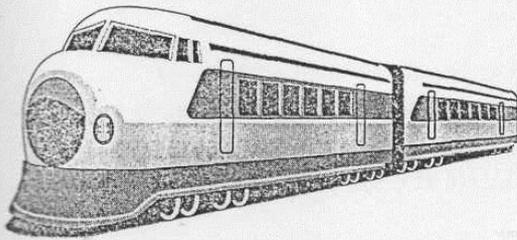


ТОШКЕНТ ТЕМИР ЙЎЛ МУХАНДИСЛАРИ ИНСТИТУТИ



Ҳимоя қилишга
рухсат берилсин

Кафедра мудири

Рахимов Р.В.

« 9 » июнь 2014 й.

Кафедра «Вагонлар ва вагон хўжалиги» — Организация
работы вагоносборочного цеха по
деповскому ремонту грузовых
вагонов

« Юк вагонлари депони таъмирлашни
бўйича вагон йиғув цехи шунини
таъкил қилиши » _____ мавзудаги

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ

Муаллиф Муратов А.Ш

Асосий маслаҳатчи Ғалимова Ф.С.

Маслаҳатчилар Ст преподаватель

Городецкий Ю.Г к.тн.н. доцент

Исмаилов Жаев А.И

Такризчи Свеченко Н.А

Тошкент - 2014 й.

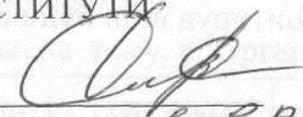
ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дат				
Разраб.		Муратов А.Ш			Организация вагоносборочного цеха по деповскому ремонту грузовых вагонов	Лит.	Лист	Листов
Провер.		Ғалимова Ф.С					7	108
Реценз								
Н. Контр.		Хромов С.А						
Утверд.		Рахимов Р.В						

Тасдиқлайман _____

Кафедра мудири _____

2014 йил _____


Рахимова Р.В.
июнь
 сана

Электромеханика факультети “Вагонлар ва вагон хўжалиги” кафедраси
 5521100 «Ер усти транспорт тизимлари» йўналиши TV-528 гуруҳи

МАЛАКАВИЙ БИТИРУВ ИШИ БЎЙИЧА ТОПШИРИК

Талаба Муратов Акмал Шамсатович нинг
 (фамилияси, исми, шарифи)

1. Битирув ишининг мавзуси «Организация работы вагоносборочного цеха по ремонту грузовых вагонов»
«Нв вагонлари ремонт таъмирида иши бўйича вагон битирув иши иш таъмирида вагон битирув иши иш таъмирида»

20 13 й № 510 «19» декабрда буйруғи билан тасдиқланган.

2. Битирув ишини топшириш мuddати 9.06.2014 й.

3. Битирув ишини бажаришга доир бошланғич маълумотлар Годовая программа ремонт вагонов-1200.

4. Ҳисоблаш-тушунтириш ёзувларининг таркиби (ишлаб чиқиладиган масалалар рўйхати)

1. Краткое описание конструкции крытого вагона.
2. Организация работы цеха.
3. Технология ремонта крытых вагонов.
4. Механизация ремонта крытых вагонов.
5. Охрана труда.
6. Расчёт экономических показателей вагоносборочного цеха.

5. Чизма ишлар рўйхати (чизмалар номи аниқ кўрсатилди)

1. Планировка вагоносборочного цеха.
2. Электрический Schaltplan для парзёма вагонов.
3. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов.
4. Рабочие чертёжи
- 5

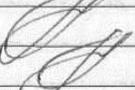
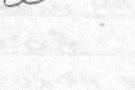
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

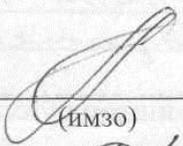
6. Битирув иши бўйича маслаҳатчи(лар)

№ т/р	Бўлим мавзуси	Маслаҳатчи ўқитувчи ф.и.ш.	Имзо, сана	
			топширик берилди	топширик бажарилди
1	Охрана труда	Геродеецкий Ю.	2.05.14.	2.06.14.
2.	Экономическая часть	Исмаилов Маев	5.05.14	27.05.14.

7. Такризчи Евсеевко Н.А. 

8. Битирув ишини бажариш режаси

№ т/р	Битирув иши босқичларининг номи	Бажариш муддати (сана)	Текширувдан ўтганлик белгиси
1	Краткое описание конструкции крытого вагона	12.02.14.	
2.	Организация работы цеха.	5.03.14.	
3.	Технология ремонта крытых вагонов.	4.04.14.	
4	Мероприятия для ремонта крытых вагонов.	16.05.14.	
5	Охрана труда.	1.06.14.	
6	Расчет экономической показателя вагоно-оборотного цеха.	25.05.14.	

Битирув иши раҳбари Галимова Ф.С. 
(фамилияси, исми, шарифи) (имзо)

Топширикни бажаришга олдим Муратов А.Ш. 
фамилияси, исми, шарифи (имзо)

Топширик берилган сана 20 13 йил 22-декабр.

Реферат

Расчетно-пояснительная записка выпускной работы на тему « Организация работы вагоносборочного цеха по деповскому ремонту грузовых вагонов» содержит ___ листов А4 формата машинописного текста. В нее включены ___ таблиц, ___ схем, приложения, ___ литературных источника.

Графическая часть состоит из 5 листов А1 формата.

Ключевые слова: Кузов, рама, стойка, крыша, люк, двери, стенка.

