

МИНИСТЕРСТВО ВЫШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Допускается к защите
Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Рахимов Р.В.

«2» 06 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: Технология ремонта трехосных
тележек

Уч учета организации ремонта
технологиями.

Автор Медликов Ч.У.

Руководитель Рухметов Я.О.

Консультанты Городицкий Ю.В.

Исмаилов А.И.

Хромов С.А.

Рецензент Тошев Р.

Ташкент – 2016 г.

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО
ТРАНСПОРТА

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонное хозяйство»

Рахимов Р.В.

«23» 01 2016 г.

ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

студента Майматов Туркиджон Эрох угли группы ТШБЭО
(фамилия, имя, отчество)

Электромеханического факультета кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство»
направления образования 5310600 – Наземные транспортные системы и их
эксплуатация (локомотивы, вагоны)

1 Тема выпускной квалификационной работы Технология
ремонта тележных тележек.

Уч. учеб. программы подготовки
технологов

утверждена приказом № 32-У от « 23 » января 2016 года.

2 Срок сдачи выпускной квалификационной работы 09.06.2016

3 Исходные данные для выполнения выпускной работы Горьков
программа ремонта № 1600

4 Структура расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов,
подлежащих разработке) 1. Кроме описания конструкции тележек
грузовых вагонов и нормативно-техническая документация применяемая
при ремонте тележек. 2. Организация работы в цехе по ремонту тележек
грузовых вагонов. 3. Технология ремонта тележек грузовых вагонов
4. Организация работ при ремонте и испытаний тележек грузовых
вагонов. 5. Охрана труда. 6. Экономическая оценка.

5 Перечень графических работ (названия графических работ указывается
полностью) 1. Планировка тележного цеха.

2. Стенд по испытаниям гидростатика болтов

3. Конструкция гидростатика болтов.

4. Технологическая карта ремонта тележек.

6 Консультант(ы) выпускной квалификационной работы

№ п/п	Тема раздела	Ф.И.О. преподавателя консультанта	Подпись, число	
			задание выдано	задание выполнено
1.	Охрана труда.	Городецкая Т.А.		
2.	Экономическая оценка	Иванова А.И.	10.02.16	

7 Рецензент Томаш Р.

8 Календарный план выполнения разделов выпускной квалификационной работы

№ п/п	Наименование разделов выпускной квалификационной работы	Срок выполнения (число)	Отметка о проверке
1.	Краткое описание конструкции элементов узловых блоков и их монтажно-технической документации	8.02.2016.	
2.	Организация работ в цехе по ремонту элементов узловых блоков.	29.02.2016.	
3.	Технология ремонта элементов узловых блоков.	14.03.2016	
4.	Механизация работ при ремонте и изготовлении элементов узловых	11.04.2016	
5.	Охрана труда	25.03.2016.	
6.	Экономическая оценка.	28.05.2016	

Руководитель выпускной работы Акулиничев А.В.
фамилия, имя, отчество (подпись)

Получил задание на выполнение Мельников К.У.
фамилия, имя, отчество (подпись)

Задание выдано « 23 » Января 2016 год.

Введение

Литые детали вагонов, такие как боковая рама, надрессорная балка имеют сложную пространственную конструкцию, внушительные габаритные размеры. Существуют несколько технологий изготовления боковых рам: заливка жидкого металла в песчано-глинистую форму, в форму из холодно-твердеющих смесей и технология вакуум-плёночной формовки и различные их комбинации.

Каждая технология имеет свои достоинства и недостатки. Высочайшая категория сложности отливки боковой рамы, сотня технологических переходов, культура исполнения обязанностей рабочих на каждом технологическом переходе, имеющиеся представления о протекающих процессах при заливке металла и его кристаллизации в форме делают случайным процесс получения результаты боковой рамы.

Тенденция развития железнодорожного подвижного состава в Узбекистане и за ее пределами неизбежно приводит к увеличению скоростей движения, грузоподъемности, межремонтных пробегов, затрат на производство и сервисное обслуживание парка грузовых вагонов. В последние десять лет заметен существенный прогресс в области постройки грузовых вагонов нового поколения. Внедрены автоматизированные комплексы проектирования и расчёта несущих элементов подвижного состава, модернизирована испытательная база, станции сервисного обслуживания и диагностики, введен автоматизированный мониторинг железнодорожных перевозок, расширилась номенклатура перевозимых железной дорогой грузов. Результатом нововведений явилось внедрение в эксплуатацию множества специализированных вагонов, увеличение межремонтного пробега, габаритных размеров вагонов, долговечности железнодорожного пути, разработка принципиально новых в вагоностроении несущих конструкции вагонов и материалов.

