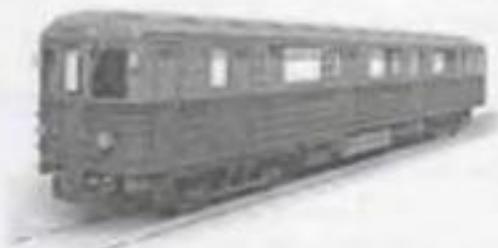


МИНИСТЕРСТВО ВЫШЕГО И СРЕДНЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ИНЖЕНЕРОВ
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Допускается к защите
Заведующий кафедрой
«Вагоны и вагонопное хозяйство»

Р.В. Рахимов
Рахимов Р.В.

«31» 05 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

На тему: Организация ремонта автосцепного
оборудования в ВЧД Карши

(Карши Вагон таъмири депосида автосцепка
усуллари таъмири таъмири қилиш)

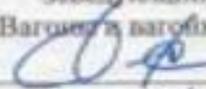
Автор Руднев Р.Р.
Руководитель Рахимов Р.В.
Консультанты Городецкий Ю.Г.
Зарков С.А.
Ильинский А.И.
Рецензент Верешова Л.В.

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 Руднев Фарух Рахимович группы ТВ-514
(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
Организация ремонта автомобильного
оборудования в ВЧД Карши

утверждена приказом № 304 от «23» января 20 16 года.

2 Срок сдачи выпускной квалификационной работы 09.06.2016 год

3 Исходные данные для выполнения выпускной работы
N = 1600 автомобиля

4 Структура расчетно-пояснительной записки (перечень вопросов,
подлежащих разработке) 1. Устройство автомобильного оборудо-
вания и требования к его ремонту 2. Организация
ремонта автомобильного оборудования 3. Требования к стан-
там автомобильного оборудования 4. Организация
ремонта автомобильного устройства вагонов
5. Организация 6. Железнодорожные вагоны

5 Перечень графических работ (названия графических работ указывается
полностью) 1. Мануалы по ремонту автомобильного оборудо-
вания 2. Структурная диаграмма станций для контроля
качества ремонта 3. Структурная диаграмма стан-
ций для ремонта вагонов

Реферат

Расчетно-пояснительная записка выпускной работы на тему «Организация ремонта автосцепного оборудования в ВЧД-Карши» содержит ___ листов А4 формата печатного текста. В нее включены ___ таблиц, ___ схем, приложения и ___ литературных источников.

Графическая часть состоит из ___ листов А1 формата.

Ключевые слова: Корпус, Подъемник, Расцепление, Предохранитель, Клин, Хомут.

В первой части выпускной работы представлено краткое описание ремонтируемого объекта – автосцепного оборудования вагона и требования, предъявляемые к его ремонту.

Во второй части предлагается организация работы цеха ремонта автосцепного оборудования: рассчитана ремонтная программа, производственная мощность цеха, рассчитана рабочая сила, выбрано оборудование для ремонта автосцепного устройства, предложена планировка цеха.

В третьей части выпускной работы предложен технологический процесс ремонта автосцепного оборудования вагонов на заводе.

В четвертой части предложены средства механизации для ремонта автосцепного оборудования, в частности сварочный манипулятор для корпуса автосцепки и произведен расчет его электропривода.

В выпускной работе освещены вопросы охраны труда и произведен расчет технико-экономических показателей цеха по ремонту автосцепного оборудования.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Содержание

Введение	
1. Устройство автосцепного оборудования и требования	
1.1. Устройство автосцепного оборудования	
1.2. Требования, предъявляемые к ремонту автосцепного оборудования	
1.3. Безопасность движения на железнодорожном транспорте	
2. Организации ремонта автосцепного оборудования	
2.1. Назначение цеха по ремонту автосцепного оборудования.....	
2.2. Организация рабочих мест.....	
2.3. Расчет производственной программы	
2.4. Выбор метода ремонта	
2.5. Выбор и расчет оборудования	
2.6. Расчет рабочей силы цеха	
2.7. Составление планировки цеха	
3. Технология ремонта автосцепного оборудования.....	
3.1. Анализ повреждаемости автосцепного устройства.....	
3.2. Неисправности и ремонт корпуса автосцепки	
3.3. Неисправности и ремонт деталей механизма сцепления автосцепки.....	
3.4. Неисправности и ремонт поглощающих аппаратов.....	
3.5. Неисправности и ремонт тяговых хомутов.....	
3.6. Электросварочные работы при ремонте автосцепного оборудования....	
3.7. Сборка автосцепки СА-3.....	
3.8. Испытание после ремонта (обмеры).....	
3.9. Клеймение отремонтированных и проверенных деталей автосцепного устройства.....	
4. Механизация ремонта автосцепного устройства вагонов.....	
4.1. Сварочный манипулятор для автосцепки.....	
4.2. Машина для мойки корпуса автосцепки	
4.3. Установка для лазерной наплавки автосцепки.....	
4.4. Стенд-кантователь для дефектоскопии корпуса автосцепки	
4.5. Манипулятор для автосцепки	
5. Охрана труда.....	
6. Экономическая часть.....	
Выводы и предложения	
Литература	
Приложения	

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Введение

Большую роль в экономическом и социальном развитии Республики Узбекистан играет железнодорожный транспорт. Полное и своевременное удовлетворение потребностей народного хозяйства и населения в перевозках является его основной задачей. Каждый вид транспорта имеет свои экономические особенности, различные вооружения и свою сферу применения.

Повышение эффективности работы железнодорожного транспорта требует улучшения использования транспортных средств, увеличения мощности предприятий по ремонту подвижного состава и производству запасных частей. В соответствии с этим на железнодорожном транспорте строятся новые ремонтные заводы и депо, увеличиваются мощности существующих вагонных депо и заводов, механизуются и автоматизируются процессы ремонта подвижного состава, улучшаются технология и организация производства.

Транспорт в целом как сложная производственная система является одной из основных отраслей народного хозяйства. Как неотъемлемая составная часть производительных сил страны он оказывает в то же время огромное влияние на развитие народного хозяйства.

Каждое предприятие является составной частью единого народного хозяйства и может нормально работать и развиваться только в тесной связи с другими предприятиями.

Увеличение выпуска вагонов из ремонта одновременно с повышением его качества - одна из важных задач, обеспечивающих улучшение использования вагонов. На вагоноремонтных предприятиях Республики Узбекистан совершенствуется система планирования и материального стимулирования с широким внедрением научной организации труда, специализации с прогрессивной технологии ремонта на основе широкого использования передовых достижений науки и практики.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Рузиев Ф.Р			Организация ремонта автосцепного оборудо- вания в ВЧД-Карши	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Рахимов Р.					6	86
Консульт		Городецкий				ТашиИИТ TV-574		
Н. Контр.		Хромов						
Утверд.		Рахимов Р.В.						

Прогресс в области вагоностроения и ремонта вагонов не стоит на месте. Появляются новые прогрессивные технологии, более совершенное оборудование. Главное направление развития современного вагоноремонтного производства состоит в его дальнейшей индустриализации, основой которой служит система машин, обеспечивающая комплексную механизацию и автоматизацию технологических процессов ремонта вагонов и производства запасных частей. Применение методов и технических средств программного управления является основной задачей для повышения уровня механизации и автоматизации вагоноремонтного производства.

Детали автосцепного устройства в процессе работы подвергаются сложным деформациям растяжения, сжатия, изгиба, кручения, удара. От технического состояния этих деталей зависит безопасность движения поездов. Для своевременного выявления неисправностей и обеспечения качественного ремонта на вагоноремонтных предприятиях проводится полный осмотр и ремонт автосцепного оборудования. В связи с этим при выполнении данной выпускной работы была поставлена задача разработки организации ремонта автосцепного оборудования с применением последних достижений в области вагоноремонтного производства.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

1. Устройство автосцепного оборудования и требования к его ремонту

Автосцепка служит для сцепления локомотива с вагонами, вагонов между собой и передачи сжимающих и растягивающих сил вдоль поезда.

Приборы автосцепки, если тележки не сочленены и, следовательно, не передают тяговые и ударные силы, устанавливают по концам хребтовых балок кузовов вагонов, электровозов и тепловозов. При сочлененных тележках автосцепка устанавливается на тележечных рамах.

Различают автосцепки жесткого и нежесткого типов. Автосцепки жесткого типа имеют по концам сцепного бруса шарниры, обеспечивающие взаимное перемещение сцепленных единиц, при котором корпуса автосцепок занимают наклонное положение.

Автосцепки нежесткого типа допускают относительное вертикальное перемещение сцепленных единиц, оставаясь при этом, каждая в горизонтальном положении, но на разной высоте. Хотя при этом брус автосцепки более тяжел, поскольку он работает на изгиб и повышается износ сцепных голов, преимуществом нежесткого типа автосцепок является более простое их устройство, обеспечивающее сцепление единиц при значительной разности их высот.

Автосцепки жесткого типа применяют тогда, когда редка расцепка и сцепка состава (вагоны пригородных железных дорог и метрополитена). Для подвижного состава железных дорог общей сети применяют автосцепку нежесткого типа СА-3.

1.1. Конструкция автосцепного оборудования

Автосцепное устройство типа СА-3 (рисунок 1.1) пассажирских вагонов размещается в консольной части хребтовой балки рамы кузова и состоит из следующих основных частей: корпуса автосцепки с деталями механизма

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

сцепления, ударно-центрирующего прибора, упряжного устройства с поглощающим аппаратом и опорных частей.

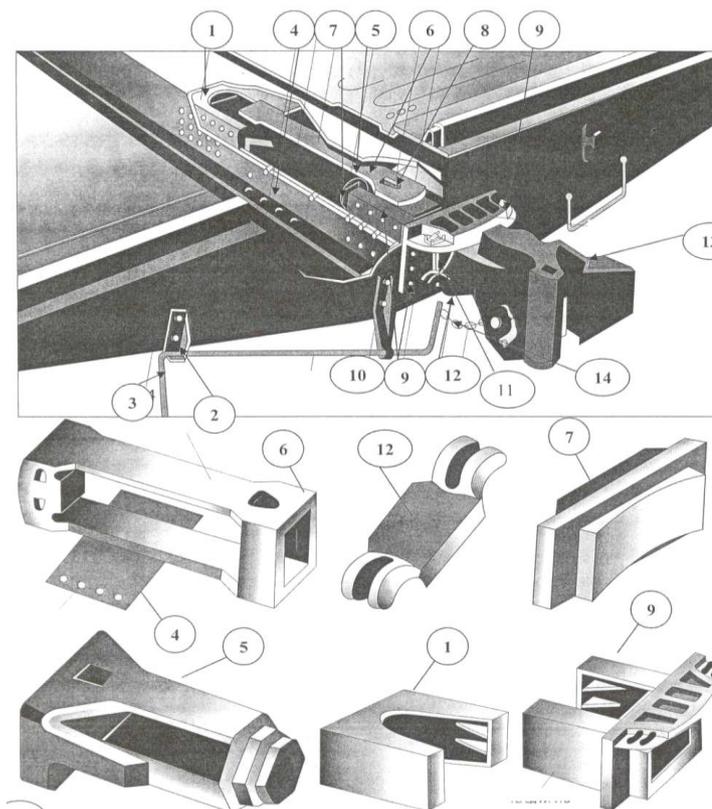


Рисунок 1.1. Автосцепное устройство типа СА-3

1.1.1. Корпус автосцепки

Корпус автосцепки (рисунок 1.2) предназначен для передачи ударно-тяговых усилий упряжному устройству и для размещения механизма. Корпус представляет собой стальную полую отливку, которая состоит из головной части и хвостовика.

Головная часть (рисунок 1.3) имеет большой 1 и малый 4 зубья, которые соединяясь, образуют зев. Из зева выступают части деталей механизма – замка 3 и замкодержателя 2.

Головная часть корпуса имеет упор 5 для передачи сжимающего усилия на раму кузова.

В хвостовике корпуса есть отверстие 6 для клина, соединяющего корпус с тяговым хомутом упряжного устройства. Торец хвостовика выполнен цилиндрически.

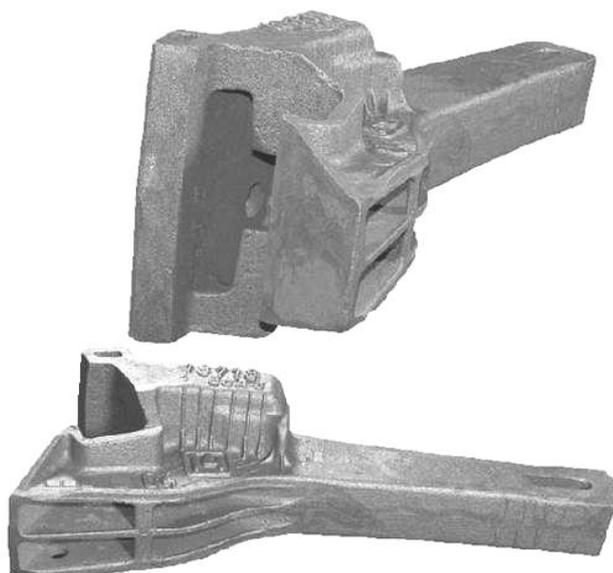


Рисунок 1.2. Корпус автосцепки СА-3

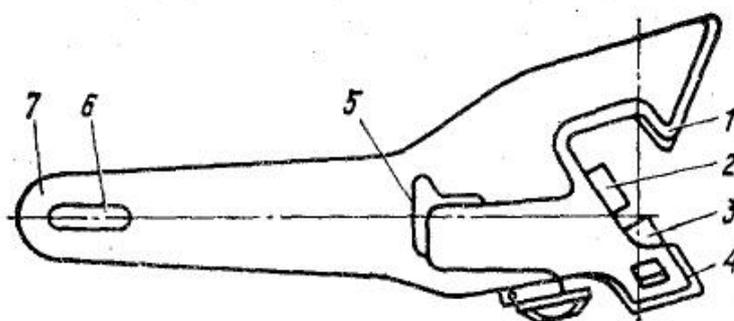


Рисунок 1.3. Схема корпуса автосцепки

Корпус автосцепки отливают из низколегированной стали, отличающейся большими временным сопротивлением и пределом текучести, достаточной ударной вязкостью, хорошей свариваемостью.