В первой части выпускной работы представлено краткое описание конструкции крытого вагона, требования предъявляемые к его ремонту, а так же безопасность движения.

Во второй части рассматривается организация работы вагоносборочного цеха депо по ремонту крытых вагонов: рассчитана ремонтная программа, производственная мощность цеха, рассчитана рабочая сила, выбрано оборудование для ремонта грузовых вагонов, предложена планировка цеха.

В третьей части выпускной работы предложен технологический процесс ремонта крытого вагона в депо.

В четвертой части предложены средства механизации для ремонта крытых вагонов в депо.

В выпускной работе освещены вопросы охраны труда и произведен расчет технико-экономических показателей вагоносборочного цеха депо по ремонту грузовых вагонов.

Содержание

Введение

1. Краткое описание конструкции крытого вагона и требования безопасности движения.....
- 1.1. Конструктивная характеристика крытого вагона.....
- 1.2. Требования к ремонту крытого вагона.....
- 1.3. Безопасность движения.....
2. Организация работы цеха.....
- 2.1. Назначение вагоносборочного цеха.....
- 2.2. Производственно-технологическая структура вагоносборочного цеха....
- 2.3. Взаимосвязь вагоносборочного цеха с другими цехами.....
- 2.4. Организация работы в вагоносборочном цехе.....
- 2.5. Расчет производственной программы вагоносборочного цеха.....
- 2.6. Выбор метода ремонта.....
- 2.7. Выбор и расчет оборудования.....
- 2.4. Расчет рабочей силы вагоносборочного цеха.....
- 2.5. Составление планировки вагоносборочного цеха.....
- 2.6. Выбор метода ремонта.....
- 2.7. Выбор и расчет оборудования.....
- 2.8. Расчет рабочей силы вагоносборочного цеха.....
- 2.9. Составление планировки вагоносборочного цеха.....
3. Технология ремонта крытых вагонов.....
- 3.1. Неисправности крытых вагонов.....
4. Механизация ремонта крытых вагонов.....
- 4.1. Электрический домкрат для подъёма вагонов.....
- 4.2. Пресс правки деталей вагонов ППДВ-01.....
- 4.3. Установка для демонтажа-монтажа пятников грузовых вагонов в комплекте с клепатором пятника.....
- 4.4. Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов.....
- 4.5. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

- 4.6. Расчет электропривода подъёмного домкрата.....
- 5. Охрана труда.....
- 6. Расчет экономических показателей вагоноборочного цеха.....
- Выводы и предложения.....
- Литература.....

Введение

Организация и планирование тесно связаны с управлением производством. Управление - это комплекс действий, направленных на поддержание и совершенствование организационной системы предприятия (установленной структуры, порядка движения элементов производства по всем подразделениям предприятия) с целью бесперебойного функционирования сложного производственного процесса в интересах достижения максимума результатов производства. На современном этапе большое значение придается качественному совершенствованию управления.

Вопросы организации, планирования и управления рассматриваются не только по предприятию в целом, но также и по его подразделениям (цехам, участкам, отделениям, рабочим местам).

Большое значение имеют вопросы изучения организации основного и вспомогательного производства, технического нормирования, научной организации труда и его оплаты, вопросов внутризаводского планирования объемов производства, состава и численности работающих, фондов заработной платы.

В соответствии с установленными планами железные дороги обеспечивают регулярную подачу на предприятия вагонов и колесных пар, требующих ремонта.

Каждое вагоноремонтное предприятие должно:

-обеспечивать наибольшие показатели результатов работы при наименьших затратах трудовых, материальных и финансовых ресурсов;

-максимально использовать производственные мощности и внутрихозяйственные резервы;

обеспечивать соблюдение режима экономии;

-внедрять, новейшие достижения науки, техники и передовой опт, а также прогрессивные нормы расхода сырья, материалов, топлива, электроэнергии и

снижать себестоимость продукции.

При организации производства следует учитывать особенности деятельности предприятия в условиях рыночной экономики и ориентироваться на стабилизацию занятости работников.

Переход к работе в условиях рыночной экономики также предъявляет ряд новых требований к организации производства. Она должна стать более гибкой и способной быстро и с минимальными затратами перестраиваться на выпуск продукции, необходимой потребителю.

В связи с этим при выполнении данной выпускной работы была поставлена задача организации работы вагоносборочного цеха по деповскому ремонту грузовых вагонов с применением достижений в области вагоноремонтной промышленности.

1. Краткое описание конструкции крытого вагона и требования безопасности движения

1.1. Конструктивная характеристика крытого вагона

В крытых вагонах перевозят штучные, тарно-штучные, пакетированные и насыпные грузы, требующие укрытия и защиты от воздействия атмосферных осадков. Конструкции кузовов этих типов вагонов имеют раму, боковые и торцовые стены, крышу и двери или люки для загрузки и выгрузки грузов. По своему назначению крытые вагоны разделяются на два типа: универсальные и специализированные. Отличительная особенность кузовов универсальных крытых вагонов — наличие боковых дверей, настенного несъемного оборудования и люков с вентиляционными решетками на боковых стенах. Из универсальных крытых вагонов наибольший удельный вес в вагонном парке составляют вагоны последних лет выпуска моделей 11-066 и 11-217. Они имеют одинаковый объем кузовов (120 м³), но различную конструкцию. У вагонов модели 11-066 каркас (обрешетка) кузова выполнен раскосной-стойечной конструкции и имеет деревянную обшивку стен (всех или только боковых), а у модели 11-217 — каркас без раскосов, с обшивками металлической наружной и деревянной внутренней, выполненной из влагостойкой фанеры. Технические требования на универсальные крытые вагоны определены государственным стандартом. Характеристика универсальных крытых вагонов приведена в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Характеристика универсальных крытых вагонов