					<i>ВЫПУСКНАЯ РАБОТА</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ документа</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разработал</i>	<i>Мейлиев К.У.</i>				<i>Технология ремонта трехосных тележек</i>	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Проверил</i>	<i>Рузметов Я.О.</i>							
<i>Т.контр.</i>	<i>Городецкий Ю.Г.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Хромов С.А.</i>							
<i>Утверд</i>	<i>Рахимов Р.В.</i>							
						ТашИИТ TV-570		

1 Краткое описание конструкции тележек грузовых вагонов и нормативно-техническая документация, применяемая при ремонте вагонов

1.1 Краткое описание конструкции тележек грузовых вагонов

Тележка предназначена для шестиосных вагонов железных дорог и имеет четыре боковые рамы 2 и 6, три колесные пары с буксами 1 и 5, два балансира 4, шкворневую балку 9 с подпятником 8, две надрессорные балки 7, четыре комплекта рессорного подвешивания 3 и тормозную рычажную передачу.

Схема трехосной тележки УВЗ-9М представлена на рисунке 1.1.

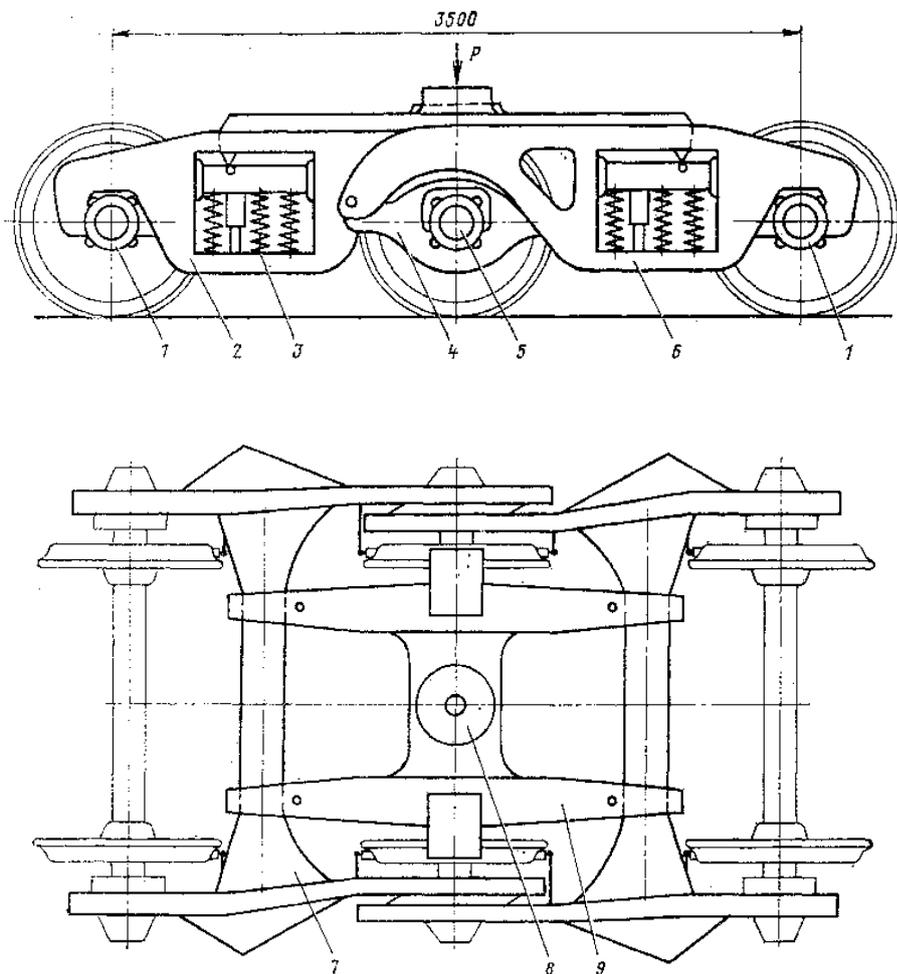


Рисунок 1.1 Схема трехосной тележки УВЗ-9М

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

колебаний. Гаситель колебаний, применяемый в трехосных тележках типа УВЗ-9 М (рис.1.3), создает силы трения, пропорциональные перемещениям. Нагрузка от надрессорной балки тележки через прокладку 1 и нажимной конус 2 передается на два раздвижных клина 3. При деформациях рессорного подвешивания эти клинья перемещаются внутри стакана 6, прижимаясь к его стенкам, благодаря чему между соприкасающимися цилиндрическими поверхностями развиваются силы трения. Восстановление сжатого гасителя обеспечивается пружиной 5, размещенной между фланцем стакана 6 и опорным кольцом 4, которое прижато к фланцам раздвижных клиньев.