1.1.2. Механизм автосцепки

В корпусе размещены:

– замок (рисунок 1.4), своей замыкающей частью (12), западающий при сцеплении за замок соседней автосцепки и тем самым запирающий сомкнутые автосцепки. Утолщение замыкающей части к наружной кромке препятствует выжиманию замка из зева внутрь кармана корпуса. На цилиндрический шип (9)

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

навешивается предохранитель. Через овальное отверстие проходит валик подъемника. Имеет направляющий зуб (11), препятствующий перемещению опоры замка по дну кармана, сигнальный отросток (10 – окрашен красной краской), по которому судят о положении замка при наружном осмотре сбоку вагона;

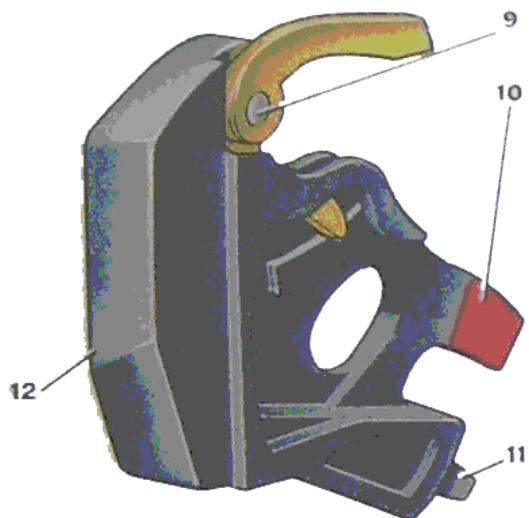


Рисунок 1.4. Замок

– замкодержатель (рисунок 1.5), который вместе с подъемником удерживает замок в расцепленном положении до разведения автосцепок, кроме того, в сцепленном состоянии противовес (15) замкодержателя служит упором для верхнего плеча предохранителя от саморасцепа, препятствующего перемещению замка внутрь головы автосцепки во время движения. Лапа замкодержателя (17) взаимодействует со смежной автосцепкой. Имеет овальное отверстие для навешивания на шип корпуса;

– предохранитель (рисунок 1.6) имеет верхнее (13) и нижнее (14) плечо), который надевается на шип замка и, взаимодействуя с замкодержателем, предохраняет сцепленные автосцепки от самопроизвольного расцепления, имеет овальное отверстие для навешивания на шип замка;

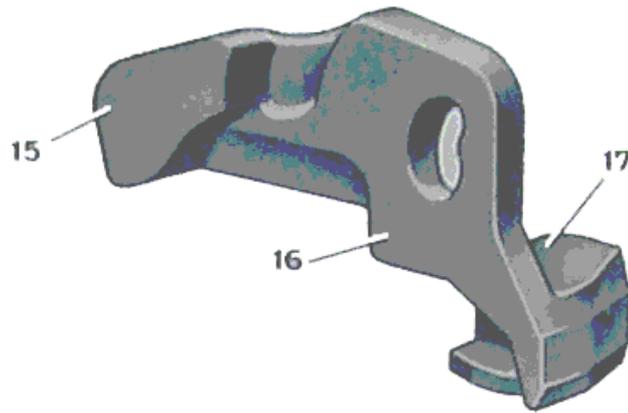


Рисунок 1.5. Замкодержатель

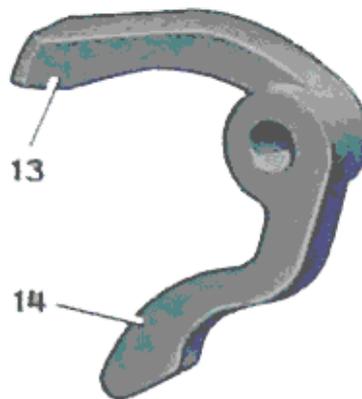


Рисунок 1.6. Предохранитель

– подъемник замка (рисунок 1.7) имеет широкий (19) и узкий (18) палец, служащий для удержания вместе с замкодержателем замка в расцепленном положении до разведения вагонов, для подъема предохранителя и перемещения замка из зева внутрь кармана корпуса. Широкий палец поднимает предохранитель и уводит замок, а узкий палец подъемника скользит по расцепному углу замкодержателя, приподнимает его и по проходу угла замкодержатель опускается вниз, при этом узкий палец упирается в расцепной угол, а широкий удерживает замок в утопленном положении. Подъемник замка имеет отверстие, предназначенное для квадратной части стержня валика подъемника;

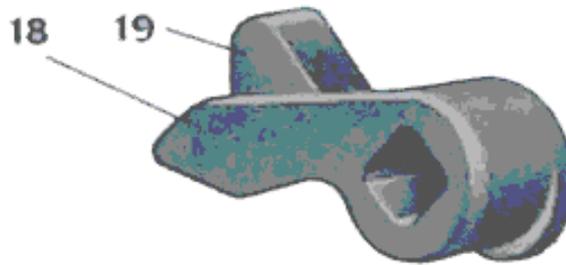


Рисунок 1.7. Подъемник замка

– валик подъемника (рисунок 1.8), предназначенный для поворота подъемника с помощью расцепного привода. Валик подъемника закреплен болтом (27) и тем самым удерживает в собранном состоянии все детали механизма автосцепки.

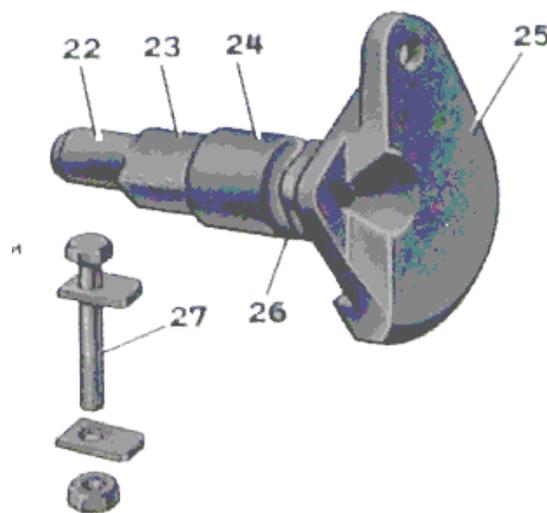


Рисунок 1.8 Валик подъемника с запорным болтом

Имеет: балансир (25), соединяемый с цепью расцепного привода, облегчает возвращение валика в исходное положение после разведения автосцепок; стержень валика, состоящего из толстой (24) и тонкой (22) цилиндрических и квадратной (23) частей.

1.1.3. Расцепной привод

Расцепной привод (рисунок 1.9) предназначен для расцепления автосцепок без захода человека между вагонами и для установки механизма в выключенное положение.

Привод состоит из двулучевого рычага 3 с рукояткой 1, кронштейна с полкой 2, державки 5 и цепи 8 для соединения рычага с валиком подъемника.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Расцепление автосцепок осуществляется поднятием рукоятки 1 вверх для выведения рычага 3 из паза кронштейна, поворотом рычага против часовой стрелки и последующим восстановлением его исходного положения. В результате этого натягивается цепь 8, поворачивается валик подъемника и происходит расцепление.

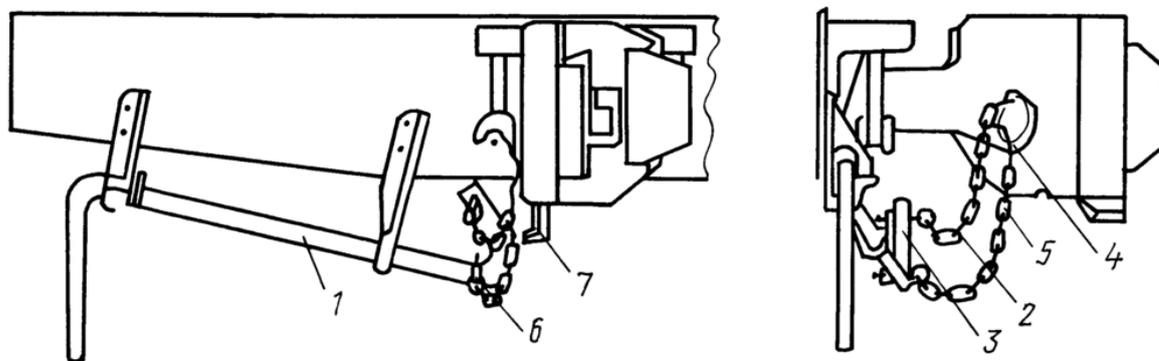


Рисунок 1.9. Автосцепное устройство вагона

Для установки механизма автосцепки в выключенное положение рукоятку рычага после поворота не возвращают в первоначальное положение, а располагают его плоской частью на полке 2 кронштейна.

1.1.4. Ударно-центрирующий прибор, упряжное устройство и опорные части

Ударно-центрирующий прибор воспринимает непосредственно от корпуса автосцепки сжимающие усилия, а также возвращает в центральное положение отклоненный корпус. Прибор (рисунок 1.10) состоит из ударной розетки 4, двух маятниковых подвесок 2 и центрирующей балки 1.

При боковом отклонении корпус вместе с центрирующей балкой несколько поднимается вверх, а после прекращения действия боковой силы от собственного веса возвращается в исходное положение.

Упряжное устройство передает продольные растягивающие и сжимающие усилия от корпуса поглощающему аппарату. Оно состоит из клина, тягового хомута, болтов с гайками, запорными шайбами, планкой и шплинтами для крепления клина, а также упорной плиты.

обеспечивается поглощающим аппаратом за счет преобразования кинетической энергии соударяющихся масс в работу сил трения и в потенциальную энергию деформации упругих элементов аппарата.

Основным типом поглощающих аппаратов, производимых промышленностью для четырехосных грузовых вагонов, является пружинно-фрикционный аппарат Ш-1-Тм. (рисунок 1.11).

Этот аппарат состоит из корпуса 1, наружной 2 и внутренней 3 пружин, нажимного конуса 5, трех фрикционных клиньев 4, шайбы 6 и стяжного болта 7 с гайкой. Габаритные размеры аппарата 615x318x230 мм, ход 70 мм. Масса аппарата Ш-1-Тм составляет 137 кг. Энергоемкость аппарата Ш-1-Тм до приработки равна 2—3 тс-м при полном ходе, а после приработки достигает 5 тс-м при усилии 280 тс, соответствующем полному ходу (закрытию). Средняя энергоемкость аппарата при силе 200 тс составляет 3,4 тс-м. В аппарате использованы заневоленные пружины из стали 55С2. В собранном аппарате пружины сжаты усилием примерно 4,6 тс. Такое предварительное сжатие пружин обеспечивает начальное сопротивление аппарата 23 тс.

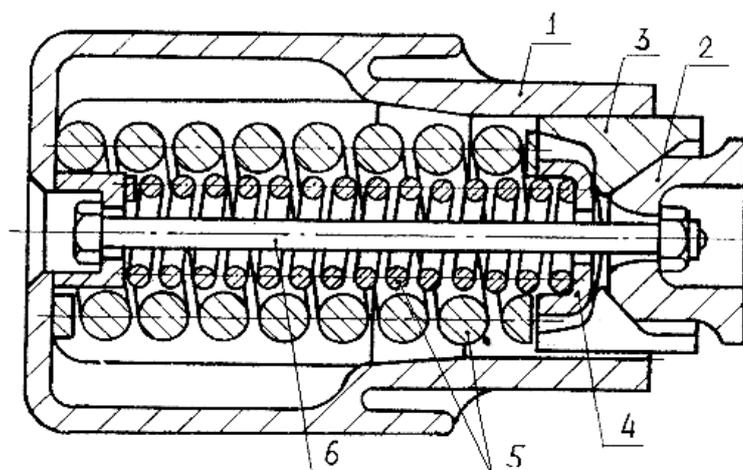


Рисунок 1.11. Поглощающий аппарат: 1 – корпус; 2 – нажимной конус; 3 – фрикционный клин; 4 – шайба; 5 – пружина; 6 – стяжной болт

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Лист

1.1.6. Автосцепное устройство СА-4 полужесткого типа

Автосцепное устройство СА-4 (рисунок 1.12) полужесткого типа по проекту № 572.000.00 с автосцепкой СА-4 разработано совместно ВНИИЖТом и ФГУП «ПО Уралвагонзавод» для применения на грузовых вагонах нового поколения с повышенной осевой нагрузкой.

Автосцепка СА-4 имеет усиленный хвостовик, в средней части торца хвостовика имеется плоская площадка по ширине отверстия для клина. Таким образом, частично снимается напряжение с перемычки хвостовика. Поверхность перемычки со стороны отверстия для клина увеличена, соответственно увеличена толщина клина, что способствует снижению контактных напряжений в этой зоне. Переход головы корпуса к хвостовику выполнен с плавным уклоном, что позволило снизить напряжения в этой зоне на 5÷10%.

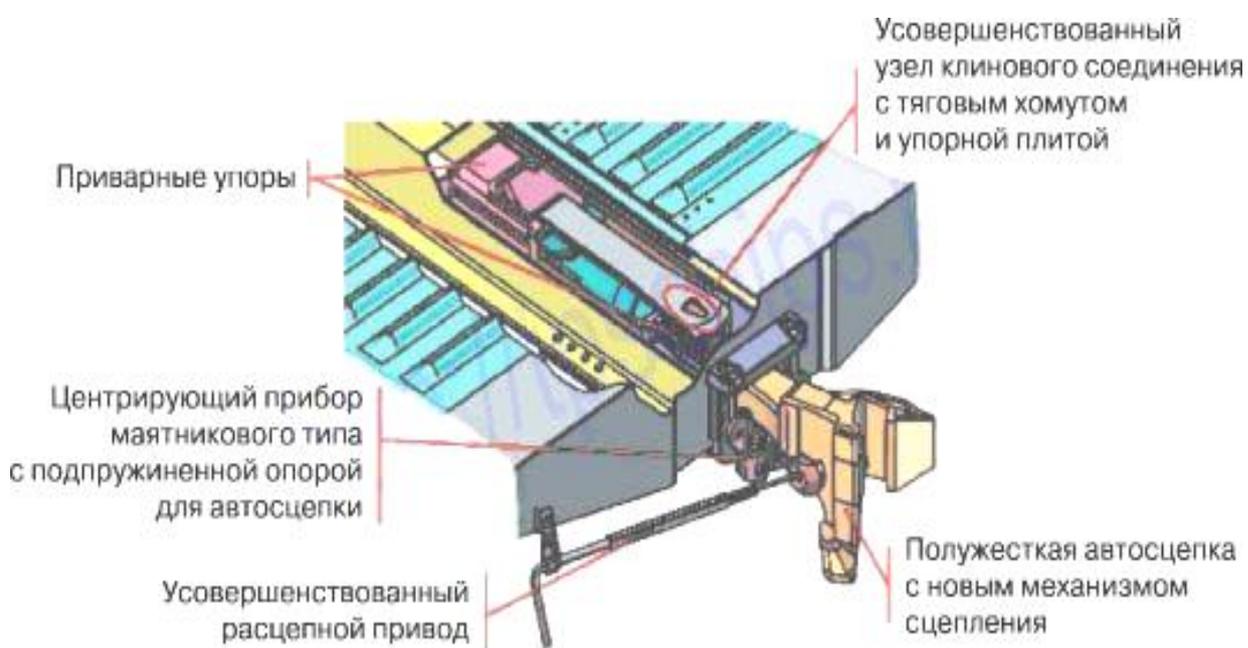


Рисунок 1.12. Автосцепное устройство СА-4

Применение автосцепки СА-4 позволяет:

- повысить надежность работы механизма сцепления, устранить саморасцепы;
- сократить обрывы автосцепок в эксплуатации;

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВЫПУСКНАЯ РАБОТА					

- исключить перестановку вагонов при формировании поездов из-за превышения разницы более 100 мм между продольными осями автосцепок;
- исключить случаи забуферения вагонов за счет увеличения бокового захвата автосцепки до 220 мм вместо 175 мм у автосцепки СА-3;
- исключить падение автосцепки на путь в случае ее обрыва или неправильного крепления на вагоне;
- увеличить межремонтный пробег за счет упрочнения изнашиваемых поверхностей износостойкой наплавкой.

1.2. Требования, предъявляемые к ремонту автосцепного оборудования

Детали автосцепного устройства по прочности должны удовлетворять следующим основным требованиям:

- наибольшие напряжения в корпусе автосцепки от сжимающей или растягивающей силы 250 тс при разности уровней осей сцепления 50 мм не должны превышать предела текучести материала;
- напряжения в упорных плитах, тяговых хомутах и клиньях или валиках тяговых хомутов при наиболее невыгодном приложении продольной сжимающей или растягивающей силы 250 тс не должны превышать 0,75 σ_T ;
- напряжения в передних и задних упорах автосцепного устройства при наиболее невыгодном приложении продольной сжимающей или растягивающей силы 250 тс не должны превышать напряжений, допускаемых для расчетного режима I (см. гл. II). Перемычку, соединяющую угольники упора, рассчитывают на действие перерезывающей силы 100 тс.

Под наиболее невыгодным приложением продольной силы понимают случай ее действия с перекосом, когда разность уровней осей сцепления может достигать 100 мм, а на угольники одного упора передаются усилия разной величины.