Показатели	Модели	
	11-217	11-260
Грузоподъемность, т	68	72
Тара, т	22	28
Объем кузова	120	140
База вагона, м	10	12,24
Длина, м		
По осям сцепления автосцепок	14,73	16,97
По концевым балкам рамы	13,87	15,75
Ширина, м		
Максимальная	3,249	3,26
Кузова внутри	2,77	2,77

Ширина дверного проема , м	3,825	3,973
Высота от уровня головок рельсов, м		
Максимальная	4,692	4,60
До уровня пола	1,286	1,285
Высота кузова внутри (до боковой стене), м	2,737	3,05
Коэффициент тары	0,35	0,388
Удельный объём, м ³	1,77	2,09
Нагрузка от колесной пары на рельс, кН	228	245
Конструкционная скорости, км/ч	120	120
Нагрузка на 1м пути , кН	6,2	5,9

Универсальный крытый вагон модели 11-217 (рисунок 1.1) Алтайского вагоностроительного завода спроектирован по габариту 1-ВМ (О-Т) ГОСТ 9238—83 и предназначен для эксплуатации по железным дорогам СНГ колеи 1520 мм. Кузов таких вагонов имеет металлическую наружную обшивку и деревянную внутреннюю облицовку, а также оборудован двустворчатыми дверями, имеющими увеличенную ширину дверного проема (3825 вместо 2000 мм вагонов модели 11-066). Применение металлической обшивки кузова повышает его надежность работы в эксплуатации. Увеличение ширины дверного проема обеспечивает более быстрый процесс погрузки и выгрузки, а следовательно, сокращение простоя под грузовыми операциями и ускорение оборота вагона.

Вагон загружают через двери 3 и люки в крыше 2 и боковых стенах 1. Уширенный дверной проем усилен, и вышена прочность пола кузова из расчета работы автопогрузчиков с осевой нагрузкой до 43 кН. Вагон модели 11-217 имеет характеристику, приведенную в табл. 1.1.

Все несущие элементы рамы, стен 1 и 4 и крыши 2 изготовлены из низколегированной стали 09Г2Д, а обшивка 4 стен и крыши из низколегированной стали 10ХНДП.

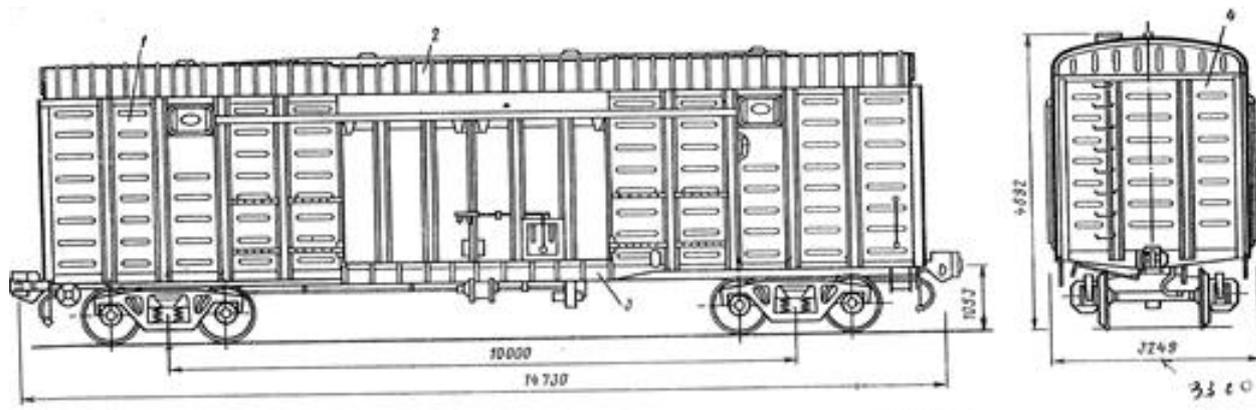


Рисунок 1.1.Четырехосный универсальный вагон модели 11-217

Рама кузова (рисунок 1.2) состоит из хребтовой балки 2, двух боковых 3, двух концевых 1, двух шкворневых 4, двух основных 7 и семи промежуточных 5 поперечных балок, четырех раскосов 10, шести продольных балок 6 для поддержания пола, одной балки для крепления тормозного цилиндра и двух подножек. Хребтовая балка 2 сварена из двух Z-образных профилей № 31. В концевых ее частях установлены задние упоры автосцепки, объединенные с надпятниковой отливкой шкворневого узла, а также розетки, отлитые заодно целое с передними упорами автосцепки. Боковые балки 3 выполнены из швеллеров № 20.

В зоне дверного проема к балкам 3 привалены пороги из специальных Z-образных профилей. Концевые балки 1 сварные П-образного сечения и выполнены из листов толщиной 6 мм. В месте постановки розетки балка имеет нишу глубиной 180 мм, позволившую заглубить розетку и уменьшить вылет автосцепки с 610 до 430 мм. Такое решение позволило увеличить внутреннюю длину и повысить объем кузова без изменения размеров вагона по осям сцепления автосцепок. Для безопасной работы составителей поездов на концевой балке установлены поручни. Шкворневые балки 4 сварные коробчатого сечения. Каждая из них состоит из двух вертикальных толщиной 6 мм, верхнего (8 мм) и нижнего (10 мм) горизонтальных листов. В местах пересечения шкворневых балок с хребтовой установлены стальные надпятниковые коробки 11, связывающие вертикальные стенки хребтовой балки, а также усиливающие

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выпускная работа

Лист

17

пятниковый узел рамы. К нижним листам шкворневых балок прикреплены пятники 12 и скользуны 13.