Статический прогиб рессорного подвешивания тележки составляет 52 мм, коэффициент относительного трения $\phi_m = 0,08 \text{ } 4-0,12$.

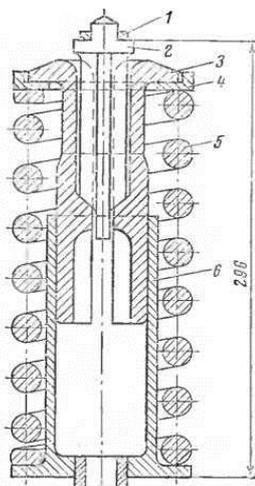


Рисунок 1.3 Гаситель колебаний тележки УВЗ - 9М

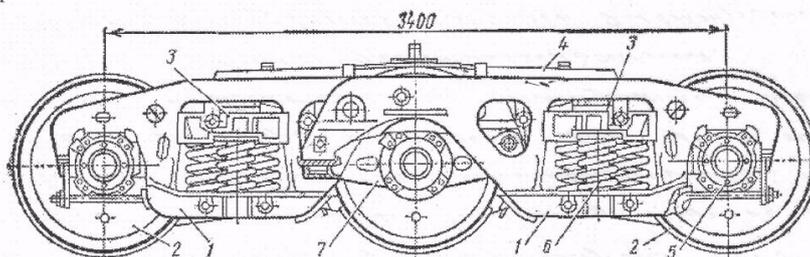


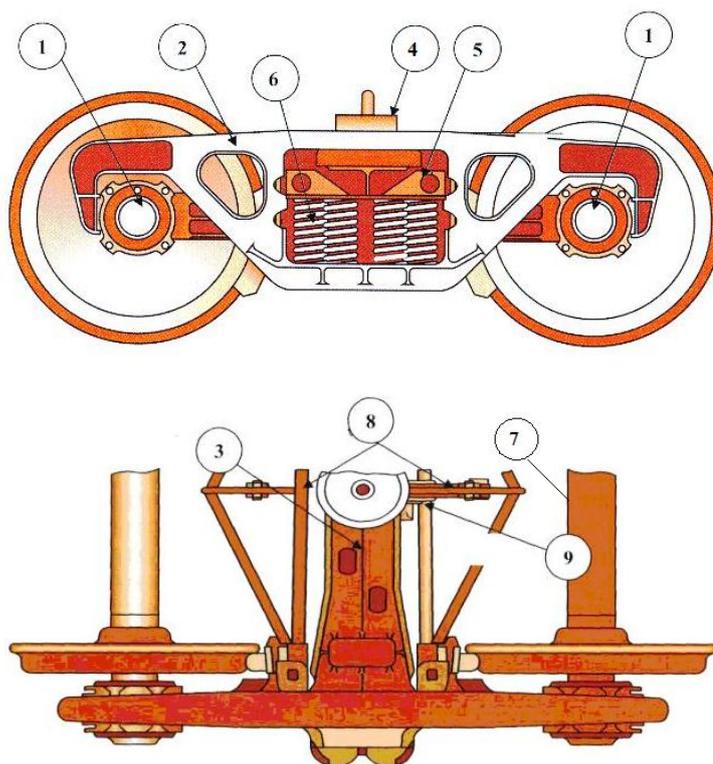
Рисунок 1.4 Трехосная тележка типа УВЗ-11А с центральным рессорным подвешиванием

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

некоторые специализированные вагоны, служащие для перевозки грузов, требующих транспортировки с повышенными скоростями.

подавляющее большинство грузовых вагонов парка Узбекистана и стран СНГ, Балтии, а также предприятий-собственников подвижного состава эксплуатируются на двухосных тележках модели 18-100. До 1972 г. эта тележка имела наименование — ЦНИИ-ХЗ, т. е. разработчиком ее был Центральный научно-исследовательский институт МПС, изобретатель — инженер Ханин, а цифра 3 — третий вариант.

Тележка модели 18-100 (рисунок 1.7), рассчитанная на конструкционную скорость движения 120 км/ч, состоит из двух колесных пар с четырьмя буксовыми узлами 5, двух литых рам 1, надрессорной балки 2, двух комплектов центрального подвешивания с фрикционными гасителями колебаний 4 и тормозной рычажной передачи 7.



