

В соответствии с подпунктом 2 пункта 9 повестки дня ПРОТОКОЛА шестьдесят первого заседания Совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества от 21-22.10.2014г. утверждена и введена в действие, указанная в подпункте 2.3, технологическая инструкция. Восстановление электродуговой металлизацией напылением буксовых шеек осей типов РУ1, РУ1Ш вагонных колесных пар, которая приводится в Приложении № 43.

Утверждено

Советом по железнодорожному транспорту  
государств-участников Содружества  
(протокол от 21-22 октября 2014 г. № 61)

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ  
НАПЫЛЕНИЕМ БУКСОВЫХ ШЕЕК ОСЕЙ ТИПОВ РУ1, РУ1Ш  
ВАГОННЫХ КОЛЕСНЫХ ПАР**

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ \***

2014 г.

---

\* Рассылается железнодорожным администрациям, участвующим в финансировании

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			12	1	
					ОАО «ВНИИЖТ»			ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
					Восстановление электродуговой металлизацией напылением буксовых шеек осей типов РУ1, РУ1Ш вагонных колесных пар			А	

**ДИРЕКЦИЯ СОВЕТА ПО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМУ  
ТРАНСПОРТУ ГОСУДАРСТВ-УЧАСТНИКОВ СОТРУЖЕСТВА**

**Технологическая инструкция**

**СОГЛАСОВАНА**

Комиссией Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций  
(протокол № 58 от 09-11.09.2014г. п. 8.1)

**РАЗРАБОТАНА**

Заместитель Генерального  
директора ОАО «ВНИИЖТ»

**О.Н. Назаров**

Дубл.	Взам.	Подп.

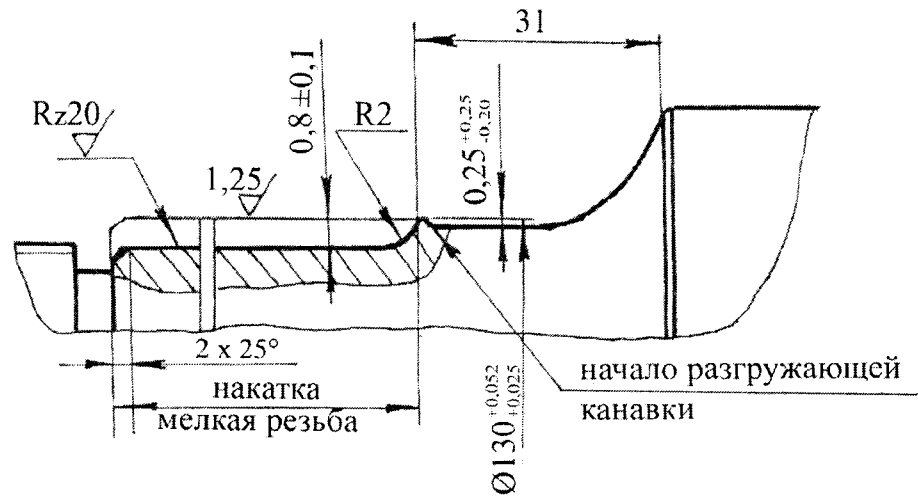
**ТЛ**

				12		2	
						ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	<p><b>1 РАЗРАБОТАНО</b> Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта»</p> <p><b>2 ВНЕСЕНО</b> Дирекцией совета по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества</p> <p><b>3 ПРИНЯТО</b> Комиссией Совета по железнодорожному транспорту полномочных специалистов вагонного хозяйства железнодорожных администраций</p> <p><b>4 ВЗАМЕН</b> Взамен ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-99</p>		
Дубл.	Взам.	Подп.					
<b>ТИ</b>							