К поглощающим аппаратам автосцепного устройства помимо требований по прочности предъявляют специальные требования, определяемые назначением этих устройств. Продольная сила между вагонами, возникающая при трогании с места

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

и осаживании однородного поезда весом до 10 тыс. тс, а также при маневровых соударениях одиночных вагонов со скоростью не менее 7,5 км/ч, не должна превышать 200 тс. Силу закрытия аппарата, на действие которой рассчитывают его прочность, принимают равной 250 тс.

Отдача поглощающего аппарата грузовых вагонов рекомендована не более 30%, а пассажирских — не более 50%, усилие предварительной затяжки — соответственно не более 20 и 5 тс. При статическом нагружении конечное усилие сопротивления поглощающего аппарата грузового вагона должно быть не менее 100 тс, а пассажирского — не менее 75 тс. Поглощающий аппарат должен обладать достаточно высокой надежностью, износостойкостью, и не допускать ускорений при соударении вагонов, превышающих уровень, определяемый принятыми нормами. Автосцепное устройство вагона согласно ПТЭ и ГОСТ 3475—62 должно быть расположено так, чтобы его высота h над головкой рельса у всех новых вагонов составляла 1040—1080 мм. Для предварительных расчетов вновь проектируемых вагонов эту высоту принимают равной 1060 мм. Автосцепное устройство вагонов должно обеспечивать беспрепятственное прохождение сцепленными вагонами кривых участков пути. Грузовые и пассажирские вагоны общесетевого назначения должны проходить участки сопряжения прямых и кривых радиусами соответственно 80 и 120 м и S-образные кривые радиусами соответственно 120 и 170 м без переходных кривых и прямых вставок. Наибольшее отклонение продольных осей сцепляемых автосцепок в горизонтальной плоскости, при котором обеспечивается автоматическое сцепление вагонов, составляет 175 мм. Конструкция автосцепки при некотором износе ее узлов и деталей должна обеспечивать автоматическое сцепление при вертикальном смещении продольных осей автосцепок до 150 мм. Для гарантии надежности сцепления вагонов в поезде разница по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок согласно ПТЭ ограничена до 100 м.

Автосцепные устройства восьмиосных вагонов, имеющих значительную длину консолей, оборудованы специальным приспособлением для принудительного отклонения автосцепки в кривых участках пути (внутри кривой) с целью

					<i>ВЫПУСКНАЯ РАБОТА</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

облегчения при этом сцепляемости вагонов. Такое приспособление в виде Л-образного рычага (торсиона) крепят в кронштейнах на хребтовой балке вагона и соединяют одним плечом с соединительной балкой четырехосной тележки, а другим – с центрирующей балочкой автосцепки.

Автосцепное оборудование вагона ремонтируется согласно действующих нормативных документов:

- Руководства по деповскому ремонту грузовых вагонов 4255/ЦВ;
- Руководства по капитальному ремонту грузовых вагонов ЦВ-ЦТВР/4321;
- Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава ЦВ-ВНИИЖТ-494;
- Технологической инструкции по испытанию на растяжение и неразрушающему контролю деталей вагонов №637-96 ПКБ ЦВ МПС;
- Инструкции по сварке и наплавке при ремонте вагонов и контейнеров РТМ 32 ЦВ 201-88.

1.3. Безопасность движения на железнодорожном транспорте

Подвижной состав должен быть оборудован автоматическими тормозами. Автоматические тормоза подвижного состава должны содержаться по установленным нормам и обладать управляемостью и надежностью действия в различных условиях эксплуатации, обеспечивать плавность торможения, а также остановку поезда при разъединении или разрыве воздухопроводной магистрали и при открытии стоп-крана (крана экстренного торможения).

Автоматические тормоза подвижного состава должны обеспечивать тормозное нажатие, гарантирующее остановку поезда при экстренном торможении на расстоянии не более тормозного пути.

Подвижной состав должен быть оборудован автосцепкой. Высота оси автосцепки над уровнем верха головок рельсов должна быть: у локомотивов, пассажирских и грузовых порожних вагонов не более 1080 мм; у локомотивов и пассажирских вагонов с людьми не менее 980 мм; у грузовых груженых вагонов

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

не менее 950 мм. Разница по высоте между продольными осями автосцепок допускается не более: в грузовом поезде – 100 мм; между локомотивом и первым груженым вагоном грузового поезда – 110 мм; в пассажирском поезде при скорости до 120 км/ч – 70 мм; при скорости от 121 до 140 км/ч – 50 мм; между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда – 100 мм.

Запрещается выпускать в эксплуатацию и допускать к следованию в поездах подвижной состав, имеющий неисправности, угрожающие безопасности движения, а также ставить в поездах грузовые вагоны, состояние которых не обеспечивает сохранность перевозимых грузов.

Не допускается включать в поезда пассажирские вагоны, имеющие неисправности отопления, электрооборудования, вентиляции и другие неисправности, нарушающие нормальные условия перевозки пассажиров.

Техническое обслуживание и ремонт вагонов производятся в пунктах подготовки вагонов к перевозкам, пунктах технического обслуживания, в вагонных депо и на заводах.

Запрещается подача вагонов под погрузку грузов и посадку людей без предъявления вагонов к техническому обслуживанию и записи в специальном журнале о признании их годными.

Каждый работник, связанный с движением поездов, несет по кругу своих обязанностей личную ответственность за безопасность движения.

Каждый работник железнодорожного транспорта обязан подавать сигнал остановки поезду или маневрирующему составу и принимать другие меры к их остановке во всех случаях, угрожающих жизни людей или безопасности движения, а при обнаружении неисправности сооружения или устройства, угрожающего безопасности движения, кроме того, немедленно принимать меры к ограждению опасного участка и устранению неисправности.

Каждый работник железнодорожного транспорта должен соблюдать правила и инструкции по технике безопасности и производственной санитарии, установленные для выполняемой им работы.

Нарушение Правил технической эксплуатации работниками

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

железнодорожного транспорта влечет за собой дисциплинарную или уголовную ответственность в соответствии с действующим законодательством.

Размещение и техническое оснащение вагонных депо, пунктов подготовки вагонов и перевозкам, промывочно-пропарочных станций, пунктов технического обслуживания вагонов и других сооружений и устройств вагонного хозяйства должны обеспечивать установленные размеры движения поездов, высокое качество технического обслуживания и ремонта вагонов, высокую производительность труда.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2. Организация ремонта автосцепного оборудования

2.1. Назначение цеха по ремонту автосцепного оборудования

При капитальном ремонте вагонов восстанавливается исправность автосцепного устройства для обеспечения его работоспособности в течение гарантийного межремонтного периода.

Технологическим процессом предусматривается строгое соблюдение следующих основных условий: замены неисправных узлов и деталей заранее отремонтированными или новыми; механизации всех трудоемких процессов; выполнения требований правил, руководств, инструкций по обслуживанию и ремонту автосцепного устройства, ТУ на ремонт и изготовление вагонных деталей; обеспечения ремонтных бригад полным комплектом необходимого инструмента, проверочными и контрольными шаблонами и технологической оснасткой, создания неснижаемого технологического запаса основных деталей, узлов и материалов путем правильной организации работ ремонтно-заготовительных участков.

При полном осмотре съемные узлы и детали автосцепного устройства независимо от их состояния с подвижного состава снимаются и направляются в участок по ремонту автосцепного оборудования для проведения работ по дефектации, разборке, ремонту, сборке и клеймению.

Проверка и ремонт несъемных деталей (ударных розеток, передних и задних упоров, деталей расцепного привода) выполняются в вагоносборочном участке работниками бригад деповского ремонта под руководством бригадира или мастера вагоносборочного участка.

Режим работы бригад в участок по ремонту автосцепного оборудования в одну, продолжительностью 8 часов.

В цехе имеются следующие участки:

I – мойки;

II – разборки;

III – сборки;

IV - механической обработки;

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

- V – правки;
- VI - сварочно-наплавочный;
- VII - ремонта поглощающих аппаратов;
- VIII – окраски;
- IX – дробеструйный.

Автосцепное оборудование, демонтированное с вагона направляется в цех, где устанавливается на тележку 16, которая подает его в моечную машину 17. Стеллаж 15 предназначен для чистой продукции. Далее автосцепка устанавливается при помощи мостового крана на стенд 20 для разборки механизма.

Детали механизма подаются на верстак 22, где проверяются шаблонами для определения износов и деформаций. При необходимости наплавки детали направляются на сварочный пост. Здесь имеются: 31 – сварочный аппарат, 32 – верстак; 33 – стол готовой продукции.

Для обработки наплавленных поверхностей имеются станки: 9 – заточной 10 – токарный; 11 – фрезерный; 6 - строгальный; 7 – установка для обработки торца хвостовика; 8 – шлифовальный станок.

Корпус автосцепки проверяют на наличие трещин магнитным и феррозондовым дефектоскопами на стенде 19.

Определяют путем измерений наличие изгиба хвостовика автосцепки и уширение зева. Если есть изгиб хвостовика или уширение зева, то корпус отправляют в правильное отделение, где при нагреве в электропечи 23 до 800 - 900°С производится правка прессом 24 с последующим медленным остыванием на площадке 25. Правку корпуса можно производить только в том случае, если в корпусе нет трещин новых или старых заваренных. Здесь имеется наковальня 26 для правки деталей механизма автосцепки.

При износе корпуса, его наплавляют на стенде для наплавки корпусов и тяговых хомутов 5.

Дробеструйная обработка корпуса автосцепки производится в камере 27.

Обмер тяговых хомутов производится на верстаке 28, дефектоскопирование –

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

на стенде 19, наплавка – в сварочной кабине 5.

Ремонт поглощающих аппаратов производится на участке I. Здесь имеется пресс для сжатия поглощающих аппаратов 1, верстак 2 для разборки и верстак 3 для ремонта и сборки.

2.2. Организация рабочих мест

Разборка автосцепного устройства при капитальном ремонте вагонов и дефектация, не подлежащих снятию с вагонов узлов, осуществляется в вагонсборочном цехе на позициях для ремонта вагонов, которые оснащены необходимым оборудованием, технологической оснасткой, слесарным и измерительным инструментом.

Контроль за исправностью и сохранностью оборудования, технологической оснастки, слесарных и измерительных инструментов возлагается на мастера сборочного участка.

Очистка, дефектация, ремонт, сборка узлов и деталей автосцепного устройства производится в цехе по ремонту автосцепного оборудования на специальных рабочих местах и позициях, оснащенных соответствующим технологическим оборудованием, оснасткой, шаблонами, слесарным и измерительным инструментом.

Ответственность за исправность сварочного и станочного оборудования, слесарного и измерительного инструмента, шаблонов для проверки деталей автосцепного оборудования возлагается на мастера цеха по ремонту автосцепного оборудования.

Обеспечение рабочих мест запасными частями и материалами осуществляется через кладовую депо.

Проверку наличия неснижаемого оборотного запаса материалов и запасных частей на рабочих местах и восполнение недостающих осуществляет мастер или бригадир цеха по ремонту автосцепного оборудования.

Полная потребность в запасных частях и материалах определяется из

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

основных норм расхода, анализа фактического расхода и обеспечения трехсуточного неснижаемого запаса их на стеллажах отделений.

Ответственным за своевременное принятие с исключенных вагонов деталей и узлов автосцепного устройства, своевременный их ремонт является мастер цеха по ремонту автосцепного оборудования.

Для осуществления осмотра и контроля качества ремонта автосцепного устройства вагонов, позиции, где производится их осмотр обеспечены шаблонами.

Шаблоны проверяются не реже одного раза в год согласно методическим указаниям контроля СДК РД 32 ЦВ-ЦЛ 027-91. Сведения о проверке шаблонов и об их пригодности к работе с подписью ответственных проверяющих лиц заносятся в паспорта.

Контроль и ответственность за наличие, исправность и своевременную проверку измерительного инструмента и шаблонов возлагается на мастера цеха по ремонту автосцепного оборудования и инженера метролога завода.

Содержание рабочих мест и оборудования должно соответствовать требованиям санитарных норм, постоянно содержаться в чистоте и порядке.

Освещение рабочих мест должно соответствовать установленным нормам. Искусственное освещение объектов железных дорог.

Ответственным за содержание рабочих мест в соответствии с установленными требованиями является мастер или бригадир цеха по ремонту автосцепного оборудования.

При вступлении на работу мастер или бригадир цеха по ремонту автосцепного оборудования проверяет наличие и исправность оборудования, технологической оснастки, приспособлений, инструментов, наличие материалов и запасных частей.

Перед началом работы мастер проводит очередные инструктажи по технике безопасности в соответствии с установленными сроками, а при необходимости – внеочередные, проводит ознакомление работников с новыми приказами и распоряжениями, техническими указаниями и другими документами. Необходимо проводить 100% входной контроль запасным частям и деталям, поступающими с заводов-изготовителей. Автосцепки, тяговые хомуты и фрикционные аппараты

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

дефектоскопировать (кроме фрикционных аппаратов) с записью в журнале учета результатов контроля деталей, а также вести контроль параметров:

- головки автосцепки в сборе шаблонами 820р, 787р, 827р;
- тяговые хомуты шаблонами 920р-1 и 861р-м;
- поглощающие аппараты с сборе шаблонами 83р, 83р-1.

Результаты контроля регистрировать в журнале ремонта контрольного пункта автосцепки с пометкой «новая».

При обнаружении во время входного контроля в деталях и узлах ненадлежащего качества, в обязательном порядке оформлять рекламационные документы по качеству поставляемой продукции в соответствии с указанием НВ-405 ЦВ.

2.3. Расчет производственной программы

Производственная программа ремонта цеха по ремонту автосцепного оборудования складывается из количества автосцепок для капитального ремонта и текущего ремонта вагонов.

При капитальном ремонте 100 % с автосцепок снимается с вагона и направляется в цех для осмотра и ремонта.

Согласно задания, годовая программа ремонта завода составляет $N = 800$ вагонов, значит, количество автосцепных устройств:

$$N_k = 2 * N = 1600 \text{ авт.}$$

Тогда ремонтная программа цеха по ремонту автосцепного оборудования составит

$$N_r = N_k = 1600 \text{ авт}$$

Месячная программа составит:

$$N_m = \frac{N_a}{12} = \frac{1600}{12} = 114 \text{ авт.}$$

Суточная программа составит:

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$D_{пр}$ – количество праздничных дней в году;

$D_{пп}$ – количество предпраздничных дней с сокращением рабочего дня на 1 час.

2.4. Выбор метода ремонта

Стационарный метод более простой. Он характеризуется большой продолжительностью цикла и сравнительно низкой производительностью. Сущность его состоит в том, что все работы (например, по ремонту вагонов) от начала до конца выполняются на немногих

Или даже на одном рабочем месте за пределы этого места выносятся только те операции, выполнение которых связано с применением специального оборудования. Различают две разновидности стационарного метода:

- стационарно-бригадный метод, построенный по принципу концентрации операций процесса, выполняемых на одном рабочем месте;
- стационарно-узловой метод, построенный на основе дифференциации операций, т.е. расчленения процесса на отдельные операции по технологическим узлам.

При стационарно-бригадном методе полный цикл работ по ремонту вагонов и его частей последовательно выполняется на одном рабочем месте (позиций) одной бригадой рабочих без регламентированного разделения труда между ними. При этом детали и узлы, снятые с вагона, после ремонта устанавливают на тот же вагон.

При стационарно-узловом методе полный цикл ремонтно-сборочных работ расчленяется на узловую и общую сборку. Общую сборку ремонтируемого вагона выполняет основная комплексная бригада рабочих на одном рабочем месте, а ремонт деталей и сборку узлов выполняют другие группы рабочих на специализированных рабочих местах, оборудованных приспособлениями и средствами механизации.