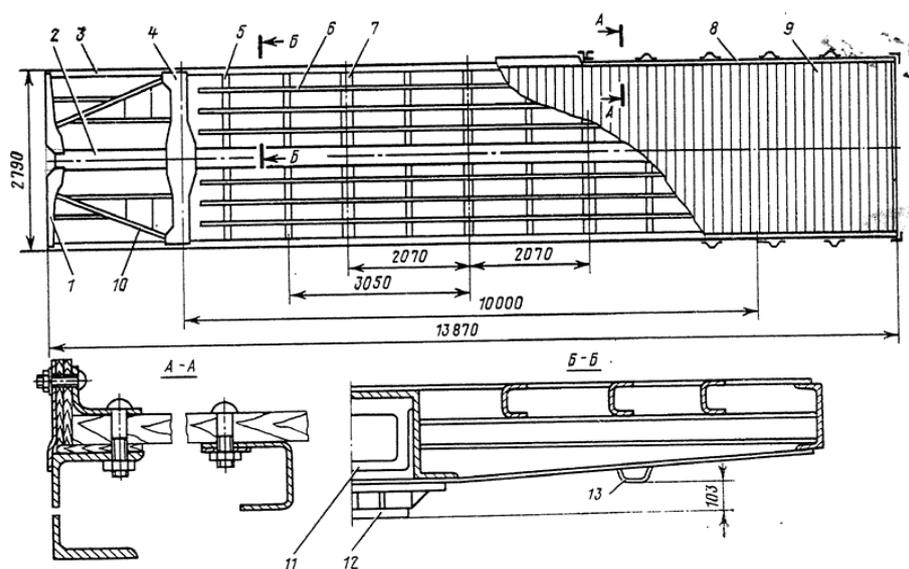


Рисунок 1.2. Рама универсального крытого вагона модели 11-217

Основные поперечные балки 7 сварные двутаврового сечения, выполненные из листов толщиной 6 мм. Для обеспечения равнопрочности конструкции рамы концевые, шкворневые и основные поперечные балки имеют переменную высоту по своей длине. Раскосы 10 рамы изготовлены из швеллера № 14, а поперечные 5 и продольные 6 вспомогательные балки для поддержания пола а — изогнутых швеллеров 100x80x5 мм. Для передвижения вагонов лебедкой на каждом конце боковых балок рамы приварены специальные скобы. На раму настлан пол 9 из досок толщиной 55 мм, соединенных вчетверть. По периметру пол армирован уголком 8. В зоне дверного проема, где интенсивно работают автопогрузчики, деревянный настил пола покрыт металлическими листами толщиной 4 мм.

Боковая стена без раскосной конструкции (рисунок 1.3) имеет каркас и обшивку: металлическую 11 наружную и деревянную 10 внутреннюю. Для загрузки и выгрузки вагона в средней части стены расположены самоуплотняющиеся двери 6 и 7 и два люка 4, снабженные вентиляционными решетками. Каркас стены включает обвязку 1, две шкворневые 3, шесть промежуточных 2 и две дверные 5 стойки.