1 – букса; 2 – боковая рама; 3 – надрессорная балка; 4 – подпятник; 5, 6 – центральное рессорное подвешивания; 7 – колесная пара; 8, 9 – тормозная рычажная передача

Рисунок 1.7 - Тележка грузовых вагонов модели 18-100

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист

На подпятник 1 опирается пятник кузова, через центры которых проходит шкворень. Опорой для шкворня является поддон 11, который располагается под подпятником посередине надрессорной балки. Шкворень служит осью вращения тележки относительно кузова, а также передает тяговые и тормозные силы от тележки кузову и обратно.

Боковая рама тележки (рисунок 1.9) выполнена в виде стальной отливки из стали марки 20ГФЛ (низколегированная марганцовисто-ванадиевая сталь), имеющей следующий химический состав: углерода - 0,17-0,25%; марганца - 1,2-1,5%; кремния - 0,2-0,5%, ванадия - 0,06-0,13%; хрома - не более 0,3%, никеля, меди, серы и фосфора - не более 0,04%.

Эта сталь обладает временным сопротивлением 539 Мпа, пределом текучести - 392 Мпа, относительным удлинением не менее 18%, относительным сужением не менее 25% и ударной вязкостью 490 кДж/м² при температуре +20°С и 245 кДж/м² при температуре -60°С.



Рисунок 1.9 Боковая рама тележки

В средней части боковой рамы располагается проем для пружинного комплекта, а по концам - проемы для букс. В верхней части буксовых проемов имеются кольцевые приливы, которыми боковые рамы опираются на корпуса букс, а по бокам располагаются буксовые челюсти.

Сечения наклонных элементов (поясов) и вертикальных колонок боковой рамы имеют корытообразную форму с некоторым загибом внутрь концов полок.

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Горизонтальный участок нижнего пояса имеет замкнутое коробчатое сечение. Балки с таким профилем хорошо сопротивляются изгибу и кручению.

По бокам среднего проема в верхней части боковой рамы расположены направляющие для ограничения поперечного перемещения фрикционных клиньев.

Верхняя поверхность нижнего пояса, является опорной поверхностью для установки пружин, положение которых фиксируется специальными центровыми приливами.

С внутренней стороны к нижнему поясу примыкает полка, являющаяся опорной для наконечника триангеля в случае обрыва подвески, которой триангель подвешен к кронштейну боковой рамы.

В местах расположения клиньев на колонках рамы имеются направляющие, ограничивающие поперечное перемещение фрикционных клиньев, между которыми с помощью заклепок крепятся фрикционные планки.

В тележке фрикционные клинья при взаимодействии с фрикционными планками, наддресорной балкой и пружинами за счет работы сил трения осуществляют одну из главных своих функций - гашение колебаний обдресоренных масс вагона. Эту функцию клинья выполняют только в процессе перемещения относительно фрикционных планок. Кроме того, на выполнение этой функции существенную роль играет положение клиньев относительно наддресорной балки.