Применение стационарно-узлового метода позволяет за счет уплотнения и параллельности операций значительно сократить длительность и уменьшить

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВЫПУСКНАЯ РАБОТА					

трудоемкость ремонтно-сборочных работ. Это применение в вагонных депо стационарно-узлового метода, получившего также название комплексно уплотненного метода.

2.5. Выбор и расчет оборудования

Для определения необходимого количества производственного оборудования произведен расчет по формуле:

$$B_{CT} = \frac{N \cdot T_E}{F_{qo} \cdot \eta_C}$$

где N - годовая программа, количество одноименных деталей, обрабатываемых в течении года на данной группе станков;

T_C - штучно калькуляционное время на обработку одной детали, мин;

F_{qo} - номинальный фонд времени работы одного станка при односменной работе в течение года, ч;

η_C - коэффициент использования номинального фонда времени, учитывающий его затраты на ремонт станка.

Расчет моечной машины:

$$B_{CT} = \frac{1600 \cdot 0,2}{2016 \cdot 0,9} = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

Расчет электропечи:

$$B_{CT} = \frac{1600 \cdot 0,1}{2016 \cdot 0,9} = 0,088 \approx 1 \text{ шт.}$$

Расчет станда для правки автосцепки:

$$B_{CT} = \frac{1600 \cdot 0,09}{2016 \cdot 0,9} = 0,08 \approx 1 \text{ шт.}$$

Расчет станка фрезерного:

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$B_{ст} = \frac{1600 \cdot 0,2}{2016 \cdot 0,9} = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

Расчет станка строгального:

$$B_{ст} = \frac{1600 \cdot 0,2}{2026 \cdot 0,9} = 0,17 \approx 1 \text{ шт.}$$

Остальное оборудование рассчитывается аналогичным образом, выбирается согласно технологического процесса и из опыта передовых вагоноремонтных предприятий. Перечень оборудования представлен в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Оборудование цеха по ремонту автосцепного устройства

Наименование	Кол-во, шт.
Моечная машина	1
Кран-балка 1,5 т	1
Консольный кран 0,5 т	2
Разметочная плита	1
Стенд – манипулятор для дефектоскопирования	1
Дефектоскоп ДГС-М53	1
Сварочная кабина	2
Стенд – кантователь для разборки автосцепок	3
Стенд – кантователь для сборки автосцепок	3
Пресс для разборки и сборки поглощающих аппаратов	1
Сварочный манипулятор для автосцепки	1
Сварочный автомат дуговой сварки постоянного тока	2
Сварочный автомат дуговой сварки переменного тока	1
Горизонтально-фрезерный станок со спец приспособлением для обработки замыкающей поверхности замка	1
Токарный станок с приспособлением для обработки корпуса автосцепки	1
Строгальный станок	1

Заточной станок	1
Гидравлический пресс для правки	1
Камера окраски	1
Электропечь	1
Сверлильный станок	1
Верстак	3
Камера дробеструйная	1
Гидравлический пресс для сжатия поглощающего аппарата	1
Верстак для разборки и ремонта поглощающих аппаратов	1
Верстак для сборки поглощающих аппаратов	1
Тележка передвижная	2
Верстак для обмера тяговых хомутов	1
Стеллаж	6

2.6. Расчет рабочей силы цеха

Потребность в рабочей силе в цехе по ремонту автосцепного оборудования рассчитывается по формуле:

$$R_{ЯВ} = \frac{N_{РЕМ} \cdot H}{T_{ЯВ}},$$

где $R_{ЯВ}$ - численность производственных рабочих (явочная), чел;

$N_{РЕМ}$ - годовая ремонтная программа, шт;

H - затрата чел – часов на ремонт единицы продукции (трудоемкость);

$T_{ЯВ}$ - количество часов работы явочного рабочего в год, ч.

Рассчитываем количество производственных рабочих на участке:

$$R_{ЯВ} = \frac{1600 \cdot 13,9}{2016} \approx 11 \text{ чел.}$$

Списочный контингент работников в цехе по ремонту автосцепного оборудования составляет

$$R_{СП} = \sum R_{ЯВ} \cdot 1,07.$$

- удобство уборки отходов.

Планировка оборудования связана с подъемно транспортными средствами, в ней предусмотрены кратчайшие пути перемещения заготовок, деталей, узлов в процессе производства, исключая возвратные движения. Грузопотоки не пересекают и не перекрывают основные проезды и проходы, предназначенные для движения людей.

Планировка является «гибкой» предусматривающей возможность перестановки оборудования при изменении технологического процесса;

На планировке предусмотрены рабочее место для бригадира, возможность применения механизированного и автоматизированного учета и управления.

На планировке рационально использована не только площадь, но и весь объем цеха. Высота здания использована для размещения склада деталей и узлов инженерных коммуникаций и т.д.

На плане соответствующими условными обозначениями указаны колонны здания, стены наружные и внутренние, перегородки с проемами для ворот, дверей и окон, подъемно транспортные средства (конвейер, подъемно-транспортная тележка), люки в полах, влияющие на планировки технологического оборудования, все технологическое, контрольно-испытательное оборудование, инвентарь, верстаки, стеллажи и т.д., места складирования заготовок и полуфабрикатов, резервные места под оборудование, проходы и проезды.

Технологическое оборудование на плане изображено по контурам с учетом крайних положений движущихся частей (перемещение столов, станков) открывающихся дверей (дверцы шкафов). Контурные обозначения на плане изображены у порожного, без вычеркивания измеренных подробностей. Номер оборудования по спецификации указаны на выносных палочках.

Все виды оборудования пронумерованы сквозной порядковой нумерацией, которая ведется по отделениям и участкам цеха последовательно слева направо и затем сверху вниз. Нумерация подъемно транспортного оборудования дается после технологического оборудования и продолжает нумерацию последнего.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3. Технология ремонта автосцепного оборудования

3.1. Анализ повреждаемости автосцепного устройства

При эксплуатации вагонов детали автосцепного оборудования подвергаются значительному износу и повреждениям. Повышенному естественному износу подвергаются: тяговые и ударные поверхности контура зацепления; стенки отверстий для клина и тягового хомута в хвостовике корпуса автосцепного устройства и в хомуте; поверхности горловины корпуса поглощающего аппарата и фрикционных клиньев и др.

Анализ технического состояния сборочных единиц автосцепного устройства показывает, что все износы и повреждения можно разделить на две группы: естественные, постепенные износы, появляющиеся при нормальном взаимодействии деталей; внезапные, аварийные повреждения, возникающие в результате действия дополнительных внешних факторов или наличия скрытых дефектов технологического происхождения.

Все внезапные повреждения можно разделить на две группы: хрупкий и усталостный изломы. Явления хрупкого разрушения происходят в результате отрицательного влияния внутренних концентраторов напряжений, воздействия низких температур при недостаточной ударной вязкости стали, а также в результате старения металла.

Внешние концентраторы приводят к развитию усталостных разрушений.

Основной причиной ускоренного изнашивания рабочих поверхностей деталей автосцепного устройства является то, что они работают в условиях трения без смазочного материала при больших нагрузках.

3.2. Неисправности и ремонт корпуса автосцепки

Корпус является наиболее изнашиваемой и сложной в ремонте деталью автосцепки. Прежде чем приступить к определению степени износа поверхностей корпуса, проверяют, нет ли дефектов, которые требуют правки изгиба хвостовика и расширения зева.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

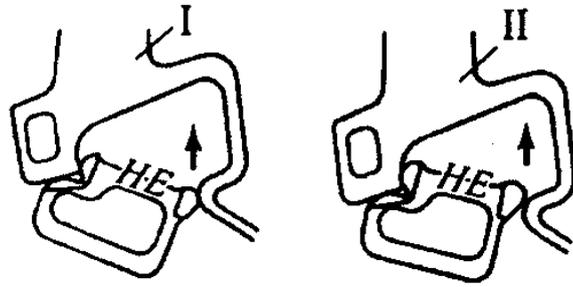


Рисунок 3.2. Проверка ширины зева корпуса автосцепки шаблоном 821 р-1. I – корпус годен;
II – корпус негоден

Ширина зева корпуса автосцепки проверяется шаблоном 821р-1 (рисунок 3.2), который прикладывается одним концом к углу малого зуба, а другим подводится к носку большого зуба по направлению стрелки. Если кромка шаблона не пройдет мимо носка большого зуба, то ширина зева нормальная. Проверка выполняется по всей высоте носка большого зуба.

Появляются износы из-за постоянного трения деталей друг о друга.

Основные износы и повреждения корпуса автосцепки представлены на рисунке 3.3. Трещины 1 в углах зева корпуса, в углах окон для замка и замкодержателя 7 и 8 образуются в результате действия вышеизложенных причин, а также в результате существенного влияния концентрации напряжений в зонах перехода от одной поверхности к другой.

Разрешается заварка вертикальных трещин 1 в зеве сверху и снизу при условии, что после разделки они не выходят на горизонтальные плоскости наружных ребер большого зуба.

Трещины 7 и 8 в углах окон для замка и замкодержателя могут устраняться при условии, что разделка трещин в верхних углах окна для замка не выходит на горизонтальную поверхность головы, в верхнем углу окна для замкодержателя не выходят за положения верхнего ребра со стороны большого зуба, а длина разделанной трещины в нижних углах окна не превышает 20 мм.

В контуре зацепления интенсивно изнашиваются тяговые и ударные поверхности малого и большого зубьев 2 и ударная поверхность зева корпуса. Более интенсивно изнашиваются нижние части тяговых поверхностей.

корпусов, проработавших более 20 лет, и не свыше 150 мм для остальных корпусов. Заварка трещин должна выполняться только с полным проваром.

Износы стенок отверстия для клина 5 по ширине и длине образуются за счет износа и смятия стенок от взаимодействия с клином тягового хомута.

Износ упорной поверхности хвостовика автосцепки 6 происходит от взаимодействия с упорной плитой.

Боковые стенки отверстия для клина наплавляются при износе на глубину более 3 мм, но не более 8 мм.

Наплавка износов отверстия для клина в продольном направлении и износа упорной поверхности хвостовика 6 производится при толщине перемычки, измеренной в средней части не менее 40 мм для автосцепки СА-3 и не менее 44 мм для автосцепки СА-3М.

3.3. Неисправности и ремонт деталей механизма сцепления автосцепки

Износы и повреждения замка автосцепки представлены на рисунке 3.4. Естественный, постепенный износ замыкающей поверхности 1 происходит от взаимодействия с замком сцепленной автосцепки. Этот износ разрешается восстанавливать при условии, что твердость наплавленного металла для грузовых вагонов должна быть не менее НВ 250, а для рефрижераторных не менее НВ 400.

В процессе эксплуатации шип 2 от взаимодействия с предохранителем замка получает износы, трещины, изломы и деформации. Верхнее плечо предохранителя замка, надетого на шип, упирается в упорную поверхность противовеса замкодержателя 8 (рисунок 3.4, б), предохраняя автосцепку от саморасцепа. При этом все продольные силы, действующие на автосцепку, воспринимаются шипом, особенно при больших износах тяговых и ударных поверхностей автосцепки, что приводит к вышеперечисленным повреждениям шипа.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

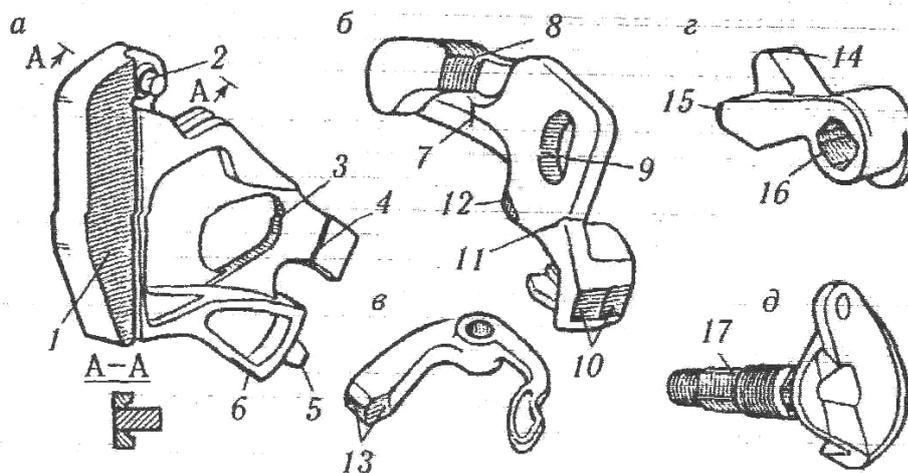


Рисунок 3.4. Износы и повреждения деталей механизма сцепления автосцепок

Износы шипа устраняются наплавкой, трещины и изломы шипа устраняются срезанием его, рассверливанием отверстия для шипа в замке и постановкой нового шипа с привариванием его по всему периметру к замку.

Износ задней стенки овального отверстия 3 (рисунок 3.4, а) происходит от взаимодействия с валиком подъемника, когда утопленный при расцеплении автосцепок замок после разведения вагонов выпадает из кармана корпуса в свое крайнее рабочее положение. Этот износ устраняется при величине не более 8 мм.

Износы нижней части замка 6 и направляющего зуба 5 происходят при перемещениях замка на различных стадиях работы, так как эти поверхности являются опорными и направляющими. Никаких ограничений по наплавке этих поверхностей нет.

Сигнальный отросток 4 получает в эксплуатации деформации и изломы. Эти дефекты устраняются обычными методами без каких-либо ограничений.

Износы и повреждения замкодержателя (рисунок 3.4, б) появляются на упорной поверхности противовеса 8 от взаимодействия с торцом верхнего плеча предохранителя замка, который в сцепленном состоянии автосцепок всегда находится в упоре в эту поверхность 8 и передает продольные динамические силы сжатия. Эти износы восстанавливаются без ограничений

По этим же причинам в перемычке противовеса встречаются трещины 7 и изломы. Эти дефекты не восстанавливаемые и замкодержатель отбраковывается.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

пальца происходит от взаимодействия с нижним плечом предохранителя и с выступом замка при его утапливании на этапе расцепления автосцепок. Узкий палец 15 изнашивается от взаимодействия с расцепным углом замкодержателя, когда узкий палец при повороте подъемника при расцеплении автосцепок давит на нижнюю кромку расцепного угла и приподнимает замкодержатель по овальному отверстию относительно шипа корпуса автосцепки.

Износ стенок квадратного отверстия 16 образуется от взаимодействия с валиком подъемника.

Валик подъемника изнашивается по цилиндрическим поверхностям 17 (рисунок 3.4, д) от взаимодействия со стенками собственной автосцепки. Поверхности квадрата изнашиваются от взаимодействия с подъемником. Все эти износы восстанавливаются без каких-либо ограничений.

3.4. Неисправности и ремонт поглощающих аппаратов

При плановом ремонте поглощающие аппараты разбирают для осмотра и определения технического состояния деталей. Для поглощающих аппаратов применяют специальные прессы типа ПР-1-САЗ и др.

Поглощающие аппараты типов Ш-1-Т, Ш-1-ТМ, Ш-2-Т, Ш-2-В грузовых вагонов при капитальном ремонте должны быть разобраны. При разборке аппаратов необходимо на клиньях и корпусе сделать пометки, чтобы при сборке (в случае исправных деталей) клинья были поставлены на прежние места, что улучшит работу аппаратов, так как поверхности приработаны.

При деповском ремонте разбирают только неисправные поглощающие аппараты с заменой негодных деталей.

Неисправными считаются просевшие поглощающие аппараты, то есть аппараты, у которых расстояние между торцом нажимного конуса и кромкой горловины корпуса аппарата менее 70 мм для аппаратов Ш-1-Т и Ш-1-ТМ, менее 90 мм — для аппаратов Ш-2-В и менее 110 мм — для Ш-2-Т.

