допускается применять другие реактивы при условии получения идентичных результатов травления.

6.9. Измерения микротвердости производят на приборе ПМТ-3 или другом аналогичном приборе в соответствии с ТУ 3-3.13.77-83 на поперечном или продольном микрошлифе (Приложение 5) без травления. Методика измерения по ГОСТ 9450-76. Микротвердость определяют вдавливанием алмазной пирамиды по методу восстановленного отпечатка.

6.9.1. Изменение микротвердости в зоне с максимальной глубиной ЗТВ определяют на поперечном микрошлифе в направлении перпендикулярном поверхности гребня. Расстояние между отпечатками $0,1 \pm 0,01$ мм. Значение микротвердости на расстояниях $0,1 \pm 0,01$ и $0,5 \pm 0,01$ мм от поверхности гребня определяют по среднему значению, полученному в результате пяти замеров на каждом из расстояний.

6.9.2. Измерение микротвердости по длине зоны перекрытия проводят на бандажах первой контрольной колесной пары при введении установки в эксплуатацию на продольных микрошлифах, вырезанных из места с максимальной глубиной ЗТВ, на расстоянии $0,1 \pm 0,01$ мм от поверхности с шагом $2 \pm 0,1$ мм. Длина продольного микрошлифа с характерным местом окончания плазменной обработки, расположенным в середине микрошлифа, должна быть не менее 40 мм.

6.10. Длину зоны перекрытия определяют любым инструментом, обеспечивающим измерение линейного размера до 100 мм с точностью ± 1 мм. Измеряют расстояние между рисками, поставленными остро заточенным инструментом на поверхности катания у основания гребня в местах начала и

окончания процесса упрочнения.

6.11. Внешний вид, качество обработки поверхности гребня проверяют визуально и в сравнении с образцами шероховатости поверхности по ГОСТ 9378-93. При обнаружении недопустимых дефектов по п. 3.12 колесная пара направляется на обточку со снятием упрочненного слоя.

6.12. Проверяют наличие на установке упрочнения в электронном, распечатанном или каком-либо другом виде записи с указанием даты проведения обработки (число, месяц, год), значений основных технологических параметров, а также идентификационные данные бандажей и колесной пары.

6.13. Качество окраски колесной пары проверяют визуально.

7 Транспортирование и хранение

7.1. Транспортирование и хранение упрочненных колесных пар производится в соответствии с требованиями ГОСТ 11018-00.

8 Указания по эксплуатации

8.1. Эксплуатация колес – в соответствии с нормами, утвержденными для магистральных железных дорог.

8.2. Для подтверждения эффективности плазменного упрочнения гребней в каждом депо, проводящем обработку и имеющем свой приписной парк локомотивов, должен быть организован мониторинг эксплуатации колесных пар. На основе базы данных производится сравнение статистических данных по износу гребней упрочненных и неупрочненных колесных пар. Измерение параметров гребня рекомендуется производить абсолютным шаблоном.

9 Гарантии

9.1. Изготовитель гарантирует поставку на упрочнение колесных пар с бандажными колесами в соответствии с требованиями ГОСТ 11018-00.

9.2. Исполнитель плазменного упрочнения гребней бандажных колес гарантирует соответствие упрочненного слоя требованиям настоящих ТУ.

9.3. Исполнитель плазменного упрочнения гребней бандажных колес гарантирует, что не нарушает соответствия бандажей требованиям п.п. 4.3, 4.6, 4.8 ГОСТ 398-96.

« ____ » _____ 20 ____ г.

Депо _____

ПРОТОКОЛ

проведения периодических испытаний

Мы, нижеподписавшиеся _____

составили настоящий протокол о том, что проведено упрочнение гребней бандажей контрольной колесной пары № _____ на установке тип установки, разработчик. Колесная пара обточена по профилю _____.

Упрочнение проводилось со следующими технологическими параметрами: _____

Периодические испытания в объеме приемосдаточных испытаний проведены в полном объеме. Контрольная колесная пары соответствует требованиям ТУ ЦРТ-0001-2010.