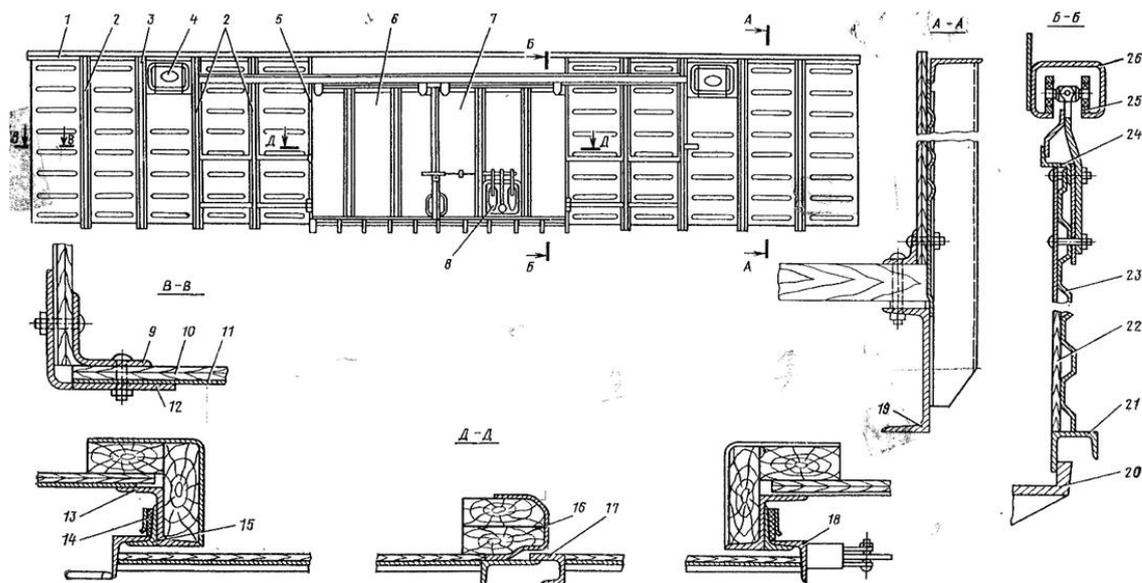


Рисунок 1.3. Боковая стена кузова универсального крытого вагона модели 11-217

Верхняя обвязка 1 (разрез А—А) выполнена из уголка 90x56x8 мм, шкворневые и промежуточные стойки — из гнутого омегаобразного профиля толщиной 6 мм, а дверные стойки 3 (разрез Д—Д) — из Z-образного профиля размером 100x75x6, 5 мм и направляющего уголка 15 размером 75x50x6 мм. К раме стена приварена через продольную боковую балку рамы 19, а к торцовым стенам — через угловые стойки 12 (разрез В—В). Наружная обшивка 11 стен изготовлена из гофрированных листов толщиной 3 мм снизу и 2,5 мм сверху, а внутренняя 10 — из влагостойкой фанеры марки ФСФ толщиной 10 мм. Внутренняя обшивка прикреплена к каркасу болтами и обрамлена в стыках уголком 9. В каждом дверном проеме шириной 3825 мм установлено по две створки двери 6 и 7, на одной из которых в нижней части имеется обезгруживающий люк 8. Механизм открывания этого люка заблокирован с механизмом открывания и закрывания створок дверей и исключает его случайное открывание. Герметизация и самоуплотнение створок дверей по стойкам обеспечиваются давлением сыпучего груза и резиновыми элементами 14, а между собой в створе — обвязкой 16 левой двери специальной конфигурации, в паз которой заходит обвязка 17 правой двери. Герметизация дверей снизу обеспечивается давлением груза и прижатием нижней обвязки 21 к

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выпускная работа

Лист

19

порогу 20 дверного проема.

Каждая из створок дверей 6 и 7 состоит из каркаса, обшитого снаружи металлическими листами 23 толщина 14 мм, а изнутри — фанерой 22 толщиной 8 мм. Створки двери перемещаются по прикрепленному над дверным проемом рельсу 26 на роликах 25 с шариковыми подшипниками. Каркасы створок дверей состоят из верхней, нижней и боковой обвязок. Верхние обвязки 24 имеют 2-образный профиль, нижние 21 — П-образный, боковые крайние 18 — уголки. Средние обвязки соответственно на левой створке двери имеют специальный профиль, свариваемый из уголка и гнутого элемента 16, внутрь которого для жесткости введены деревянные брусья, а на правой двери П-образный 17 профиль.

Для защиты правой створки двери от повреждений при резком открывании на второй от дверного проема стойке кузова установлен амортизатор, состоящий (рис. 1.4) из корпуса 1, пружины 3, шайбы 4 и стержня 2. Крышки боковых люков с вентиляции и двойной решеткой выполнены из штампованных стальных листов толщиной 2 мм и замков, обеспечивающих удержание крышек в закрытом положении. Замки открываются только изнутри вагона.

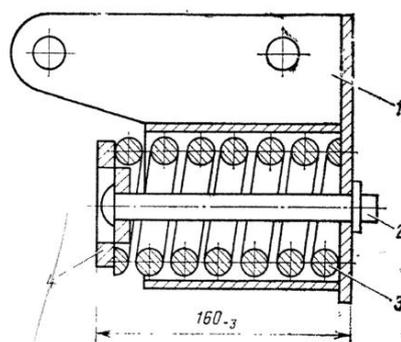


Рисунок 1.4. Амортизатор двери крытого вагона

Торцовая стена (рисунок 1.5) изготовлена из каркаса, наружной металлической 4 и внутренней деревянной 5 обшивок, обрамленных по полу уголком 6, а по углам — уголком 8. Каркас состоит из двух угловых 2 и двух промежуточных стоек 3, связанных верхней обвязкой 1.