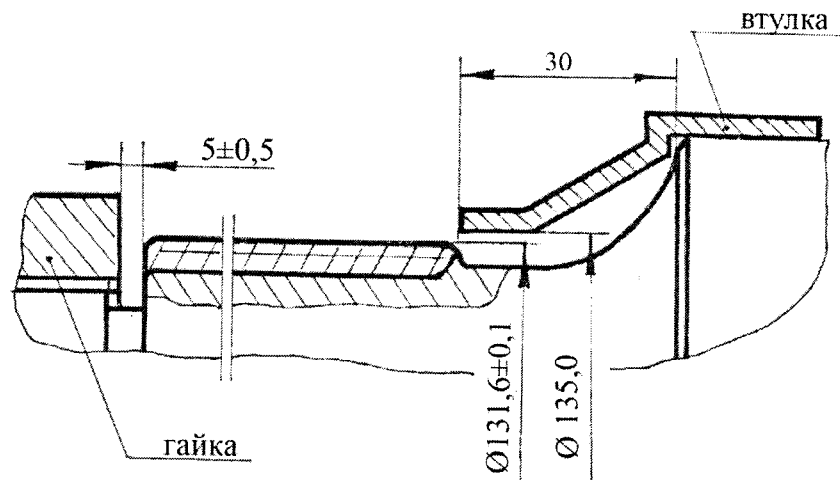
Дата							12	3
	ОАО «ВНИИЖТ»						ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
Подп.	Восстановление электродуговой металлизацией напылением буксовых шеек осей типов РУ1, РУ1Ш вагонных колесных пар						А	
№ докум.	<b>Содержание</b>							
Лист	1 Общие сведения.....							4
Изм	2 Подготовка поверхности. Технология и требования к качеству подготовленной поверхности .....							5
	3 Металлизация шейки оси. Технология и требования к качеству покрытия.....							7
4 Механическая обработка покрытия .....							8	
5 Контроль технологии нанесения и качества покрытия.....							9	
6 Меры безопасности.....							10	
7 Нормативные ссылки.....							10	
Лист регистрации изменений.....							12	
Дубл. Взам.						Разработал		
						Проверил		
Подп.								
	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Н. контр.		
<b>ТИ</b>								

Дата			12	4
	Подп.			ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014
№ докум.	<p>Настоящая технологическая инструкция устанавливает порядок и технические требования на восстановление электродуговой металлизацией напылением изношенных шеек осей колесных пар грузовых вагонов типа РУ1 и РУ1Ш, и является основанием для разработки технологического процесса на предприятиях, занимающихся ремонтом колесных пар.</p> <p>Восстановлению подлежат шейки оси, имеющие заниженные размеры диаметра, а также задиры, риски, вырывы металла, пояски фреттинг-износа на цилиндрической части глубиной не более 0,7 мм под посадку заднего подшипника и соответствующие дефекты глубиной не более 1,7 мм под посадку переднего подшипника. Шейки оси, имеющие усталостные трещины на цилиндрической части, разгружающей канавке или галтелях, восстановлению не подлежат.</p> <p>В результате металлизации и последующей механической обработки шейки оси получают свои номинальные размеры с обеспечением усталостной прочности на уровне новых осей при необходимой прочности сцепления покрытия с основным металлом.</p>			
Изм.				
<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>				
<p>1.1 Технологический процесс восстановления состоит из трех последовательных операций:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— подготовки поверхности шейки оси под металлизацию;</li> <li>— металлизации шейки оси;</li> <li>— механической обработки покрытия.</li> </ul>				
<p>1.2 Подготовка поверхности и металлизация производится при температуре детали и окружающей среды не ниже +10 °С во избежание эффекта отпотевания поверхности шейки оси.</p>				
<p>1.3 Металлизация производится с обеспечением местной вытяжной вентиляции с целью удаления сопутствующих газов и металлической пыли.</p>				
<p>1.4 Механическая обработка покрытия заключается в его обточке и шлифовании.</p>				
<p>1.5 Восстановление шеек осей производится с распрессовкой или без распрессовки колес в зависимости от наличия того или иного оборудования в колесном цехе.</p>				
<p>1.6 Перед подготовкой поверхности шеек оси колесная пара или отдельная ось должны быть обмыты принятым на производстве способом.</p>				
<p><b>НЕ ДОПУСКАЕТСЯ</b> наличие смазки на шейке, ее галтели, предподступичной части, в канавке со стороны резьбы или на торцевой поверхности оси.</p>				
<p>1.7 К восстановлению допускаются оси, прошедшие магнитный и ультразвуковой виды контроля.</p>				
<p>1.8 К выполнению работ допускаются металлизаторы не ниже 4 разряда.</p>				
Дубл.	Взам.	Подп.	<b>ТИ</b>	