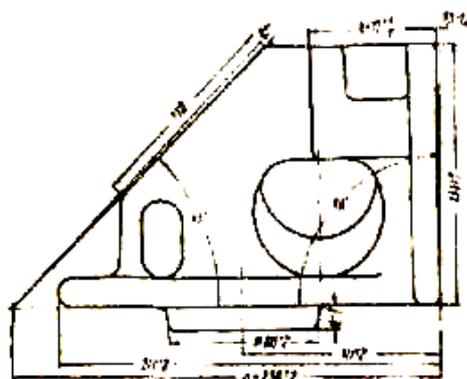


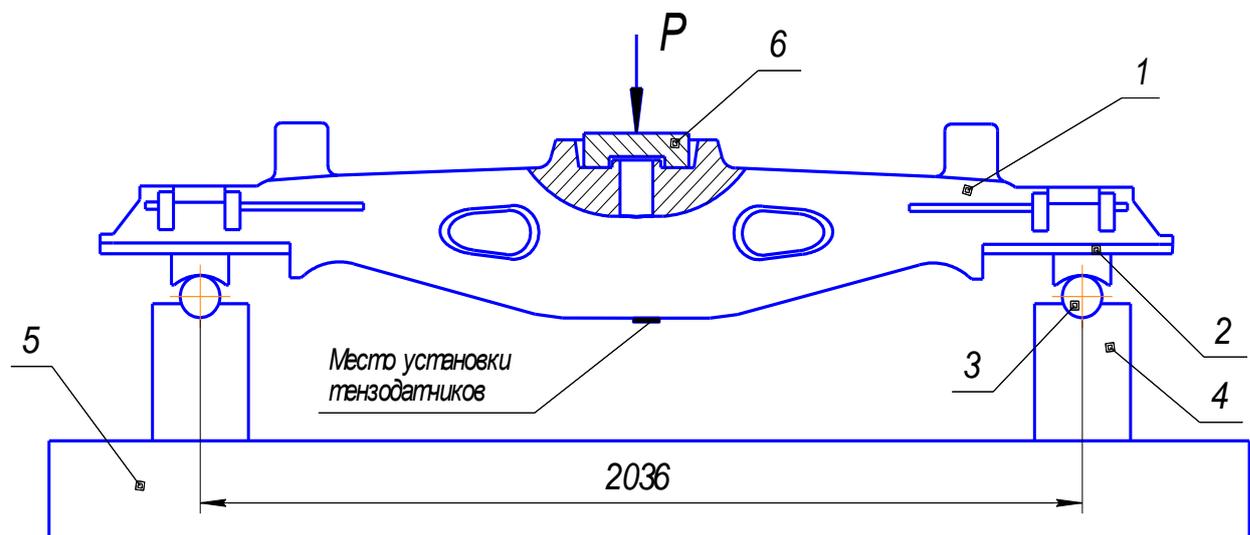
Рисунок 1.10 Фрикционный клин

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

При испытаниях фиксируют число циклов N_i^{mp} до появления первой, а также других макротрещин длиной 10-15мм, определяемых визуально, и число циклов N_i до потери несущей способности или разрушения с указанием номера макротрещины, по которой произошло разрушение детали.

Полученные при испытаниях значения числа циклов N_i^{mp} и N_i округляют в меньшую сторону с точностью до тысячи циклов.

Испытания проводят на стендах с гидропульсаторными и электрогидравлическими силовыми установками. Схемы нагружения при испытаниях балки наддресорной и рамы боковой имитированы действие вертикальной нагрузки в условиях эксплуатации (рисунок 2.1 и рисунок 2.2).



- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1 - рама боковая; | 4 - тумба опорная; |
| 2 - опора верхняя; | 5 - стол испытательной машины; |
| 3 - цилиндр; | 6 - вкладыш нагрузочный. |

Рисунок 2.1 Схема нагружения при испытаниях балки наддресорной

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2.5 Расчет производственной программы ремонта тележек грузовых вагонов

Производственная программа тележечного цеха зависит от количества тележек, поступающих для ремонта из вагоноборочного участка.

Для ее подсчета принимают, что из-под вагонов, проходящих ремонт, все тележки должны выкатываться из-под вагонов и направляться в тележечный участок для ремонта, а из-под вагонов текущего отцепочного ремонта – 20-25% количества вагонов, ремонтируемых в вагоноборочном участке.

Согласно заданию, годовая программа ремонта тележек составляет:

$$N_{\Gamma} = N; \quad (2.1)$$

$$N = 1600 \text{ тележек};$$

Расчет ремонтной программы цеха:

$$N_{\Gamma} = N \cdot 2 \quad (2.2)$$

$$N_{\Gamma} = 1600 \cdot 2 = 3200 \text{ тележек};$$

Квартальная программа вычисляется по формуле:

$$N_{\text{кв}} = \frac{N}{4} \quad (2.3)$$

$$N_{\text{кв}} = \frac{3200}{4} = 800 \text{ тележек};$$

Месячная программа вычисляется по формуле:

$$N_{\text{м}} = \frac{N}{12} \quad (2.4)$$

$$N_{\text{м}} = \frac{3200}{12} = 267 \text{ тележек};$$

Суточная программа вычисляется по формуле:

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

поставщиками, ликвидация сверхнормативных запасов, совершенствование организации и снижение затрат по материально-техническому снабжению на предприятии.

Служба (отдел) материально-технического снабжения является связующим звеном между предприятием и его поставщиками.

2.7 Расчет потребности оборудования и рабочей силы цеха по ремонту тележек

Для ремонта тележек необходимо технологическое оборудование: кондуктора для сварки, трансформатор для производства газосварочных и электросварочных работ.

Количество технологического оборудования рассчитывают по формуле

$$B_p = \frac{N \cdot T_c}{F_{pd} \cdot \eta_i \cdot m},$$

где N – ремонтная программа

T_c – трудоемкость обработки единицы изделия на оборудовании данного типа станко-часов;

F_{pd} – действительный годовой фонд времени работы оборудования данного типа;

η_i – коэффициент использования станка (0,85-0,95);

m – количество смен.