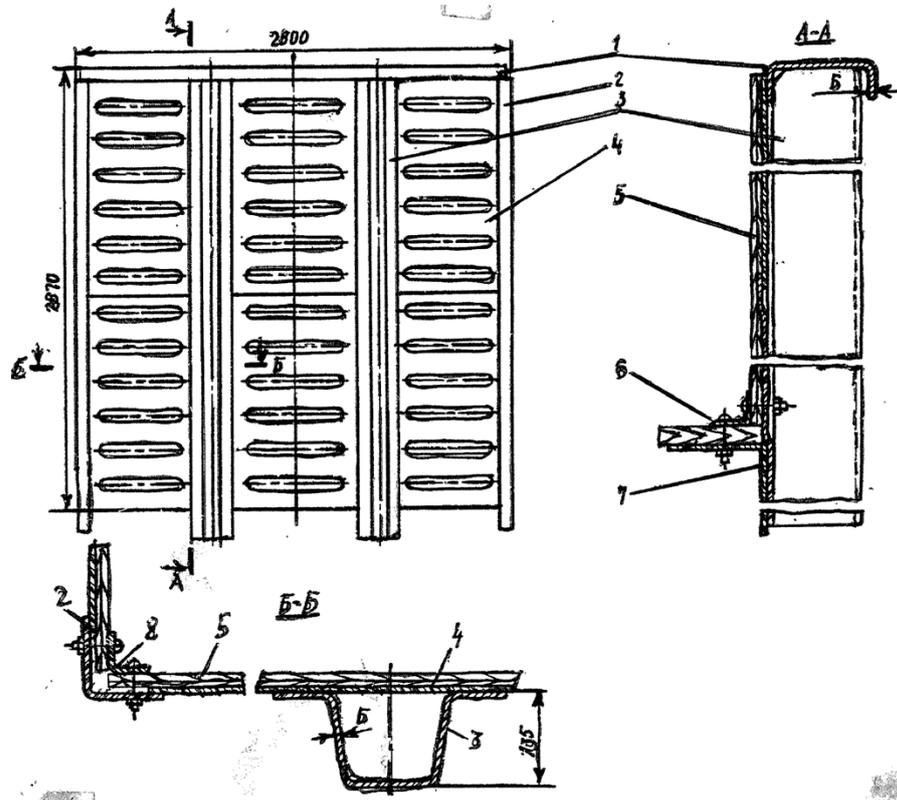


Рисунок 1.5. Торцевая стена универсального крытого вагона

Наружная металлическая обшивка 4 выполнена из гофрированных листов толщиной 3 мм снизу и 2,5 мм сверху, а внутренняя 5 из влагостойкой фанеры толщиной 10 мм. Угловые стойки 2 изготовлены из гнутого уголка 80x80x6 мм, промежуточные стойки 3 — из Ω -образного элемента 230x135x6 мм, а верхняя обвязка 1 — из специального профиля толщиной 6 мм. Нижней обвязкой стены служит концевая балка 7 рамы.

Крыша кузова (рисунок 1.6) — цельносварная с четырьмя загрузочными люками 6 диаметром 400 мм и двумя типовыми печными разделками 4. К боковым и торцовым стенам кузова крыша крепится заклепками диаметром 10 мм и при ремонте может демонтироваться от кузова с меньшей трудоемкостью по сравнению с вагоном модели 11-066, у которого она крепится к стенам с помощью сварки. Печные разделки предусмотрены для установки труб печей отопления на случай людских перевозок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

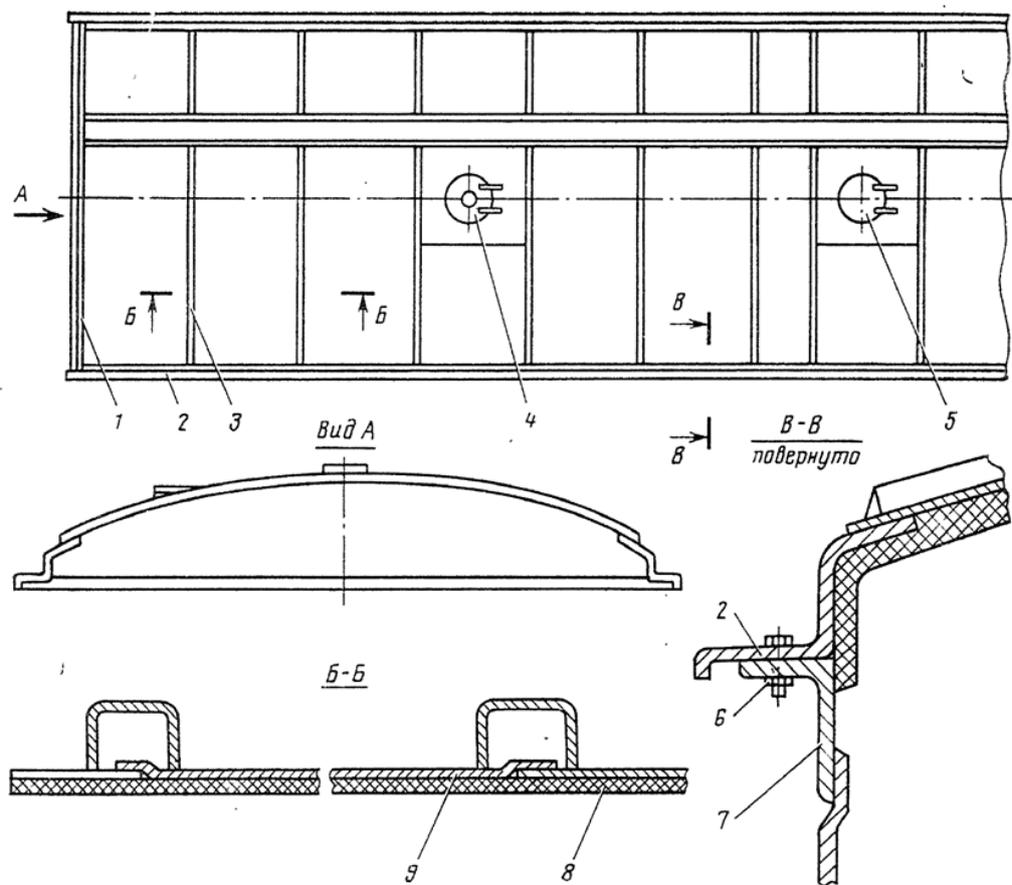


Рисунок 1.6. Крыши кузова крытого универсального вагона

На крышу к загрузочным люкам 6 и печным разделкам 4 можно подняться по торцовой лестнице и подмосткам 5. Крыша имеет металлический каркас, обшитый снаружи гофрированными листами 3 толщиной 1,5 мм, и две фрамуги И, с помощью которых крыша крепится к торцовым стенам. Фрамуги выполнены из металлических листов толщиной 2 мм с выштамповками для жесткости и древесноволокнистой подшивки. Каркас крыши образован набором дуг 1, продольных элементов 2, расположенных в средней части, и двух боковых продольных обвязок. Дуги 1 выполнены из гнутых швеллеров 60X50X ХЗ мм, средние продольные элементы 2 — из гнутого уголка 32x32x 3 мм, а боковые обвязки — из двух уголков 56x56x5 мм. Листы наружной обшивки приварены к дугам, продольным элементам и верхней обвязке боковых стен. Между собой листы, крыши сварены внахлестку и для больше жесткости выполнены с поперечне расположенными гофрами высотой 22 мм. Изнутри (рисунок 1.6, б)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