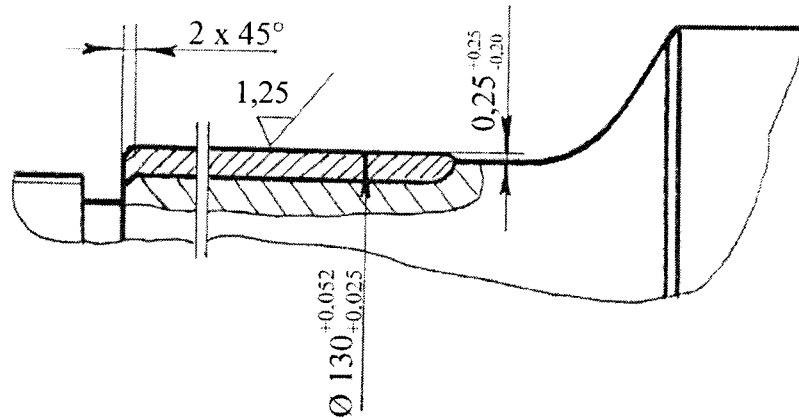
Дата				12	5
Подп.				ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
<b>2 ПОДГОТОВКА ПОВЕРХНОСТИ. ТЕХНОЛОГИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПОДГОТОВЛЕННОЙ ПОВЕРХНОСТИ</b>					
№ докум.			<p>2.1 Подготовка поверхности шейки оси под металлизацию заключается в проточке, упрочняющем накатывании, обезжиривании и нарезании мелкой резьбы.</p>		
Лист			<p>2.2 Перед установкой оси (колесной пары) в станок проверяются оба центровых отверстия и шейки оси на биение. При необходимости производится их зенкование.</p>		
Изм			<p>НЕ ДОПУСКАЕТСЯ биение шеек оси более 0,1 мм.</p>		
			<p>2.3 Торец предподступичной части оси не должен иметь забоин.</p>		
			<p>2.4 Чистая шейка оси протачивается для получения выборки под покрытие на глубину <math>1,0 \pm 0,05</math> мм под нанесение покрытия согласно требованиям рис. 1.</p>		
			<p>Фаска на торце шейки оси <math>2 \times 45^\circ</math> является <b>ОБЯЗАТЕЛЬНОЙ</b>. ПРОФИЛЬ РАДИУСА РЕЗЦА 2,5 мм проверяется радиусомером.</p>		
			<p>2.5 Упрочняющее накатывание проточенной и смазанной маслом поверхности производится специальным роликом, при вдавливании его на 0,6 мм на сторону перемещением поперечного суппорта после выбора свободного хода винта суппорта.</p>		
			<p>Накатывание проточки начинается со стороны разгружающей канавки. Прокатывание радиуса R 2,5 является <b>ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ</b>.</p>		
			<p>2.6 Показателем качества накатывания является «прилив» металла величиной 0,2-0,3 мм (рис. 1-3, а), который удаляется во время механической обработки напыленного покрытия.</p>		
			<p>Продольные оси накатывающего ролика и буксовой шейки должны находиться в одной плоскости.</p>		
			<p>Режим накатывания: <math>n_{оси} = 90-100</math> мин<sup>-1</sup>, <math>S_{прод} = 0,10-0,12</math> мм/об.</p>		
			<p>ДОПУСКАЕТСЯ изменение режимов накатывания по согласованию с разработчиком настоящей инструкции.</p>		
			<p>2.7 После упрочняющего накатывания <b>ТЩАТЕЛЬНО</b> обезжириваются накатанная и близлежащие поверхности принятым на производстве растворителем. Следы масла <b>НЕ ДОПУСКАЮТСЯ</b>.</p>		
			<p>2.8 Для получения необходимой величины адгезионной прочности напыляемого покрытия на поверхности накатанной и обезжиренной выборки нарезается мелкая резьба глубиной <math>\max 0,2</math> мм на сторону и шагом 0,8-1,0 мм <b>БЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ</b> охлаждающей жидкости при оборотах оси 80-90 мин<sup>-1</sup>.</p>		
			<p>Нарезание резьбы начинать со стороны <b>РАЗГРУЖАЮЩЕЙ</b> канавки («левая» резьба). Радиус вершины резца притупить.</p>		
			<p>2.9 <b>ЗАПРЕЩАЕТСЯ</b> прикасаться к подготовленной поверхности руками или какими-либо предметами, загрязняющими ее. В случае локального загрязнения это место подвергается тщательному обезжириванию.</p>		
Дубл.			<b>ТИ</b>		



а



б



в

- а — подготовка поверхности шейки под напыление;  
 б — напыление шейки (надета защитная втулка и гайка);  
 в — шейка оси после механической обработки

Рисунок 1 - Схема восстановления шеек осей колесных пар

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Дубл.	
Взам.	
Подп.	