Аппараты с трещинами или изломами в их деталях, с толщиной стенки горловины корпуса менее 16 мм при выпуске вагонов из капитального ремонта и

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

менее 14 мм из деповского также считаются неисправными.

Нажимные конуса проверяют шаблоном 611 с целью определения износов наклонных поверхностей (не более 3 мм), у фрикционных клиньев измеряется толщина стенки в нижней части, которая должна быть не менее 17 мм для аппаратов Ш-1-Т, Ш-1-ТМ и не менее 32 мм для аппаратов Ш-2-В и Ш-2-Т.

Пружины поглощающих аппаратов осматривают, испытывают и определяют высоту, которая должна быть для аппаратов Ш-1-Т и Ш-1-ТМ наружной не менее 390 мм, а внутренней — 362 мм.

При поступлении в ремонт вагонов с поглощающими аппаратами Ш-6-ТО-4 производится их осмотр на вагоне. Аппарат считают исправным, если: он плотно прилегает к задним и через упорную плиту к передним упорам; толщина перемычки хомутовой части в отверстии для клина не менее 50 мм; толщина стенки горловины не менее 16 мм; фрикционные клинья плотно прилегают к стенкам корпуса и между ними одинаковый зазор; в деталях отсутствуют трещины в видимой зоне; износ тяговой полосы хомутовой части по толщине не более 5 мм.

При наличии дефектов аппарат должен быть снят и передан в ремонт.

Проверка и ремонт поглощающих аппаратов ПМК-110А и ПМК-110К-23 производится аналогично аппаратам Ш-1-ТМ.

Эластомерные поглощающие аппараты 73ZW осматривают на вагоне и по клеймам определяют дату последнего технического обслуживания с частичной разборкой или постановки на вагон. Снятие с частичной разборкой аппарата производится при плановых ремонтах после пробега 200-250 тыс. км, но не позднее, чем через 4 года после постановки нового аппарата на вагон или предыдущего осмотра с частичной разборкой.

При отсутствии дефектов, перечисленных выше, аппарат считается исправным и демонтаж его не требуется. Доступные части корпуса амортизатора смазывают смазкой РП.

Тяговые хомуты проверяют внешним осмотром, магнитно-порошковой дефектоскопией и измерениями шаблонами 920р-1 и 861р-М. Изношенные поверхности и трещины восстанавливают сваркой с последующей механической

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

обработкой в соответствии с требованиями.

3.5. Неисправности и ремонт тяговых хомутов

Тяговые хомуты, поступившие в ремонт, очищают от грязи и краски, осматривают и проверяют шаблонами.

Разрешается заваривать трещины 3 (рисунок 3.5, а) в соединительных планках, трещины 1 в ушках для болтов. Трещины 5, образовавшиеся на тяговых полосах хомута, восстановлению не подлежат, так как сварные швы плохо работают на восприятие растягивающих усилий. По этой же причине не заваривают трещины 2 и 7, если они выходят на тяговую полосу. Наплавляют изношенные поверхности 4 и 6 на задней опорной поверхности хомута, на потолке проема головной части и стенках отверстия для валика.

Тяговые полосы разрешается наплавлять при условии, что их толщина в зоне износа 8 составляет для автосцепки СА-3 не менее 20 мм, ширина не менее 95 мм. Износ 9 перемычки отверстия для клина восстанавливают наплавкой при условии, что толщина изношенной перемычки в этом месте составляет не менее 45 мм.

После наплавки поверхности подвергают механической обработке, а затем шаблонами проверяют основные размеры тягового хомута.

Изношенные в средней части цилиндрические поверхности и прилежащие боковые поверхности упорных плит разрешается наплавлять при толщине плиты в ее средней части не менее 55 мм (при капитальном ремонте). Заварка трещин в любой части плиты не допускается. После наплавки упорные плиты подвергаются механической обработке. В поддерживающей планке изношенные поверхности наплавляют при глубине износа до 0,5 мм.

Передние упоры, объединенные с ударной розеткой, повреждаются по поверхностям 11 и 12 (рисунке 3.5, б) от взаимодействия с корпусом автосцепки и головами маятниковых подвесок и по поверхностям 13 от взаимодействия с упорной плитой. Их разрешается восстанавливать наплавкой с последующей

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

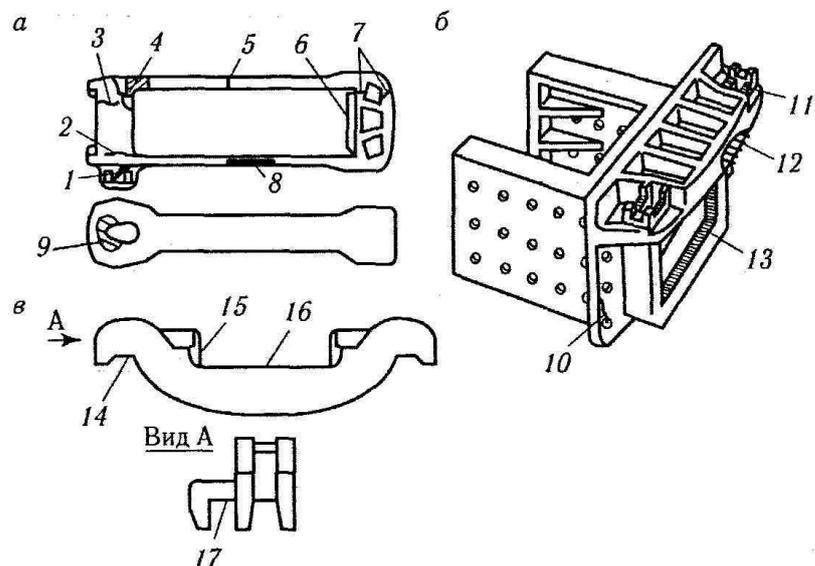


Рисунок 3.5. Зоны износов и повреждений на тяговом хомуте (а), ударной розетке (б) и центрирующей балочке (в)

механической обработкой, а при износе поверхностей 11 больше 5 мм допускается приваривать планки. Также разрешается заваривать трещины 10 с предварительной их разделкой, но при условии, что на розетке аналогичных дефектов должно быть не более трех. Восстановление изношенных поверхностей 14, 15, 16 и 17 центрирующей балочки (рисунке 3.5, в) производят наплавкой, если глубина выработок составляет не более 10 мм. Разрешается для ускорения процесса восстанавливать износ опорной поверхности 16 приваркой плотно пригнутой планки. Наплавленные поверхности подвергаются механической обработке. Для этой цели целесообразно применять вертикально-фрезерные станки. Маятниковые подвески с трещинами ремонту не подлежат. Разрешается наплавлять изношенные места опорной головки, если ее высота в этом месте не менее 18 мм, а наплавленный металл не будет доходить до стержня подвески на 3–5 мм. Наплавленные места должны подвергаться механической обработке. После приемки отремонтированные детали автосцепного устройства окрашивают.

Расцепной привод осматривают непосредственно на подвижном составе. Его детали снимают в случае каких-либо повреждений, вызывающих нарушение работы, а также при трещинах и изгибах. Цепь расцепного привода должна иметь звенья прутка диаметром 8 мм и соединяться с валиком подъемника удлиненным

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

звеном размером в свету 35 – 45 мм по длине и не более 18 мм по ширине. Удлиненное звено изготавливается из прутка диаметром 10 мм. Регулировочный болт должен иметь правильную форму и проходить на всю длину в отверстие короткого плеча рычага. Расцепной рычаг плоской частью должен свободно входить в вертикальный паз кронштейна и иметь ограничитель от продольного перемещения.

3.6. Электросварочные работы при ремонте автосцепного оборудования

В общем объеме работ по ремонту деталей автосцепного оборудования электросварочные работы составляют значительную часть, причем наибольшее время затрачивается на наплавку изношенных поверхностей.

Наплавочные работы ведутся следующими способами:

- ручным дуговым – одиночными электродами типов Э42, Э42А, Э46 и другими или пучком таких электродов;
- полуавтоматическим – сварочной проволокой марки Св-10Г2 или Св-15 под флюсом или порошковой проволокой. Наибольшая производительность труда достигается, когда применяют порошковую проволоку марки ПП-Нп-14СТ, электроды ОЗН-300М, при этом износостойкость наплавленного металла получается в 3 – 4 раза выше по сравнению с металлом, наплавленным штучными электродами типов Э-42, Э-46. При данном способе наплавки используется подающее устройство шлангового полуавтомата;
- полуавтоматическим – лежащим пластинчатым электродом под флюсом;
- многоэлектродным автоматическим – сварочной проволокой Св-10Г2 или Св-15 диаметром 3 мм под флюсом на специальной установке с одновременной подачей шести проволок (электродов).

При полуавтоматическом и автоматическом способах наплавки используются флюсы АН-348-А или ОСЦ-45.

Ручная дуговая наплавка является наиболее распространенным способом. Однако он наименее производителен, так как наибольший ток для наплавки

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

открытой дугой стальным электродом диаметром 4 – 6 мм составляет только 200 – 350 А. Увеличение тока приводит к сильному разбрызгиванию металла, перегреву электрода и ухудшению формирования валика. В результате ручной дуговой сварки получается неровная поверхность наплавленного металла, что вызывает необходимость давать припуск на обработку до 2 – 3 мм.

Многоэлектродная автоматическая наплавка под флюсом представляет собой явление перемещающейся (бегающей) дуги, возбужденной между основным металлом и электродами. По мере расплавления одного электрода длина дуги увеличивается и дуга возникает между другим электродом, находящимся на более близком расстоянии от наплавляемой поверхности. Сварочная проволока автоматически подается из специальных кассет. При попеременном плавлении электродов обеспечивается рассеянное тепловложение, благодаря чему уменьшается глубина проплавления основного металла. При многоэлектродной наплавке можно увеличить силу тока до 1200 А, что резко повышает величину тепловложения, а следовательно, и производительность процесса.

Лазерная наплавка - эффективный метод улучшения эксплуатационных характеристик и восстановления изношенных рабочих поверхностей деталей. На подготовленную обрабатываемую поверхность предварительно или одновременно с лазерным излучением подается в виде проволоки или порошка наплавляемый материал. Под действием лазерного излучения происходит расплавление этого материала и частичное оплавление материала основы, что обеспечивает хорошую адгезию покрытия и основы.

Несмотря на внедрение высокопроизводительных методов наплавки, ручная дуговая сварка необходима для заварки трещин, допускаемых правилами ремонта, для наплавки небольших или труднодоступных поверхностей деталей.

Наплавку изношенных поверхностей разрешается производить на всех деталях автосцепного устройства, за исключением клина тягового хомута, болтов, поддерживающих клин, корпуса (горловины) и клиньев поглощающих аппаратов, стяжного болта в месте рабочей части резьбы.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

3.7. Сборка автосцепки СА-3

Сборка механизма автосцепки осуществляется в такой последовательности. Подъемник укладывают широким пальцем вверх на опору стенки корпуса со стороны большого зуба. Затем на шип этой же стенки навешивают замкодержатель.

Далее вставляют внутрь корпуса замок с предохранителем. При этом металлическим крючком поднимают нижнее плечо предохранителя так, чтобы верхнее прошло над полочкой со стороны малого зуба. Пропустив валик подъемника через отверстие в стенке корпуса, овальный вырез замка и квадратное отверстие подъемника, фиксируют эти детали от выпадения.

Затем вставляют запорный болт, закрепляют механизм и соединяют цепь расцепного привода с отверстием в балансире валика подъемника.

В правильно собранной автосцепке:

- ударная поверхность лапы замкодержателя и часть замка выходят в зев. При таком положении деталей механизм готов к автоматическому сцеплению;

- замок уходит внутрь от усилия, направленного со стороны зева или приложенного к рукоятке расцепного рычага, и возвращается в первоначальное положение при снятии этих усилий;

- нельзя утопить замок в корпус, если туда предварительно введена лапа замкодержателя.

3.8. Испытание после ремонта (обмеры)

После ремонта автосцепок их детали осматривают и обмеряют шаблонами. Шаблоны имеют установленные номера и действуют по принципу проходных и непроходных. Замок автосцепки (рисунок 3.6):

Проверяется замок шаблонами в соответствии с Инструкцией № ЦВ-ВНИИЖТ-494-97. При этом проверяют:

– проходной вырез а шаблоном 852р (рисунок 3.7). Замок признают годным, если он свободно проходит через вырез а этого шаблона;

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

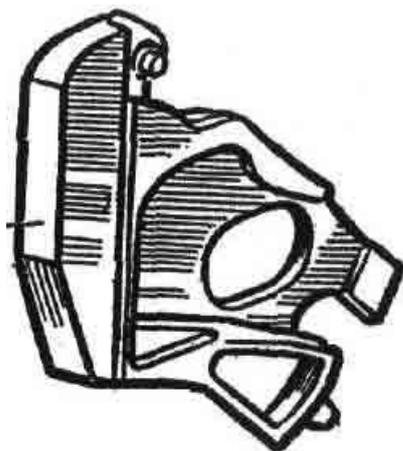


Рисунок 3.6. Замок автосцепки

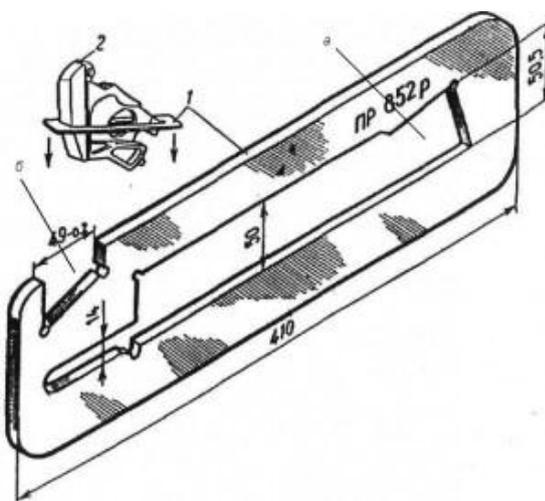


Рисунок 3.7. Шаблон 852р

– толщину замыкающей части замка по всей её высоте проверяют до ремонта непроходным шаблоном 899р (рисунок 3.8). Замок признают годным после ремонта, если замыкающая часть его не входит в вырез б шаблона 852р и негодным, если она входит в вырез б шаблона 852р (позиция 2);

– положение задней кромки К овального отверстия относительно торца замка на соответствие шаблону 839р (рисунок 3.9), который накладывают на замок так, чтобы шаблон своим основанием 2 плотно прилегал к плоскости замка. Затем перемещением шаблона за рукоятку 3 в направлении стрелки А обеспечивают

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Лист

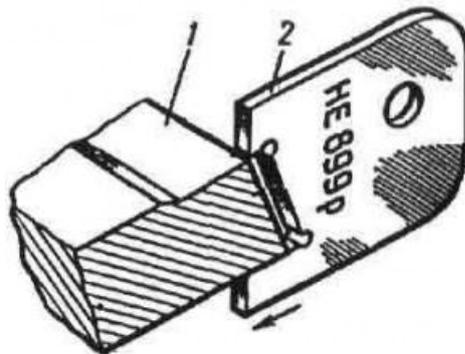


Рисунок 3.8. Шаблон 899р

плотное прилегание опорных площадок 4 к торцевой поверхности замка, а угольника 5 – к его нижней опорной части. Удерживая шаблон в таком положении, поворачивают за рукоятку мерительный сектор 1 по часовой стрелке. Замок считают годным, если проходная часть мерительного сектора 1 свободно проходит мимо кромки отверстия замка, а непроходная часть не проходит (упирается в кромку отверстия).