Годовой фонд рабочего времени рассчитывается для каждого года по формуле

$$F_{pd} = t[D_k - (D_{вых} + D_{np})] - D_{np},$$

									Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

где t – продолжительность рабочего дня при пятидневной рабочей неделе;

D_k – количество календарных дней в году;

$D_{вых}$ – количество выходных дней в году;

D_{np} – количество праздничных дней в году;

D_{m} – количество предпраздничных дней в году с сокращением рабочего дня на 1 час.

$$F_{pd} = t[D_k - (D_{вых} + D_{np})] - D_{np} = 8 \cdot [365 - (104 + 8)] - 8 = 2016 \text{ часов в году.}$$

2.7.1 Расчет оборудования цеха

Расчет станда для ремонта и испытания триангелей:

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,4}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1 \text{ шт.}$$

Расчет станда для дефектоскопирования подвесок и шкворней:

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,41}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1 \text{ шт.}$$

Расчет кантователей для боковых рам и надрессорных балок:

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,39}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1 \text{ шт.}$$

Расчет моечной машины:

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,36}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1 \text{ шт.}$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

Расчет сварочный трансформатор ВДМ:

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,35}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1шт.$$

Расчет сварочный трансформатор ТД-400

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,38}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1шт.$$

Расчет магнитного дефектоскопа МД-12ПШ

$$B_p = \frac{1600 \cdot 1,37}{2016 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1шт.$$

2.7.2 Расчет рабочей силы цеха

Количество производственных рабочих определяется в зависимости от годовой производственной программы, годового фонда рабочего времени и норм трудоемкости

$$R_{яв} = \frac{N \cdot T}{F_{pd}},$$

где $R_{яв}$ – численность производственных рабочих;

N – годовая ремонтная программа;

T – затрата чел-часов на ремонт единицы продукции (трудоемкость).

$$R_{яв} = \frac{1600 \cdot 10}{2016} = 8чел.$$

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- заварка лучевых трещин с постановкой усиливающих накладок на верхней плоскости;
- наплавка нижней плоскости в местах опирания нажимного клина, фрикционного амортизатора с последующей механической обработкой;
- наплавка разработанных отверстий в кронштейнах соединения с тормозными рычагами.

Сварочные и наплавочные работы проводят в соответствии с требованиями Инструкции по сварке и наплавке при ремонте вагонов и контейнеров РТМ 32 ЦВ 201-88 на специальной сварочной позиции, оборудованной кантователем, электросварочным и газосварочным оборудованием.

Механическую обработку наплавленных поверхностей и сварочных швов производят на специализированных станках, фрезерном, сверлильном, строгальном.

Приемка деталей после проведения наплавочных работ и механической обработки боковин и надрессорных балок производится в присутствии ~.-мастера участка и слесаря по замерам.

Боковины и надрессорные балки для сборки тележек УВЗ -11А на вагон с объемом капитального ремонта подаются с помощью мостового крана на площадку сборки тележек.

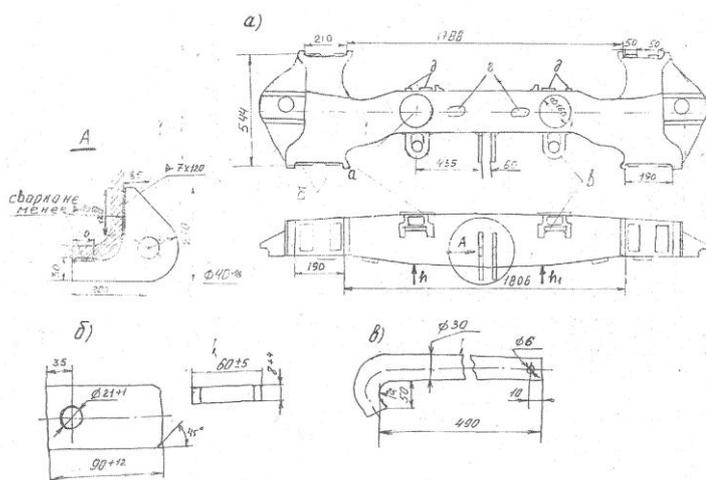


Рисунок 3.3. Неисправности надрессорной балки

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- наплавка разработанного отверстия под втулку «Б» распорки триангеля при глубине износа до 9 мм;

- наплавка изношенной резьбы цапф «А» триангеля (рис. 3.8). После восстановления резьбы сверлится отверстие под шплинт диаметром 6, 3 мм. Резьба цапфы триангеля (рис. 3.8) восстанавливается до чертежного размера М30. 6. После восстановления резьбы цапфы в цапфе триангеля сверлится отверстие под шплинт 06, 3Н15+0,58 на расстоянии 151 от скобы;

- заварка дефектов в сварных швах «Б», приварка струн и усиливающих планок триангеля в указанных местах на рис. 5.8.