Дата		12	7
Подп.		ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
№ докум.		<b>3 МЕТАЛЛИЗАЦИЯ ШЕЙКИ ОСИ. ТЕХНОЛОГИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПОКРЫТИЯ</b>	
Лист		3.1 Подготовка поверхности шейки оси и ее металлизация производится на одном станке	
Изм.		3.1.1 Операции подготовки поверхности, металлизации шейки оси и черновой токарной обработки покрытия производятся ОДНИМ СТАНОЧНИКОМ.	
		3.1.2 Защитные втулка и гайка (рис. 1, б) надеваются на подготовленную шейку оси непосредственно перед металлизацией. Подготовленная поверхность при этом не должна загрязняться.	
		3.1.3 Защитная втулка должна быть посажена на 1,5+0,5мм глубже границы проточки для обеспечения перекрытия напыляемого покрытия.	
		3.2 Для металлизации используется проволока марки 30ХГСА по ТУ 14-4-385-73. Проволока диаметром 2,0 мм аккуратно наматывается на катушки в бухты по 10–12 кг ВНАТЯГ после обезжиривания ее принятым на предприятии растворителем. При этом местное смятие проволоки НЕ ДОПУСКАЕТСЯ. Допускается применение наплавочной проволоки Нп-30ХГСА по ГОСТ 10543-98.	
		3.3 Для питания электрической дуги металлизатора ЭМ-17 используется источник постоянного тока, имеющий «жесткую» вольт-амперную характеристику (например, ВДУ-506).	
		3.4 Все проходы металлизации производятся СО СТОРОНЫ ГАЛТЕЛИ. Для получения покрытия одинаковой толщины на всей его длине напыление начинается с поверхности защитной втулки (10–12 мм от ее торца) и заканчивается за торцом цилиндра шейки оси через 10–12 мм (напыление «с перебегом»).	
		3.5 Режим напыления следующий:	
		— давление сжатого воздуха, МПа	0,55–0,60
		— напряжение на дуге металлизатора, В	40
		— напряжение подачи проволоки, В	30
		— дистанция напыления, мм	первый проход 120 последующие 150
		— число оборотов оси, мин-1	80–90
		— продольная подача металлизатора, мм/мин	180–210
		— число проходов напыления	по месту
		3.6 Нагрев покрытия после окончания каждого прохода напыления НЕ ДОЛЖЕН ПРЕВЫШАТЬ 80 °С (на торце шейки оси) во избежание его перегрева и появления «холодных» трещин.	
		3.7 Цикл охлаждения покрытия после прохода напыления следующий: до температуры 50°С — без подачи сжатого воздуха, до температуры 30°С — с охлаждением сжатым воздухом при его объеме, равном половине объема воздуха при напылении.	
Дубл.		<b>ТИ</b>	
Взам.			
Подп.			