крыша подшита влагостойкой фанерой толщиной 4 мм в два слоя, которая плотно прилегает к листам кровли снизу, образуя потолок. Фанера прикреплена к обшивке уголками 9 и скобами 10. Такое крепление подшивки практически исключает ее повреждение при погрузке и выгрузке вагона. В предшествующих вариантах (рисунок 1.6, а) подшивка 8 крепилась к деревянным брускам 7 с воздушной прослойкой, что приводило к частым повреждениям подшивки.

Крышки люков крыши 4 (рисунок 1.7) двумя петлями 5 крепят к листу 6 и в закрытом положении фиксируют специальными замками 1, открывающимися изнутри вагона. Крышки 2 печных разделок, установленных на крышках люков 4, удерживаются в закрытом положении винтами 3.

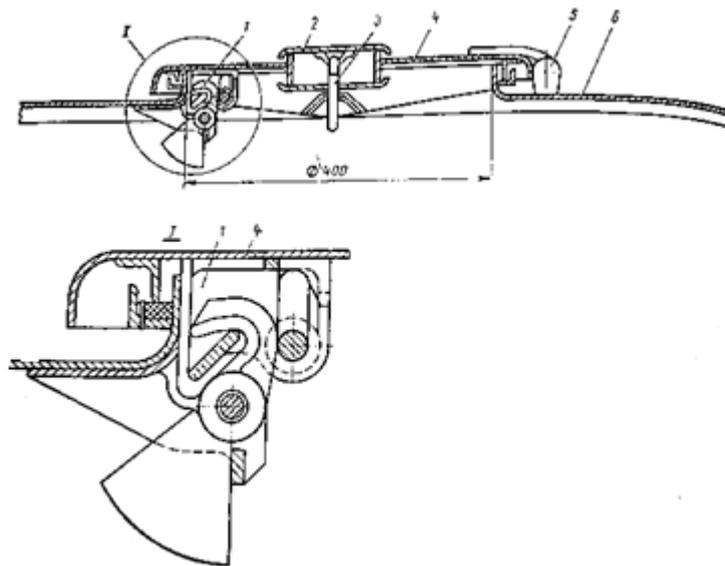


Рисунок 1.7. Крышки люков крыши универсального крытого вагона

1.2. Требования к ремонту крытого вагона

Все неисправности в обшивке потолка из фанеры толщиной 8 мм, древесноволокнистой плиты толщиной 6-8 мм (или 4 мм в два слоя), провисания, нарушения мест крепления листов и др. должны быть устранены. Вновь устанавливаемые части обшивки, взамен неисправных должны быть толщиной не менее 8 мм.

Поврежденные участки панелей обшивки потолка ремонтируют путем вырезания неисправной части и постановки ремонтной вставки соответствующей длины между исправными частями основной панели в следующих количествах, шт.:

- при нарезных панелях на всем поперечном сечении кузова- не более трех;
- на панелях длиной до 1 м- не более одной;
- при длине панели длиной более 1 м- не более двух.

В остальных случаях неисправные листы обшивки заменяют новыми.

Ремонтные вставки и целые листы перед постановкой подгоняют и грунтуют с обеих сторон. Целые листы и вставки крепят к деревянным брускам дуг крыш гвоздями 2 х 40 мм с шагом от 150 мм до 180 мм, а в местах изгиба обшивки- с шагом не более 100 мм.

Неисправные армировочные планки ремонтируют или заменяют новыми стальными толщиной от 0,8 мм до 1 мм, шириной 35 мм.

Поверхности армировочных планок, соприкасающиеся с деревоплитой, перед постановкой окрашивают.

Места с поврежденной окраской, вновь поставленные листы и ремонтные вставки окрашивают в один слой под цвет старой краски.

В местах повреждений перед производством ремонтных работ обшивку из фанеры с внутренней стороны кузова снимают. После окончания работ обшивку восстанавливают.

Доски обшивки без шпунтов, гребней, не плотно прилегающих друг к другу (при наличии просветов между ними), изломанные и с трещинами заменяют.

Исправные нестандартные по ширине доски обшивки разрешается оставлять. Допускается постановка склеенных досок встык на всех стенах, за исключением четырех верхних подряд, в остальной части- через одну, стык располагают в шахматном порядке. Во всех случаях четыре нижние доски ставят целыми.

Вновь поставленная обшивка должна быть собрана и плотно стянута.

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

Доски пола, имеющие излом и поперечные трещины заменяют. Новые доски пола устанавливают толщиной и шириной согласно требований конструкторской документации, а бывшие в употреблении – толщиной не менее 48 мм и шириной не менее 100 мм.

Настил пола должен быть собран плотно. Допускаются местные несквозные зазоры в соединении досок сверху и снизу не более 3 мм. Несквозные зазоры между досками неперебираемого настила пола допускаются не более 5 мм сверху и снизу.

При зазорах более 5 мм настил пола перебирают. В местах сопряжения досок пола разной толщины выступающие грани более толстых досок сострагивают с обеспечением плавного перехода к плоскости более тонкой доски. Допускается неплоскостность поверхностей пола не более 3 мм.