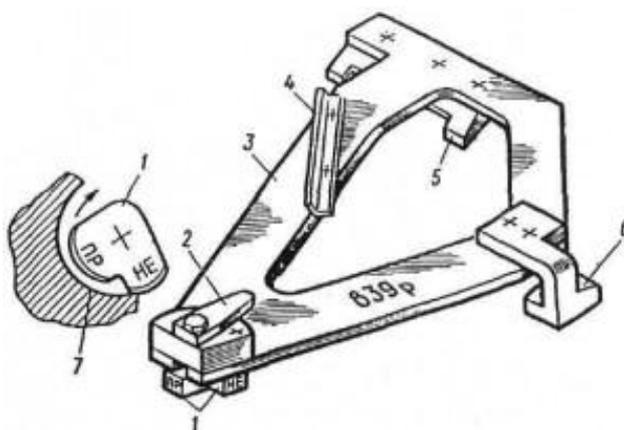


Рисунок 3.9. Шаблон 839р

–положение шипа, его диаметр и кромку прилива на соответствие шаблону 833р (рисунок 3.10).

При этом износ прилива шипа по поверхности очерченной радиусом 24 мм не допускается более 3 мм.

При проверке расстояния от торцевой поверхности замка до задней боковой кромки шипа для предохранителя шаблон надвигают на замок сверху так, чтобы опорная поверхность угольника 1, была прижата к торцевой поверхности замка.

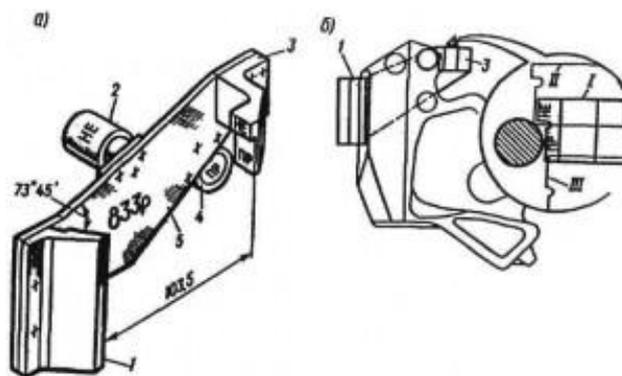


Рисунок 3.10. Шаблон 833р

Замок признают годным, если при перемещении шаблона вниз проходная часть гребенки 3 проходит мимо шипа предохранителя, а непроходная не проходит.

Диаметр шипа замка для предохранителя проверяют непроходным и проходным стаканами этого шаблона.

Шип 1 считают годным, если проходной стакан 2 свободно надевают на него до упора торцом в замок у основания шипа, а непроходной стакан 3 не надевается или надевается частично так, что торец шипа не выступает за верхнюю кромку кольца непроходного стакана.

Износ прилива для шипа по поверхности, очерченной радиусом 24 мм, проверяется шаблоном 833р как показано на рисунке 3.11. Зазор a более 3 мм не допускается.

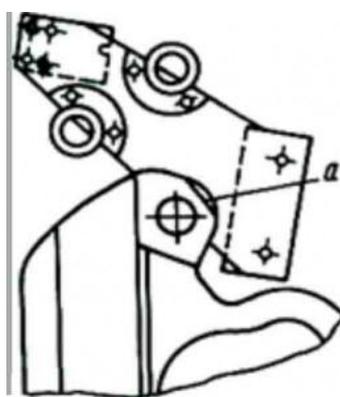


Рисунок 3.11. Шаблон 833р

Излом шипа не допускается;

- направляющий зуб на соответствие шаблону 943р (рисунок 3.12), причем

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

суммарный зазор между кромками зуба и шаблоном не должен превышать 2 мм;



Рисунок 3.12. Шаблон 943р.

- наличие трещин в верхней перемычке для прохода нижнего плеча предохранителя от саморасцепа;

- наличие трещин, погнутости и изломов сигнального отростка;

Проверяют диаметр валика замка, который не должен быть меньше 15,5 мм, не допускаются на нем трещины или изгибы.

При несоответствии шаблонам или при наличии других неисправностей – замок ремонтируют.

Шаблон 821Р-1 предназначен для проверки ширины зева (рисунок 3.13)

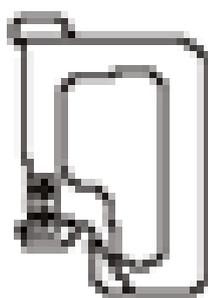


Рисунок 3.13. Шаблон 821р-1

Шаблон прикладывают одним концом к углу малого зуба, а другой подводят к носку большого зуба. Если шаблон входит зев, то он расширен и подлежит правке. При ТО-3 и деповском ремонте вагонов длину малого зуба и расстояния от ударной стенки зева до тяговой кромки большого зуба проверяют шаблоном 893Р.

Проверка выполняется в средней части корпуса на расстоянии 80 мм вверх и

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вниз от продольной оси автосцепки. Шаблон надевают на малый зуб, а также вводят в пространство между ударной стенкой и тяговой поверхностью большого зуба. Корпус исправен, если между ним и шаблоном имеются зазоры.

Исправность предохранителя проверяют шаблоном 800Р-1 (рисунок 3.14), подъемника - 847Р (рисунок 3.15).

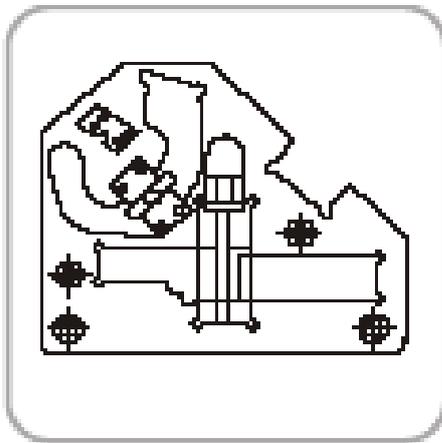


Рисунок 3.14. Шаблон 800Р-1

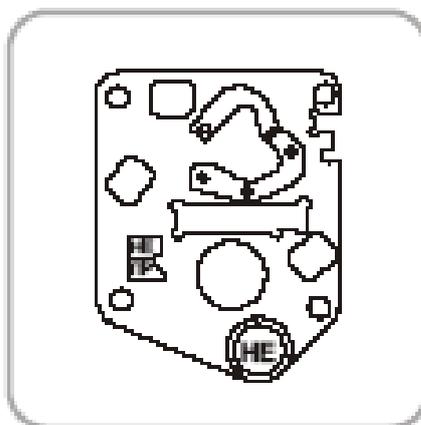


Рисунок 3.15. Шаблон 847Р

После ремонта и проверки шаблонами на замок, замкодержатель, предохранитель, подъемник, валик подъемника, тяговый хомут, валик, клин тягового хомута, ударную розетку, центрирующую балочку, маятниковые подвески, упорную плиту, корпус поглощающего аппарата, собранную автосцепку, вкладыш и поддерживающую плиту центрирующего прибора ставят клейма. Клейма на деталях ставят в определенных местах. Например, на собранной автосцепке клеймо должно быть расположено на расстоянии 180 мм от

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

упора и на 80 мм от верха головы корпуса. Все старые клейма должны быть зачищены. Клеймо состоит из номера ремонтного пункта и даты ремонта цифрами высотой не менее 6 мм на глубину 0,25 мм (например, 385. 08. 00.).

Установить на вагоны детали автосцепного устройства без клейм не допускается.

После приемки детали автосцепного устройства окрашивают черной краской, за исключением внутренних поверхностей зева корпуса и поглощающего аппарата, а также деталей механизма.

При установке автосцепного устройства на вагон необходимо проверить расстояние от упора головки корпуса до ударной розетки, которое должно быть у грузовых вагонов с ударной розеткой, выступающей от концевой балки на 185 мм, не менее 70 мм при полностью утопленном положении автосцепки и не более 90 мм – при выдвинутом положении. Для грузовых вагонов, имеющих розетку, выступающую от концевой балки на 130 мм, эти расстояния должны быть соответственно не менее 120 мм и не более 140 мм.

3.9. Клеймение отремонтированных и проверенных деталей автосцепного устройства

Перед постановкой клейм слесарь хорошо зачищает старые клейма при помощи наждачных кругов и производит клеймение: замков, замкодержателей, предохранителей, подъемников, валиков подъемника, тяговых хомутов, валика, корпусов поглощающих аппаратов, четко обозначая номер ремонтного пункта и дату ремонта цифрами высотой не менее 6 мм и глубиной 0,25 мм.

Новые детали, не бывшие в ремонте и эксплуатации и предназначенные для комплектовки выпускаемых из ремонта автосцепок, должны быть проверены шаблонами и если они годные, то на них ставятся клейма.

Новые поглощающие аппараты и автосцепки, поступившие в собранном виде, шаблонами не проверяются и не клеймятся.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Механизация ремонта автосцепного устройства вагонов

4.1. Сварочный манипулятор для автосцепки

Сварочный манипулятор для автосцепки предназначен для разделки и заварки трещин, зачистки швов и наплавки изношенных поверхностей на корпусах автосцепки.

Манипулятор применяют на участках, занимающихся ремонтом железнодорожных вагонов.

4.1.1. Устройство и принцип работы

Манипулятор для ремонта корпуса автосцепки состоит из рамы 1, кронштейна 2, корпуса подшипников 3, плиты подmotorной 4, с регулировочным винтом 10, кожуха 5, ограждающего ременную передачу, зажимных винтов 6, электродвигателя 8, червячного редуктора 9.

Опорная часть рамы сварена из швеллеров, тумба из листов. На верхней плите станины закреплен корпус подшипников 3, в подшипниках которого установлен вал 12. К фланцу 13 прикреплен кронштейн 2, несущий кольцо-обойму 11, имеющему гнездо для установки хвостовика корпуса автосцепки и зажимные винты 6, служащие для крепления хвостовика в гнезде.

На правом конце вала насажен червячный редуктор 9, получающий вращение от электродвигателя 8 через ременную передачу, натяжение ремней осуществляется качающейся подmotorной плитой 4 с регулировочным винтом 10.

На станине закреплен электрошкаф 10, в котором установлена электроаппаратура, управляющая работой манипулятора.

Корпус автосцепки устанавливают хвостовиком в прямоугольное отверстие кольца поворотного кронштейна и закрепляют его в гнездо нажимными винтами. На конец хвоста на время сварки крепится узел заземления 7.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Поворот корпуса автосцепки в вертикальной плоскости осуществляется поворотом кронштейна от электромеханического привода. Корпус может занимать двенадцать положений фиксации кольца в необходимом положении осуществляется фиксатором. Выполняемые движения позволяют устанавливать любую ремонтируемую поверхность корпуса в нужное положение для удобного и высококачественного выполнения работ.

Управление работой манипулятора кнопочное. Режим – толчковый.

4.1.2. Расчет электропривода сварочного манипулятора Выбор электродвигателя

По табл. [16], стр. 26-27 Таблица 2.2 выбираем электродвигатель ближайшей мощности по ГОСТ 19523-91:

номинальная мощность $P = 0,55$ кВт;

коэффициент скольжения $S = 5,1\%$;

отношение моментов $T_n/T_H = 2$;

частота вращения синхронная $n_{эд} = n_c = 1000$ об/мин.

Фактическая частота вращения определяется из формулы

$$S = \frac{n_c - n_\phi}{n_c} \cdot 100\%$$

$$n_\phi = n_c - \frac{n_c S}{100} = 1000 - \frac{1000 \cdot 5,1}{100} = 994,9 \text{ мин}^{-1}$$

Кинематический расчет

Частота вращения электродвигателя и угловая скорость вала червяка
 $n_1 = 994,9$ мин⁻¹

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 994,9}{30} = 104,1 \text{ с}^{-1}$$

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Частота вращения вала червячного колеса

$$n_2 = \frac{n_1}{u} = \frac{994,9}{25} = 39,7 \text{ мин}^{-1}$$
$$\omega_1 = \frac{\pi n_2}{30} = \frac{3,14 \cdot 39,7}{30} = 4,15 \text{ с}^{-1}$$

Крутящий момент на валу электродвигателя

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{0,55 \cdot 10^3}{104,1} = 5,28 \text{ Нм} = 5,28 = 5,28 \cdot 10^3 \text{ Нмм}$$

Крутящий момент на валу червячного колеса

$$T_2 = T_1 \cdot u \cdot \eta_{\text{уп}} \cdot \eta_{\text{пк2}} = 5,28 \cdot 25 \cdot 0,75 \cdot 0,992 = 129,3 \text{ Нм} = 129,3 \cdot 10^3 \text{ Нмм}$$

Расчет червячной передачи

Число витков червяка Z_1 принимаем в зависимости от передаточного числа при $U = 25$ $Z_1 = 2$ [16], стр. 55.

Число зубьев червячного колеса

$$Z_2 = Z_1 \cdot U = 2 \cdot 25 = 50.$$

Примем предварительно коэффициент диаметра червяка $q = 10$ и коэффициент нагрузки $k = 1,2$.

Из условия контактной прочности определяем межосевое расстояние

$$a_w = \left(\frac{Z_2}{q} + 1 \right) \sqrt[3]{\left(\frac{170}{\frac{Z_2}{q} [\sigma_H]} \right)^2} T_2 K = \left(\frac{50}{10} + 1 \right) \sqrt[3]{\left(\frac{170}{\frac{50}{10} 148} \right)^2} 271,9 \cdot 10^3 \cdot 1,2 = 154,8 \text{ мм}$$

Модуль определяем:

$$m = \frac{2a_w}{Z_2 + q} = \frac{2 \cdot 154,8}{50 + 10} = 5,16 \text{ мм}$$

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Принимаем по ГОСТ 2144-96 см. [16] табл. 4.1, 4.2 стандартные значения $m = 5$ мм; $q = 10$ мм, $Z_2 = 50$, $Z_1 = 2$.

Тогда пересчитываем межосевое расстояние по стандартным значениям m , q и Z_1

$$a_w = \frac{m(Z_R + q)}{2} = \frac{5(50 + 10)}{2} = 150 \text{ мм}$$

Основные размеры червяка:

делительный диаметр червяка

$$d_1 = qm = 50 + 2.5 = 60 \text{ мм};$$

диаметр вершин витков червяка

$$d_{a1} = d_1 + 2m = 50 + 2.5 = 60 \text{ мм};$$

диаметр впадин витков червяка

$$d_{f1} = d_1 - 2.4m = 50 - 2.4 \cdot 5 = 38 \text{ мм};$$

длина нарезанной части шлифованного червяка

$$b_1 \geq (11 + 0.06 Z_2)m + 35 = (11 + 0.06 \cdot 50)5 + 35 = 105 \text{ мм};$$

делительный угол подъема γ определяем по [16] табл. 4.3, при

$$Z_1 = 2 \text{ и } q = 10 \quad \gamma = 11^\circ 19'.$$

Основные размеры венца червячного колеса:

делительный диаметр червячного колеса

$$d_2 = Z_2 \cdot m = 50 \cdot 5 = 250 \text{ мм};$$

диаметр вершин зубьев червячного колеса

$$d_{a2} = d_2 + 2m = 250 + 2 \cdot 5 = 260 \text{ мм};$$

диаметр впадин зубьев червячного колеса

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$d_{f2} = d_2 + 2,4m = 250 + 2,4*5 = 238 \text{ мм};$$

наибольший диаметр червячного колеса

$$d_{am2} \leq d_{a2} + \frac{6m}{z_1 + 2} = 260 + \frac{6*5}{2+2} = 267,5 \text{ мм};$$

ширина венца червячного колеса

$$b_2 \leq 0.75d_{a1} = 0.75*60 = 45 \text{ мм}.$$

Проверка червячной передачи по контактным напряжениям и напряжениям изгиба

Окружная скорость червяка

$$V_1 = \frac{\pi d_1 n_1}{60 \cos \gamma} = \frac{3.14 * 50 * 1423,5 * 10^{-3}}{60} = 3.72 \text{ м/с}.$$

Скорость скольжения

$$V_s = \frac{V_1}{\cos \gamma} = \frac{3.72}{\cos 11^\circ 19'} = 3.79 \text{ м/с}$$

Проверка зубьев колеса по контактным напряжениям

Уточняем КПД редуктора.