Оси подвесок, имеющие трещины, заменяются новыми.

Деформированные (изогнутые) оси нагреть до температуры 300-350°C и провести правку. Выправленные оси дефектоскопировать.

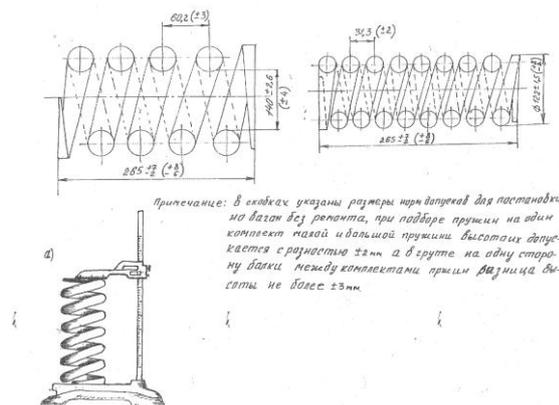


Рисунок 3.6 Ремонт пружин рессорного комплекта

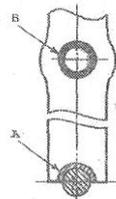


Рисунок 3.7. Распорка триангеля

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

сечении по диаметру менее 22 мм ремонтировать и ставить на вагон не разрешается;

- наплавка изношенных поверхностей «Г» (рис. 3.10) в углах по усиленным сечениям при глубине износа более 1 мм, но менее 3 мм. Подвески, имеющие размер в усиленном поперечном сечении по диаметру менее 26 мм ремонтировать и ставить на вагон не разрешается;

- размер «В» проушины подвески после наплавки и механической обработки должен быть не менее 14,5 и не более 18 мм;

- если размер «Г», показанный на рис.3.11 от оси доопорной поверхности подвески башмака менее 273,5 мм и более 279,5 мм - подвеску заменить.

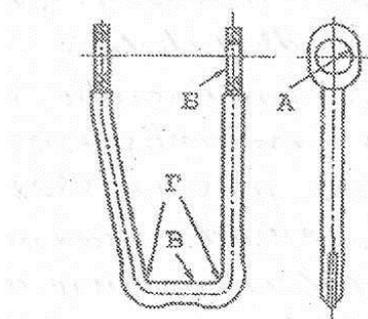


Рисунок 3.10. Подвеска триангеля

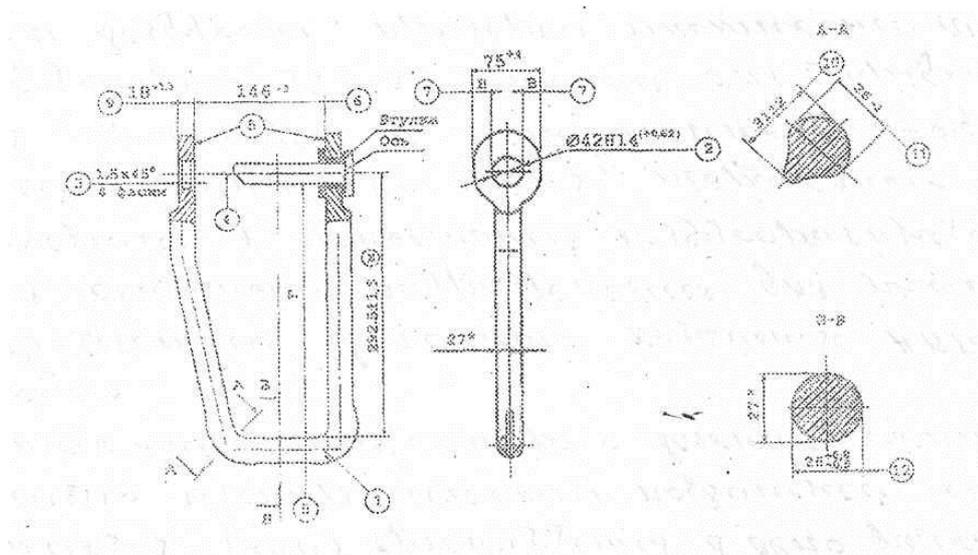


Рисунок 3.11. Крепление подвески

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

- между балансиrom и боковиной в вертикальной плоскости не менее 10 мм.