Из каждого бандажа № левого _____ и № правого _____ колесной пары вырезаны сегменты длиной _____ мм, произведено их клеймение ____ и ____ соответственно. Сегменты направлены в название организации для проведения металлографических исследований.

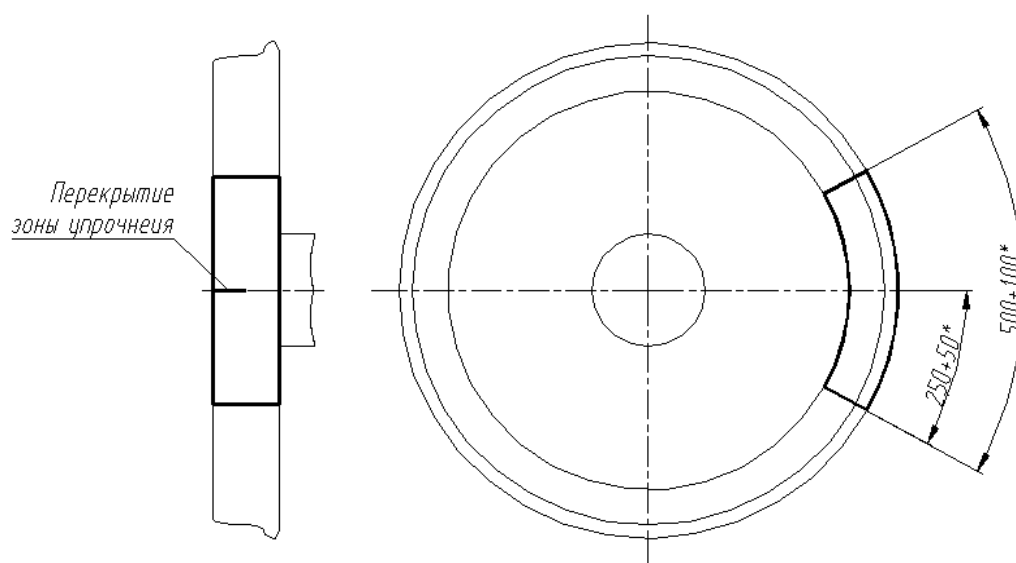
Подписи ответственных исполнителей

Должность

Подпись

Ф.И.О

Схема вырезки сегмента из бандажного колеса



* Размеры по образующей поверхности катания.

Утверждаю:

наименование организации

_____ (ф.и.о.)

«___» _____ 20__ г.

АКТ

оценки качества технологии плазменного упрочнения

Мы, нижеподписавшиеся составили настоящий акт в том, что в наименование организации проведены металлографические исследования образцов с плазменным упрочнением. Упрочнение гребней бандажей контрольной колесной пары №_____ проведено на установке тип установки, разработчик в название организации. Упрочнение проводилось со следующими технологическими параметрами: _____.

Из результатов проведенных исследований следует, что упрочненная зона гребня соответствует требованиям ТУ ЦРТ-0001-2010 «Колеса бандажные с плазменным упрочнением гребня для грузовых, пассажирских и маневровых локомотивов».

Данная технология по предлагаемому режиму рекомендована для упрочнения гребней колесных пар в название организации.