По [16] табл. 4.4. при скорости скольжения $V_s = 3,79$ м/с при шлифованном червяке приведенный угол трения $\rho' \approx 1^\circ 30'$

КПД редуктора с учетом потерь в опорах, потерь на разбрызгивание и перемешивания масла

$$\eta = (0,95 \div 0,96) \frac{\operatorname{tg} \gamma}{\operatorname{tg}(\gamma + \rho')} = (0,95 \div 0,96) \frac{\operatorname{tg} 11^\circ 19'}{\operatorname{tg}(11^\circ 19' + 1^\circ 30')} = 0.83$$

По [16] табл. 4.7. выбираем 8^{-10} степень точности передачи и находим значение

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

коэффициента динамичности $K_V = 1,4$

коэффициент неравномерности распределения нагрузки:

$$K_\beta = 1 + \left(\frac{Z_2}{\theta} \right)^3 (1 - x),$$

где θ – коэффициент деформации червяка.

θ принимаем по [16] табл. 4.6. в зависимости от $q = 10$ и $Z_1 = 2/$

Отсюда $\theta = 86$.

При незначительных колебаниях нагрузки вспомогательный коэффициент $X = 0,6$ см [16] стр. 65.

$$K_\beta = 1 + \left(\frac{50}{86} \right)^3 (1 - 0,6) \approx 1,07$$

K_V – коэффициент, учитывающий динамическую нагрузку, возникающую в зацеплении, определяем по [16] табл. 4.7. $K_V = 1,4$

Коэффициент нагрузки

$$K = K_\beta * K_V = 1,07 * 1,4 = 1,498$$

Проверяем контактное напряжение

$$\sigma_H = \frac{170}{50/10} \sqrt{\frac{T_2 * K \left(\frac{Z_2}{q} + 1 \right)^3}{a_w^3}} = \frac{170}{50/10} \sqrt{\frac{271,9 * 10^3 * 1,498 \left(\frac{50}{10} + 1 \right)^3}{150^3}} = 173,59 \text{ МПа}$$

$$\sigma_H = 173,59 \text{ МПа} \leq [\sigma_H] = 201,1 \text{ МПа},$$

т.е. зубья колеса годны к эксплуатации при данных нагрузках и контактно-усталостные дефекты на зубьях не возникнут.

Проверяем прочности зубьев червячного колеса на изгиб

Эквивалентное число зубьев

$$Z_v = \frac{Z_2}{\cos^3 \gamma} = \frac{50}{\cos^3 (11^\circ 19')} = \frac{50}{(0,9805)^3} = 53,1$$

Коэффициент формы зуба определяем по [16] табл. 4.5. $Y_F = 2,19$

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Напряжение изгиба определяем

$$\sigma_f = \frac{1,2T_2 * K * Y_f}{z_2 * b_2 m_2} = \frac{1,2 * 271,9 * 10^3 * 1,498 * 2,19}{50 * 45 * 5^2} = 19,1 \text{ МПа}$$

Основное допускаемое напряжение изгиба для реверсивной работы определяем по [16] табл. 4.8 $[\sigma_f]' = 51,0$ МПа.

Расчетное допускаемое напряжение

$$[\sigma_f] = [\sigma_f]' K_{fL},$$

где $K_{fL} = 0,543$ [16], стр. 67 – коэффициент долговечности

$$K_{fL} = 51 * 0,543 = 27,6 \text{ МПа}$$

Прочность обеспечена, т.к. $\sigma_f = 19,1 \text{ МПа} \leq [\sigma_f] = 27,6 \text{ МПа}$

4.2. Машина для мойки корпуса автосцепки

Машина (рисунок 4.1) предназначена для мойки моющим раствором корпусов автосцепки перед проведением ремонтных и наплавочных работ.

Машина включает:

Бак

Камеру мойки

Загрузочный стол

Пульт управления

Техническая характеристика

Продолжительность мойки, мин	2 - 6
Температура моющего раствора, °С,	40 - 90
Емкость бака, м ³	0,9
Производительность насоса, м ³ /час	25
Напор, м. вод. ст.	32

Лист

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

Установленная мощность кВт:

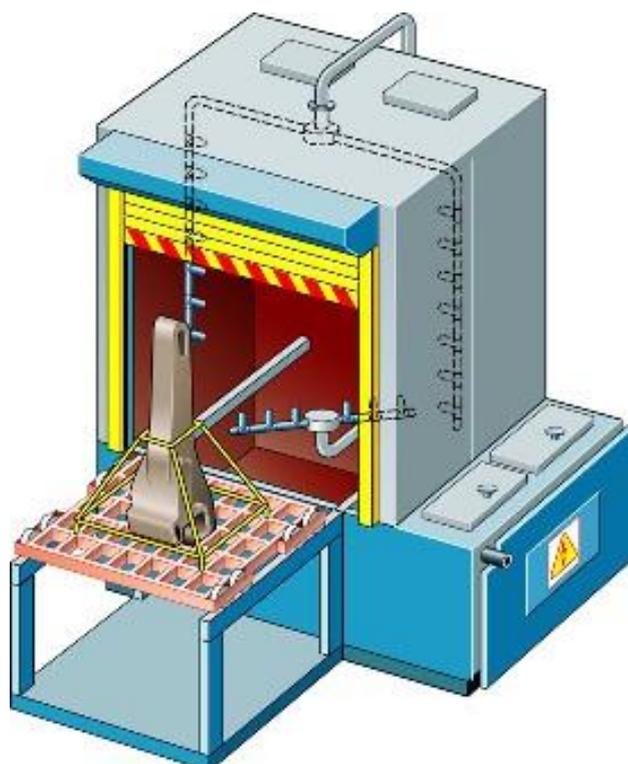


Рисунок 4.1. Моечная машина

- в варианте парового нагрева	6
- в варианте электрического нагрева	37
Давление воздуха, МПа	0,4 - 0,6
Расход воздуха в системе пневмоуправления, нм ³ /час	0,5
Давление водяного пара, МПа	0,3
Расход водяного пара, кг/час	35
Габаритные размеры, мм (Д x Ш x В)	1794 x 2440 x 2500
Масса машины без моющего раствора, кг	800

Устройство машины

Бак для моющего раствора имеет два отделения, разделенные перегородками, которые создают зигзагообразный поток воды и способствуют осаждению твердой фазы из моющего раствора. Оба отделения имеют сливные трубы для удаления отработанного раствора.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В баке предусмотрены подача чистой воды из водопровода через вентиль и свободный перелив, ограничивающий верхний уровень моющего раствора.

Для нагрева раствора в каждом отделении предусмотрены паровые змеевики и трубчатые электрические нагреватели ТЭНы. На боковой стенке бака имеется два люка для чистки бака. На верхней крышке бака расположены два люка для загрузки моющих средств.

Для уменьшения тепловых потерь и предотвращения ожогов обслуживающего персонала бак снабжен теплоизолирующими экранами.

Температура моющего раствора при применении парового или электронагрева контролируется независимыми регуляторами температуры.

На баке установлена камера мойки. На входе в камеру мойки находится загрузочный стол. Камера и загрузочный стол оснащены направляющими, по которым на колесах передвигается каретка с установленным на ней корпусом автосцепки.

В камеру введены трубы, на концах которых установлены верхний и нижний разбрызгиватели, вращающиеся под действием реактивной силы, создаваемой тангенциальными струями. Верхний разбрызгиватель промывает наружную поверхность корпуса автосцепки, нижний — внутреннюю поверхность.

Работа машины

На передвижную каретку, находящуюся на загрузочном столе, при помощи тельфера или кран-балки устанавливается грязный корпус автосцепки и закрепляется при помощи специальных захватов. Каретка на колесах вместе с корпусом автосцепки по направляющим закатывается в камеру мойки.

После этого опускается дверь камеры мойки, и включается электронасос, подающий моющий раствор в разбрызгиватели. Под влиянием реактивных сил разбрызгиватели приводятся во вращение и обмывают корпус автосцепки со всех сторон.

После окончания процесса мойки выключается насос, поднимается дверь камеры мойки и передвижную каретку с вымытым корпусом автосцепки

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

выкатывают на загрузочный стол. После установки на загрузочный стол следующего грязного корпуса автосцепки процесс повторяется.

4.3. Установка для лазерной наплавки автосцепки

Для ремонта выбоин, задиrow, кратеров в металлоконструкциях разработана технология лазерной наплавки с применением присадочной проволоки. Для процесса применяются импульсные АIG-лазеры.



Рисунок 4.3. Установка для лазерной наплавки автосцепки

Одним из самых перспективных направлений лазерной наплавки является восстановления геометрических размеров дорогостоящих деталей. При этом происходит минимальный нагрев изделия. Как показывает опыт, восстановленная поверхность корпуса автосцепки служит порядка 40% от своего первоначального ресурса.

Суть метода заключается в том, что подплавленная лазером поверхность перемешивается с присадочным материалом. При этом наплавленному слою за счет состава присадочного материала и высоких скоростей охлаждения придаются

нужные физико-механические свойства. Как правило это: высокая прочность и высокая стойкость к коррозионному разрушению.

4.4. Стенд-кантователь для дефектоскопии корпуса автосцепки

Кантователь (рисунок 4.4) предназначен для поворота автосцепки во время проведения её дефектоскопии.



Рисунок 4.4. Стенд-кантователь для дефектоскопии корпуса автосцепки

Кантователь состоит из:

- кантователя для разборки – сборки автосцепок;
- стойки подвижной;
- механизма перемещения.
- передвижной ванны, предназначенной для сбора магнитного порошка

Технические характеристики:

Габаритные размеры кантователя (LxВxH), мм	2890x850x1150
Грузоподъемность, тс	0,2
Угол наклона, град	45

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Угол поворота, град	360
Электродвигатель 4А63, кВт	0,37
Мотор редуктор	М045/ФВ
Электропитание – сеть переменного тока:	
- напряжение питания, В	380
- частота, Гц	50
Масса автосцепки, кг	197
Температура окружающей среды при эксплуатации кантователя должна быть в пределах, 0С	от 0С до 40
Габаритные размеры (LxВxH), мм	725x655x1150
Масса кантователя, кг	200

4.5. Манипулятор для автосцепки

Манипулятор (рисунок 4.5) предназначена для установки корпуса автосцепки в удобное положение при дефектоскопировании хвостовика магнитным контролем. Корпус автосцепки крепится за головку.

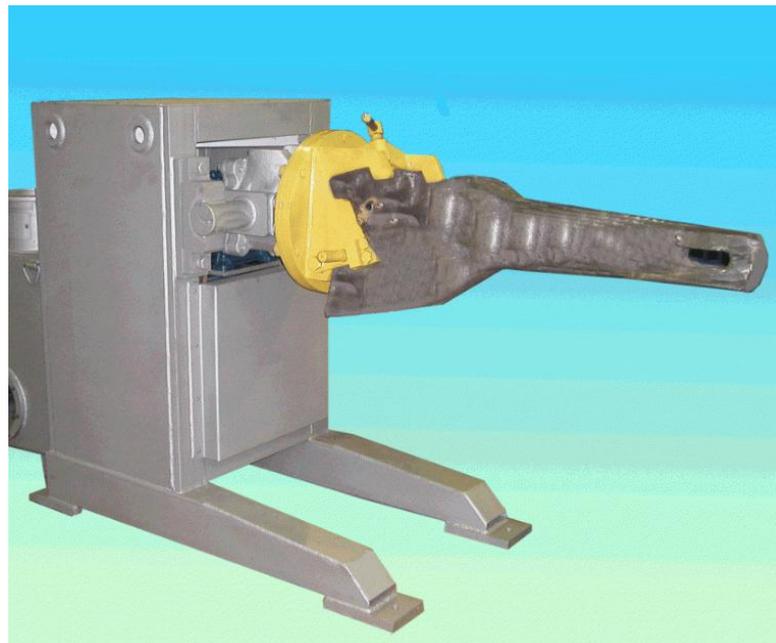


Рисунок 4.5. Манипулятор для автосцепки

Технические характеристики:

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Грузоподъемность, т 2,5

Мощность электродвигателя, кВт... 1,5

Угол поворота, град..... ±360

Габаритные размеры, мм..... 840x1440x1305

Масса, кг 800

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

Рабочие места должны находиться вне линии перемещения грузов грузоподъемными средствами.

Рабочие места, на которых производятся работы, опасные для работающих рядом с ними или проходящих рабочих, должны быть ограждены.

Помещения для обслуживания работающих следует размещать исходя из приближения их к рабочим местам: столовые на расстоянии 300 м, другие помещения 75 и 150 м.

Высота этажей вспомогательных зданий и помещений должны быть 3,3 м, при площади этажа постройки до 300 м² допускается принимать высоту этажа 3 м.

Высота от пола до низа выступающих конструкций перекрытий, а также, до низа оборудования и коммуникаций размещенных под перекрытием, должна быть не менее 2,2, а в местах нерегулярного прохода людей – не менее 1,8 м. Высота от пола до низа подвесных потолков должна быть не менее 2,4 м; в коридорах эту высоту допускается принимать 2,2 м.

5.2 Расчет молниезащиты эл.подстанции депо

Рассчитать основные элементы двухмачтовой диверторной противогрозовой защиты для опасного в отношении пожара электрической подстанции.

Схема расположения диверторов приведена на (рисунок 5.2). Высота наиболее выступающих конструктивных элементов здания $h_0 = 10$ мм.

Расчет. Коэффициент защиты для данной системы противогрозовой защиты определяется по следующей формуле:

$$k_3 = k_0 p_A$$

где - коэффициент, учитывающий высоту стояния грозового облака над зданием; рассчитывается по формуле

$$k_0 = 5,89 \lg(l + 0,86 \frac{H}{h_0} \text{—})$$

Где

H — высота стояния грозового облака в м (обычно принимают $H = 400$ м);

										Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

6. Экономическая часть

6.1. Общие положения

В условиях рыночной экономики возрастают требования к наиболее экономному расходованию трудовых, материальных, топливно-энергетических и денежных ресурсов, повышению эффективности использования технического потенциала.

В связи с этим необходимо добиваться обоснованных решений по оптимизации технико-экономических показателей работы проектируемого объекта. В этих целях осуществляются расчеты основных технико-экономических показателей конкретного объекта, сравнение их величин с базисными в целях реализации оптимального проектного решения.

В экономической части выпускной квалификационной работы рассчитываются следующие экономические показатели цеха по ремонту автосцепного оборудования:

1. Штат работников
2. Производительность труда
3. Эксплуатационные (текущие) расходы
4. Фонд оплаты труда работников и отчисление на социальное страхование
5. Затраты на материалы, топливо, электроэнергию
6. Затраты на амортизацию основных фондов
7. Прочие расходы

6.2. Расчет затрат цеха по ремонту автосцепного оборудования

Затраты на оплату труда основных производственных рабочих в части прямых расходов подразделяются на тарифную и надтарифную части.