Дата			12	8												
			ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014													
Подп.																
№ докум.																
Лист																
Изм																
Дубл. Взам. Подп.	<p>3.8 Во время промежуточных замеров диаметра напыляемой шейки необходимо следить за чистотой контактных частей мерительного инструмента.</p> <p>3.9 Диаметр шейки оси после металлизации должен составлять не менее 131,6 мм с учетом припуска на механическую обработку max 2,0 мм на диаметр.</p> <p>3.10 Из-за местной погнутости проволоки или некачественной настройки металлизатора возможен выброс на металлизированную поверхность крупных капель раскаленного металла. Процесс металлизации прекращается, капли застывшего металла сбиваются отверткой с обезжиренной и острой кромкой, после чего процесс напыления продолжается в обычном порядке с места его предварительной остановки.</p> <p>3.11 При оптимальной настройке металлизатора и соблюдении режима металлизации процесс напыления отличается стабильностью: покрытие должно иметь одинаковую дисперсность, быть без крупных капель, приливов, перережогов (цвета побежалости), иметь серый цвет, поры размером до 0,3 мм в диаметре. Допускаются единичные поры размером до 0,8 мм в диаметре в количестве не более 20 штук.</p> <p style="text-align: center;"><b>4 МЕХАНИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПОКРЫТИЯ</b></p> <p>4.1 Перед механической обработкой предварительно снимаются защитные гайка и втулка. Покрытие при этом не должно быть повреждено.</p> <p>4.2 Обточка производится резцами с пластинами из твердого сплава ВК8. Покрытие обрабатывается на малых скоростях резания без охлаждающей жидкости до чертежных размеров.</p> <p>4.3 Режим обточки покрытия следующий:</p> <table border="0" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">черновая</td> <td style="text-align: center;">чистовая</td> </tr> <tr> <td>– скорость вращения оси, мин-1</td> <td style="text-align: center;">60–70</td> <td style="text-align: center;">150–160</td> </tr> <tr> <td>– продольная подача резца, мм/об</td> <td style="text-align: center;">0,10–0,15</td> <td style="text-align: center;">0,010–0,015</td> </tr> <tr> <td>– глубина резания, мм</td> <td style="text-align: center;">0,20–0,25</td> <td style="text-align: center;">0,15–0,20</td> </tr> </table> <p>ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить обточку затупившимся резцом. Припуск на шлифовальную обработку 0,55–0,60 мм на диаметр.</p> <p>4.4 Чистовая (окончательная) механическая обработка покрытия производится после остывания шейки оси до температуры окружающей среды.</p> <p>4.5 Шлифование покрытия необходимо производить алундовым или корундовым камнем на среднемягкой основе с зернистостью 40-60 при обильном охлаждении.</p> <p>4.6 Режим шлифования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— окружная скорость круга, м/с 25–30</li> <li>— окружная скорость детали, м/с 18–20</li> <li>— глубина шлифования, мм 0,02–0,04</li> </ul> <p>4.7 ДОПУСКАЕТСЯ изменение режимов механической обработки покрытия по согласованию с разработчиком настоящей инструкции.</p>					черновая	чистовая	– скорость вращения оси, мин-1	60–70	150–160	– продольная подача резца, мм/об	0,10–0,15	0,010–0,015	– глубина резания, мм	0,20–0,25	0,15–0,20
		черновая	чистовая													
	– скорость вращения оси, мин-1	60–70	150–160													
	– продольная подача резца, мм/об	0,10–0,15	0,010–0,015													
	– глубина резания, мм	0,20–0,25	0,15–0,20													
Дубл.	<b>ТИ</b>															
Взам.																
Подп.																

Дата				12	9
Подп.				ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
№ докум.			<p>4.8 Образовавшаяся копоть на разгружающей канавке удаляется мелкой шкуркой при вращении оси на оборотах не менее 150 мин-1.</p> <p>После токарной обработки при отсутствии шлифовального оборудования покрытие обрабатывается мелкой шкуркой при вращении оси с оборотами не ниже 150 мин-1. Чистота поверхности покрытия после обработки Ra 1,25.</p> <p>4.9 Покрытие накатыванию НЕ ПОДЛЕЖИТ.</p> <p>4.10 При обработке покрытия со стороны галтели ЗАПРЕЩАЕТСЯ касание резцом металла разгружающей канавки шейки оси.</p> <p>Фаска на торце шейки должна быть не менее 2×45° (до появления чистого металла на всей длине окружности).</p>		
Лист					
Изм.					
			<p><b>5 КОНТРОЛЬ ТЕХНОЛОГИИ НАНЕСЕНИЯ И КАЧЕСТВА ПОКРЫТИЯ</b></p> <p>5.1 Контроль качества подготовки поверхности шейки под металлизацию, нанесения покрытия, его обработки и качества самого покрытия производится пооперационно путем контроля за соблюдением режимов процесса на всех его стадиях.</p> <p>ОТВЕТСТВЕННОСТЬ за качество выполнения технологии возлагается на старшего мастера колесного цеха.</p> <p>5.2 Контролируются пп. 1.2., 1.6, 1.7, 2.2-2.9, 3.1.–3.11, 4.1.–4.9.</p> <p>5.3 Сжатый воздух, применяемый при металлизации, должен быть сухим и чистым, что проверяется одномоментной пробой его на чистую белую бумагу в начале каждой смены и после обеденного перерыва: на бумаге не должно быть следов загрязнений.</p> <p>5.4 Необходимый уровень прочности сцепления покрытия с основным металлом определяется положительным результатом механической обработки напыленной шейки: покрытие не должно иметь трещин, разрушений.</p> <p>5.5 Отсутствие трещин в обработанном покрытии проверяется в соответствии с ПР НК В.2-2013.</p> <p>5.6 Возможная несплошность между покрытием и металлом оси со стороны галтели в виде кольцевой линии, обнаруженная магнитным дефектоскопированием, не является дефектом восстановления.</p> <p>5.7 Качество прилегания покрытия к основному металлу проверяется в соответствии с требованиями методики ультразвукового контроля качества сцепления покрытия с металлом шейки. Неприлегание покрытия не допускается.</p> <p>5.8 В случае разрушения покрытия в результате его напыления, механической обработки или каких-либо механических воздействий это покрытие протачивается до удаления всех его следов и ниже в основной металл на 0,1 мм. Весь процесс восстановления повторяется.</p> <p>Одна шейка может быть подвергнута повторному восстановлению один раз.</p>		
			ТИ		