На специальном стенде ремонта тележек слесарь по замерам в присутствии мастера участка производит контрольные замеры, которые не должны превышать допустимых норм.

Качество ремонта определяется визуально и с применением шаблонов проект Т-914.

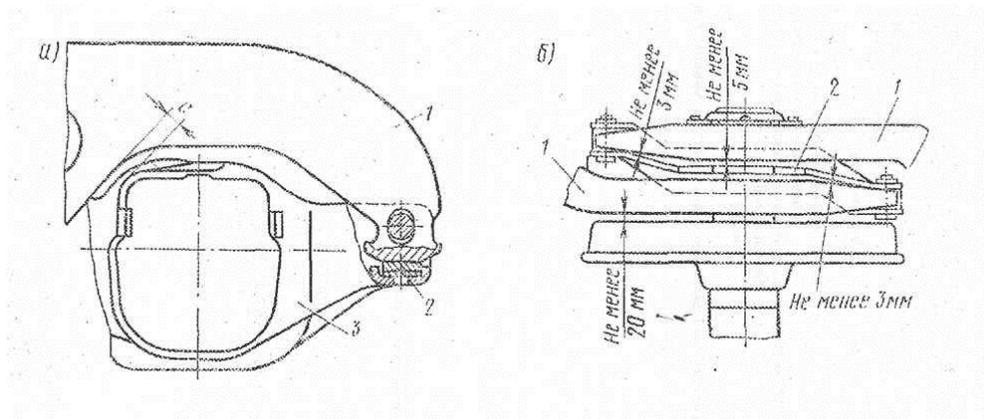


Рисунок 3.13. Места замера зазоров между боковиной и балансиrom тележки в вертикальной (а) и горизонтальной (б) плоскостях

3.1.11. Нанесение клейм, знаков после ремонта

Клейма и знаки маркировки должны быть установлены на детали тележки после завершения ремонтных работ, приемки их руководителями участков, работниками ОТК и инспектором-приемщиком.

После производства замеров на боковине слесарем по замерам наносятся клейма согласно «Методики постановки клейм принадлежности государству на составных частях вагонов». Клейма наносятся металлическим шрифтом размером 8-12 мм. На клейме указывается регистрационный номер и дата его проверки.

Тележка после постановки клейм краном перемещается на участок покраски.

3.1.12. Окраска тележек

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист

5.2. Расчет дефлекторов

Определим диаметр цилиндрического дефлектора типа ЦАГИ, который должен быть установлен на крыше для удаления из цеха 5000 м³/ч воздуха. Дефлектор имеет патрубок длиной 2 м, в основании которого сделан раструб. Температура удаляемого воздуха 35°С, температура наружного воздуха 20°С. Избыточное давление в основании патрубка $P_{изб}=0,5$ кГ/м².

Зададимся диаметром патрубка $d=0,7$ м. Тогда h -высота самого дефлектора – равно $1,7 d$

$$h=1,7d=1,7 \cdot 0,7=1,19 \cong 1,2 \text{ м,}$$

а вместе с патрубком $h_{деф}=1,2+2=3,2$ м;

$$\gamma_{деф}=\gamma_{350}=1,146 \text{ кг/м}^3;$$

$$\gamma_n=\gamma_{20^{\circ}}=1,205 \text{ кг/м}^3.$$

Из формулы

$$H_{деф}=P_{изб}+h_{деф}(\gamma_n-\gamma_{деф}) \text{ кГ/м}^2,$$

где $P_{изб}$ – внутреннее избыточное давление перед патрубком дефлектора, кГ/м²;

$h_{деф}$ – высота дефлектора и патрубка;

γ_n и $\gamma_{деф}$ – объемные веса наружного воздуха и воздуха, уходящего через дефлектор, кг/м³.

$$H_{деф}=P_{изб}+h_{деф}(\gamma_n-\gamma_{деф})=0,5+3,2(1,205-1,146)=0,69 \text{ кГ/м}^2.$$

Примем $\lambda=0,02$ для чистой трубы и КМС раструба $\xi=0,3$.

Тогда по формуле

$$v_{деф}=\sqrt{\frac{2gH_{деф}}{(\sum \xi + \frac{\lambda}{d}l + \xi_{деф})\gamma_{деф}}}=\sqrt{\frac{2 \cdot 9,81 \cdot 0,69}{(0,3 + \frac{0,02}{0,7} \cdot 2 + 0,61) \cdot 1,146}}=3,5 \text{ м/сек.}$$

Диаметр патрубка определим по формуле

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