Тарифная часть включает выплаты заработной платы за фактически выполненную работу, исчисленные исходя из сдельных расценок, тарифных ставок и должностных окладов.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		74

Надтарифная часть включает:

- сдельный приработок рабочих - сдельщиков при условии перевыполнения ими норм выработки, выплаты стимулирующего характера (надбавки к тарифным ставкам и окладам);
- выплаты компенсирующего характера, связанные с режимом работы и условиями труда (за совмещение профессий, за работу в тяжелых условиях труда);
- премии за производственные результаты;

Для того, чтобы определить годовой фонд оплаты труда, предварительно надо рассчитать штат основных производственных рабочих.

6.2.1. Определение штата работников

Потребное количество рабочих автосцепного цеха определяется исходя из трудоёмкости ремонта единицы продукции и годового ремонта, чел:

$$R_{яв} = \frac{N_{рем}H}{T_{яв}},$$

где $R_{яв}$ – явочное количество рабочих;

H – трудоемкость работ, 2,9 н/ч;

N – годовой план ремонта автосцепок, 5500 шт;

F_p – годовой фонд рабочего времени, 2026 ч;

Годовой фонд времени одного работника определяется по формуле:

$$T_{яв} = t[T - (T_{вых} + T_{пр})] - T_{пп},$$

где $t=40/5=8$ – продолжительность рабочего дня при пятидневной рабочей неделе;

T – количество календарных дней в году;

$T_{вых}$ – количество выходных дней в году (субботних и воскресных);

$T_{пр}$ – количество праздничных дней в году, не совпадающих с выходными днями;

$T_{пп}$ – количество предпраздничных дней с сокращением на 1ч рабочим днём.

$$F_{pд} = 8*[365 - (104 + 8)] - 8 = 2016 \text{ ч}$$

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		75

$$R_{яв} = \frac{1600 \cdot 13,9}{2016} \approx 11 \text{ чел.}$$

Рассчитанный контингент рабочих распределяется по профессиям и квалификационному признаку. Дополнительно рассчитывается штат работников по обслуживанию и организации производства. Расчеты выполнены в таблице 6.1:

Таблица 6.1 Расчет штата работников по профессии и квалификации

№ п/п	Профессия	Тарифный разряд	Удельный вес, %	Количество работников (чел)
1	Слесарь	4	25	3
2	Слесарь	3	22	2
3	Дефектоскопист	4	12	1
4	Электросварщик	5	25	3
5	Фрезеровщик	4	16	2
	ИТОГО		100	11

Списочный контингент работников больше явочного, так как он учитывает отсутствующих по болезни, находящихся в отпусках и выполняющих государственные и общественные обязанности. Общий процент на замещения отсутствующих составляет 7-15% от явочного контингента. В выпускной работе принимаем его в размере 7%.

$$F_{сп} = F_{яв} * 1,07 = 11 * 1,07 = 12 \text{ чел.}$$

6.2.2. Расчет производительности труда работников

Важным показателем плана по труду является производительность труда.

Общий уровень производительности труда работников автосцепного цеха определяется отношением годового объема ремонтных работ ($N_{рем}$) к общему списочному количеству работников (R)

$$П = \frac{N_{рем}}{F_{сп}} = \frac{1600}{12} = 133 \text{ авт/чел}$$

где $F_{сп}$ - списочное количество работников участка, чел;

6.2.3. Расчет годового фонда оплаты труда

Годовой фонд оплаты труда определяется умножением среднемесячной заработной платы на штат работников и величину планового периода (12 месяцев).

В состав среднемесячного заработка включены тарифная ставка, сдельный приработок (15% от месячной тарифной ставки), премии, надбавки, доплаты (40% месячной тарифной ставки или сдельного приработка). Расчеты сведены в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 Расчет годового фонда оплаты труда

Профессия рабочего	Тарифный разряд выполняемых работ	Среднемесячная заработная плата, тыс. сум	Численность рабочих, чел	Сдельный приработок 12% сум	Доплаты и подготовки, 15% сумм	Премии, 40% сумм	Итого тыс. сум	Всего тыс. сумм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Слесарь	5	867,398	3	104,08	130,109	346,959	1448,546	52147,656
Слесарь	4	811,395	2	97,367	121,709	324,558	1355,029	32520,696
Электросварщик	5	867,398	3	104,08	130,109	346,959	1448,546	52147,656
Фрезеровщик	4	811,395	2	97,367	121,709	324,558	1355,029	32520,696
Дефектоскопист	4	811,395	1	97,367	121,709	324,558	1355,029	16260,348
Итого			11					185597,05
ФОТ 10%								18559,705
Всего								204156,755

Суммарный годовой фонд оплаты труда по подразделению будет определяются из выражения:

$$C_{\text{фот}} = F_{\text{фот}} + F_{\text{фот}} * 0,1$$

$$C_{\text{фот}} = 185597,05 + 185597,055 * 0,1 = 204,15 \text{ млн. сум}$$

6.2.4. Определение отчислений на социальное страхование

Отчисления на социальное страхование рассчитываются по формуле:

$$C_{\text{отч}} = C_{\text{фот}} \cdot 0,25,$$

где $C_{\text{фот}}$ – общий фонд оплаты труда (по данным табл.6.2);

0,25 – доля отчислений средств на социальное страхование (25% от общего фонда оплаты труда)

$$C_{\text{отч}} = 204,15 * 0,25 = 51,03 \text{ млн. сум}$$

6.2.5. Расчет материальных затрат

Базой для расчета норматива затрат на материалы и запасные части, используемые при ремонте вагонов, являются:

- нормы расхода материалов и запасных частей на ремонт вагонов, с учетом корректировок на расход новых автосцепок;
- затраты на материалы и запасные части по данным отдела М.Т.О. ГАЖК УТЙ определяются умножением удельной нормы расхода материалов и запасных частей в стоимостном выражении ($C'_{\text{м.з.}}$), приходящихся на единицу ремонтной

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

продукции на годовую программу ($N_{\text{рем}}$).

$$C_{\text{м.з.}} = C'_{\text{м.з.}} * N_{\text{рем}},$$

В свою очередь «Стоимость материалов» запасных частей, приходящихся на единицу ремонта определяются умножением нормы расхода на цену единицы.

$$C_{\text{м.з.}} = 350000 * 1600 = 560,00 \text{ млн. сум.}$$

6.2.6. Определение затрат на топливо и электроэнергию

Затраты на топливо и электроэнергию, включаемые в состав материальных затрат в части прямых расходов на деповской (заводской) ремонт вагонов должны быть связаны только с технологическими нуждами – обеспечение топливом и электроэнергией моечных машин, кузницы, механизмов и машин занятых на ремонте узлов и деталей вагонов.

$$C_3 = C_3 * W_{\text{сил}},$$

где C_3 – цена 1 кВт – часа электроэнергии, 182 сум;

$W_{\text{сил}}$ – годовой расход силовой электроэнергии, кВт-часы, 333,530;

$$W_{\text{сил}} = \frac{N * T_{\text{дейст}} * m * K_1 + K_2}{K_3 * \eta},$$

где N - установленная мощность оборудования, кВт;

$T_{\text{дейст}}$ - действующий фонд времени работы оборудования при одной смене, час принимается равным $T_{\text{яв}}$;

K_1 - коэффициент загрузки оборудования по времени,

$K_1 = 0,85 - 0,9$

K_2 - коэффициент спроса,

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
						79
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$K_2 = 0,6 - 0,75$;

K_3 - коэффициент, учитывающий потери в электросети,

$K_3 = 0,96$;

m - количество смен работы оборудования;

η - К.П.Д. электродвигателей

$\eta = 0,85 - 0,88$

$$W_{\text{сил}} = \frac{150 \cdot 2016 \cdot 1 \cdot 0,89 + 0,6}{0,96 \cdot 0,85} = 333,530 \text{ кВт-ч}$$

$$C_9 = 182 \cdot 333,530 = 60,70 \text{ млн. сум}$$

6.2.7. Расходы на отопление производственных зданий

$$C_{\text{отоп}} = \frac{q \cdot T_{\text{от}} \cdot V_{\text{зд}} \cdot C_{\text{т}}}{K_{\text{усп}} \cdot 1000 \cdot \eta_{\text{р}} \cdot \eta_{\text{к}}},$$

где q – расход тепла на 1 м^3 зданию, $q = 15 - 25$ ккал/ж;

$T_{\text{от}}$ - количество часов в отопительном периоде;

$V_{\text{зд}}$ - объем здания, 4320 м^3 ;

$K_{\text{усп}}$ – теплотворная способность условного топлива, $K = 7000$ Ккал/кг;

$\eta_{\text{р}}$ - коэффициент перевода реального топлива в условную, $\eta_{\text{р}} = 0,7$;

$\eta_{\text{к}}$ = К.П.Д. котельной установки, $\eta_{\text{к}} = 0,75$

$C_{\text{т}}$ – средняя цена натурального топлива, $C_{\text{т}} = 1896,552$ тыс. сум.

$$C_{\text{отоп}} = \frac{20 \cdot 3600 \cdot 4320 \cdot 1896,552}{7000 \cdot 1000 \cdot 0,75 \cdot 0,7} = 160,51 \text{ млн. сум}$$

6.2.8. Расходы по освещению производственных площадей

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

$$C_{осв} = \frac{a_э * S * T_{осв}}{1000} * Ц_э, (3.2)$$

где $a_э$ – норма расхода электроэнергии, $a_э = 15-25$ Вт/м³;

S – площадь здания, 432 м²;

$T_{осв}$ – длительность освещения за год, час;

$Ц_э$ – цена 1 кВт* час электроэнергии, сум, 182;

$$C_{осв} = \frac{25 \cdot 432 \cdot 2016}{1000} 182 = 1,72 \text{ млн сум}$$

6.2.9. Определение амортизационных отчислений

Расходы на амортизацию основных фондов рассчитываются в зависимости от их балансовой стоимости и норм отчислений на возобновление основных фондов. Расчеты выполняются в табличной форме. Перечень основных фондов цеха устанавливается на конкретном месте предвыпускной практики, их стоимость, норма амортизации и сумма амортизационных отчислений приняты по данным ВСПЗ.

Таблица 6.3. Расчет амортизационных отчислений

Наименование	Стоимость единицы, тыс. сумм	Количество, шт.	Суммарная стоимость ОПФ, тыс. сум	Норма амортизационных отчислений, %	Годовая сумма отчислений, тыс. сумм
1	2	3	4	5	6
Станок настольный сверлильный	6,821,10700	1	6,821,10700	15	1023166,05
Аппарат газосварочный	1,017,55100	1	1,017,55100	15	67836,55
Станок токарный	15,130,309	1	15,130,309	15	2269546,35
Шкаф для инструмента	1,023,772	1	1,023,772	20	204754,4
Кран балка	167,296,00	1	167,296,00	15	2509440
Всего по цеху					5350337,17

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		81

6.2.10. Определение прочих расходов

Прочие затраты по цеху рассчитываются в соответствии с номенклатурой расходов по видам работ. Прочие расходы приняты в размере 2% от фонда оплаты труда производственных рабочих.

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{фот}} \cdot 0,02 = 185597,05 \cdot 0,02 = 3,71 \text{ млн. сум.}$$

6.2.11. Расчет общей суммы эксплуатационных расходов

Указанные расходы определяются по формуле:

$$\Sigma C = C_{\text{фот}} + C_{\text{отч}} + C_{\text{м}} + C_{\text{э}} + C_{\text{отоп}} + C_{\text{осв}} + C_{\text{а}} + C_{\text{пр}}$$

$$\Sigma C = 204,15 + 51,03 + 560,00 + 60,70 + 3,71 + 160,51 + 1,72 + 5,35 = 10470,17 \text{ млн. сум.}$$

6.3. Определение себестоимости продукции

Себестоимость продукции рассчитывается по формуле:

$$\Delta C = \frac{\Sigma C}{N_{\text{рем}}},$$

где ΣC – сумма годовых текущих расходов;

$N_{\text{рем}}$ – объем ремонтной продукции.

$$\Delta C = \frac{1047,17}{1600} = 0,6545 \text{ млн. сум}$$

В целом по экономическому расчету можно сделать вывод, что технико-

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		83

экономические показатели цеха по ремонту автосцепного оборудования вагонов являются прогрессивными, способствуют выполнению объема работы текущего года.

Выводы

Эффективное использование парка грузовых вагонов неразрывно связано с улучшением организации ремонта на вагоноремонтных предприятиях.

С целью повышения эффективности производства, улучшения качества ремонта вагонов в депо совершенствуются технологические процессы ремонта вагонов и их узлов, вводятся в эксплуатацию новые высокопроизводительные машины и механизмы, широко внедряется более прогрессивный поточный метод капитального ремонта вагонов.

В данной выпускной работе предложена комплексная механизация ремонта автосцепного оборудования, которая возможна только при поточном методе ремонта. Предложенная организация ремонта автосцепного оборудования обеспечит высокую степень механизации всех ремонтных и вспомогательных работ с использованием более совершенного оборудования и технологической оснастки, максимальную параллельность работ и строгое соблюдение последовательности их выполнения; четкую специализацию ремонтных позиций на выполнение определенных операций; наилучшее использование рабочего времени; одновременность выполнения работ на всех ремонтных позициях поточной линии; использование транспортных средств для перемещения узлов и деталей на всем технологическом цикле выполнения работ; строгое соблюдение ритмичности выполнения отдельных ремонтных операций и всего технологического процесса; более эффективное использование производственной

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		84

площади цеха ремонта автосцепного оборудования.

В качестве средства механизации в выпускной работе предлагается сварочный манипулятор для ремонта корпуса автосцепки, который позволит производить сварочно-наплавочные работы качественно.

В выпускной работе рассмотрены вопросы техники безопасности и охраны труда, произведен расчет технико-экономических показателей цеха по ремонту автосцепного оборудования.

Литература

1. Скиба И. Ф. Организация и управление на вагоноремонтных предприятиях. М.: Транспорт, 1989.
2. Криворучко Н. З. Вагонное хозяйство. М.: Транспорт, 1986.
3. Вагоны/Под ред. Л. А. Шадура. М.: Транспорт, 1980.
4. Бобровская И. И. Технология ремонта вагонов. Ташкент: Билим, 2004.
5. Бобровская И. И. Технология ремонта вагонов. Ташкент: Издательство Гафура Гуляма, 2006.
6. Герасимов В. С. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. М.: Транспорт, 1988.
7. В. В. Коломийченко, Н. А. Костина, В. Д. Прохоренков, В. И. Беляев Автосцепное устройство железнодорожного подвижного состава. М.: Транспорт, 1980.
8. Безценный В. И. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. М.: Транспорт, 1980.
9. Алексеев В. Д. Ремонт вагонов. М. Транспорт, 1980.
10. Технология производства и ремонта вагонов/Под ред. К. В. Мотовилова. М.: Маршрут, 2003.
11. Батюшин Т. К. Технология вагоностроения, ремонт и надежность вагонов. М.: Машиностроение, 1990.

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		85

12. СН 245-81. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1982.
13. СН и П П-4-89. Строительные нормы и правила. М.: Стройиздат, 1990.
14. Экономика железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1989.
15. Номенклатура расходов по основной деятельности железных дорог. М.: Транспорт, 1986.
16. Шубин А. В. Расчет электроприводов механизмов. М.: Высшая школа, 2001.
17. О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов. М.: Транспорт, 1990.
18. М. Н. Иванов. Детали машин. М.: Высшая школа, 1994.
19. Капитальный ремонт грузовых вагонов. <http://www.jrs.kz/pages/vidremonta/1.php>.
20. Технология ремонта автосцепного оборудования <http://studuck.ru/documents/tehnologiya-remonta-avtostsepki-sa-3>
21. Оборудование для ремонта автосцепки <http://www.stanki-snab.ru/stanok-frezernyy-specializirovanny-s-uchpu-modeli-sfs-02-cnc>
22. Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного 494 http://gendocs.ru/v35088/инструкция_цв-вниижт-494.