Дата				12	10
Подп.				ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014	
№ докум.			<p>5.9 Оси с восстановленными шейками дополнительно маркируются буквами МН (металлизация напылением) высотой 6 мм на торце каждой восстановленной шейки и личным клеймом металлизатора.</p> <p>5.10 Предприятие, производящее восстановление шеек осей, гарантирует их соответствие требованиям настоящей технологии и сохранность напыленного слоя на оставшийся срок службы оси при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации буксового узла.</p>		
Лист			<p style="text-align: center;"><b>6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ</b></p>		
Изм			<p>6.1 К работе на участке металлизации допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие настоящую Инструкцию и сдавшие экзамен по специальности «Металлизатор» ЕТКС.</p>		
			<p>6.2 При эксплуатации металлизатора необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей».</p>		
			<p>6.3 Металлизатор при работе должен быть заземлен в соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок.</p>		
			<p>6.4 Для защиты органов дыхания необходимо использовать противопыльные респираторы типа У-2к или Ф-62Ш, для защиты от шума – против шумные наушники типа ВЦНИИСТ-2м, для защиты от светозлучения – защитные очки со светофильтрами типа Д-2, Д-3.</p>		
			<p>6.5 Средства защиты рабочих от теплового (инфракрасного) излучения должны соответствовать ГОСТ 12.4.123.</p>		
			<p>6.6 ЗАПРЕЩАЕТСЯ производить металлизационные работы при отсутствии вытяжной вентиляции соответствующей мощности.</p>		
			<p>6.7 Для полного удаления продуктов сгорания металла рабочее место оборудуется вытяжным зонтом соответствующей конструкции.</p>		
			<p>6.8 Работающие на металлизационных установках должны использовать специальную одежду в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами бесплатной выдачи спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты».</p>		
			<p>6.9 Для защиты атмосферного воздуха от загрязнений вредными веществами, образующимися при выполнении металлизации, должны быть предусмотрены мероприятия в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.3.02.</p>		
			<p>6.10 Дополнительные требования по технике безопасности и охране труда определяются должностными инструкциями для лиц, занятых электросварочными работами, а также требованиями технического задания на специализированный участок электродуговой металлизации напылением буксовых шеек.</p>		
			<p style="text-align: center;"><b>7 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ</b></p>		
Дубл.			<p>ГОСТ 12.4.123-83 ССБТ. Средства коллективной защиты от инфракрасных излучений. Общие технические требования</p>		
Взам.			<p>ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями</p>		
Подп.			<b>ТИ</b>		

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		12	11	
						ИЗ2-ВНИИЖТ-0502/8-2014		
<p>ГОСТ 10543-98 Проволока стальная наплавочная. Технические условия          ПР НК В.2-2013 Правила неразрушающего контроля деталей и состав-          ных частей колесных пар вагонов при ремонте. Специальные требования          ТУ 14-4-385-73 Проволока стальная легированная для холодной высад-          ки. Технические условия</p>								
Дубл.								
Взам.								
Подп.								
<b>ТИ</b>								