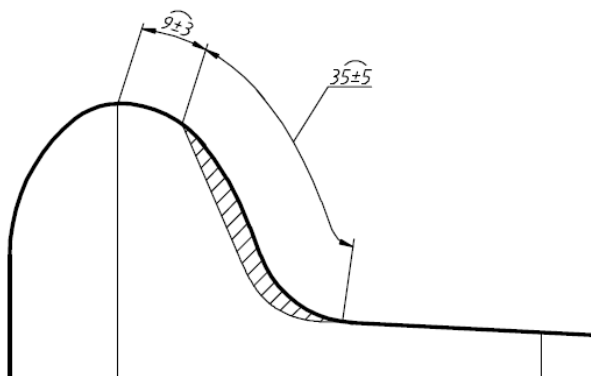
Подписи ответственных исполнителей

Должность

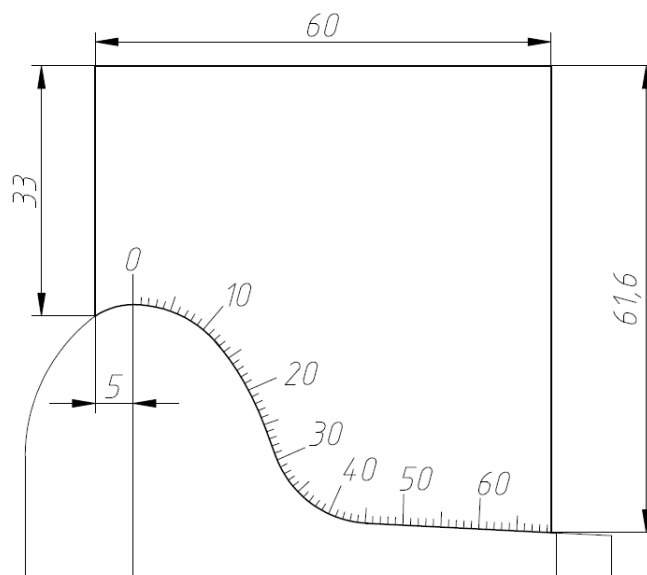
Подпись

Ф.И.О

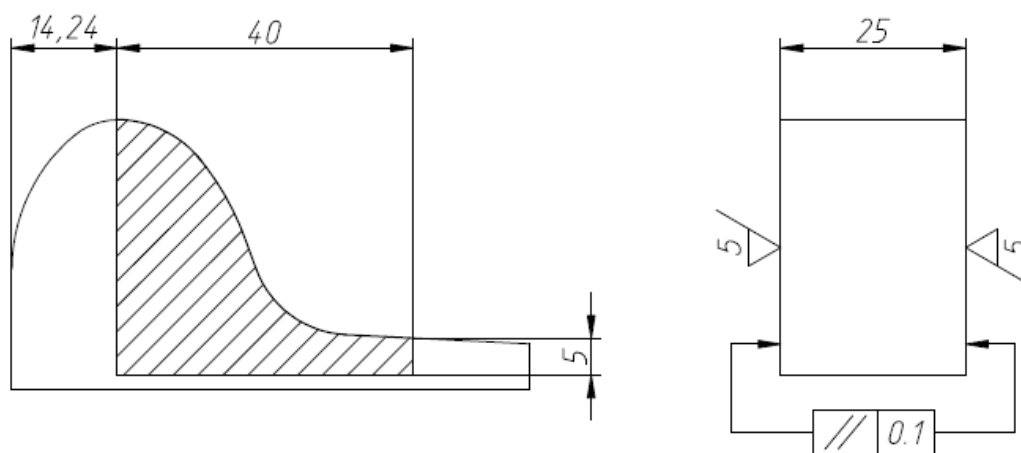
Геометрические параметры ЗТВ



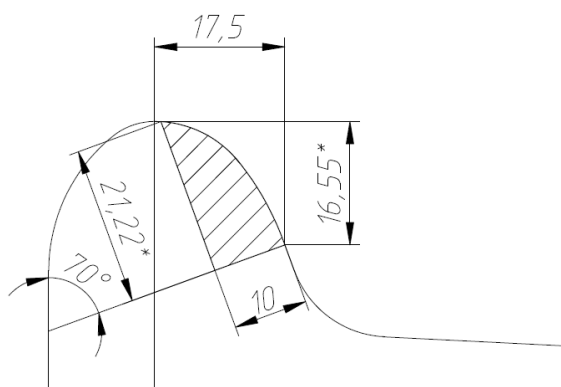
Профильный шаблон (профиль по ГОСТ 11018-00)



Рекомендуемы размеры заготовки для изготовления микрошлифов
(профиль по ГОСТ 11018-00)



поперечный микрошлиф



продольный микрошлиф