Использование сырого пиломатериала категорически запрещено. Применяемая древесина по качеству и влажности должна удовлетворять требованиям ГОСТ 3191.

Влажность пиломатериалов определяется при помощи влагомера.

При замене неисправных досок пола допускается постановка досок встык в шахматном порядке через одну целую. Постановка в дверном проеме досок встык запрещается.

Концы досок в месте стыка располагают на одной из полок швеллеров хребтовой балки и укрепляют болтами с планками. Соединение досок встык выполняют в четверть.

Стык клеенной доски пола располагают только по армировке хребтовой балки, при этом постановка клеенных досок в дверном проеме не допускается.

При необходимости производится модернизация настила пола в соответствии с проектом М1412 ПКБ ЦВ.

Крепёжные уголки крыши, планки, накладки, кронштейны, имеющие трещины, механические повреждения, трещины сварных швов, непровары, износ отверстий под крепёжные болты заменяют новыми или восстанавливают в

соответствии с проектом «Унифицированная крыша крытых вагонов с дугами поверху» М1604 ПКБ ЦВ.

Крепление крыши должно обеспечивать плотное прилегание к верхней обвязке кузова вагона.

Отремонтированная крыша должна обеспечивать бездефектную эксплуатацию до следующего ремонта. Все основные технические характеристики и эксплуатационные параметры отремонтированной крыши не должны уступать соответствующим показателям, содержащимся в конструкторской документации на изготовление крыши.

На крыше разрешается заваривать не более двух трещин на площади не более 1 м^2 длиной не более 150 мм. При ремонте крыш сваркой внутренняя подшива крыши, щитки фрамуг снимаются, а затем восстанавливаются по согласованию с заказчиком. Трещины в дугах ремонтируют заваркой, зачисткой сварного шва и усилением накладками.

Крышки загрузочных люков, их сборочные единицы и детали осматривают, имеющие дефекты ремонтируют, а негодные заменяют на новые.

Вагоны, поступившие в ремонт с крышами без загрузочных люков, таковыми не оборудовать, помост крыши, лестницу, поручни помоста не восстанавливать.

Крышки печной разделки осмотреть, имеющие дефекты отремонтировать, негодные заменить на новые. На вагонах не оборудованных несъемным оборудованием (воинскими досками) крышки печных разделок заглушить.

Допускается оставлять без ремонта местные коррозионные повреждения кровли не более $1/3$ толщины металла. При больших повреждениях карту кровли заменить.

Сварные швы должны быть плотными и исключать проникновение влаги в кузов вагона.

Исправные или отремонтированные люки, помосты крыш и лестницы разрешается использовать вторично.

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		26

Крышки люка выправляют, волнистость полотна не допускается.

Неисправные люковые запоры, крепежные соединения ремонтируют или заменяют.

Крышка люка в закрытом состоянии должна плотно прилегать к рамке люка. Кромки закрытой крышки люка должны перекрывать рамку люка по периметру не менее чем на 15 мм.

Обвязки двери, дверного проема с трещинами и изломами ремонтируют сваркой, с постановкой усиливающих накладок соответствующего профиля.

Доски обшивки двери, имеющие повреждения (изломы, поперечные трещины, гнилость), заменяют.

Внутреннюю обшивку дверей с пробоинами, изломами заменяют. При этом армировочные планки при постановке, их на дверь не должны иметь местных вмятин или искривлений.

Механизм закрывания двери осматривают, неисправные детали ремонтируют или заменяют новыми. Механизмы закрывания дверей, на которых стоит предохранительно-защитное приспособление от хищения груза, должны быть осмотрены после срезания этого приспособления. Неисправные детали механизма закрывания дверей ремонтируют или заменяют новыми, после чего устанавливают новое предохранительно-защитное приспособление от хищения груза. Механизм закрывания дверей должен соответствовать требованиям конструкторской документации.

Для открывания дверей ломом на боковых стенах кузова при отсутствии устанавливают металлические планки с отверстиями. Погнутые планки выправляют.

Опоры для погрузочно-выгрузочных приспособлений или съемных стремянок, убирающиеся подножки ремонтируют, отсутствующие устанавливают.

Дверные упоры должны быть высотой 90-100 мм с захватом для предотвращения падения дверей в пути следования. Крепление упоров должно быть типовое и соответствовать конструкции вагона.

1.3. Безопасность движения

Подвижной состав должен своевременно проходить планово-предупредительные виды ремонта, техническое обслуживание и содержаться в эксплуатации в исправном состоянии, обеспечивающем его бесперебойную работу, безопасность движение и выполнение требований по охране труда.

Предупреждение появления неисправностей и обеспечение сроков службы подвижного состава должно быть главным в работе лиц, ответственных за его техническое обслуживание и ремонт. Пассажирские вагоны на тележках ЦМВ могут следовать в поездах со скоростью не более 120 км/ч.

Дополнительные требования к подвижному составу, который обращается в пассажирских поездах со скоростью более 140 км/ч. устанавливаются соответствующей инструкцией ГАЖК.

Типы и основные характеристики вновь строящегося подвижного состава утверждаются в порядке, установленном ГАЖК.

Техническое задание на вновь строящийся подвижной состав утверждается поставщиком по согласованию с ГАЖК, а чертежи узлов и деталей и технические условия по согласованию с соответствующими отраслевыми хозяйствами ГАЖК

Все элементы по прочности, устойчивости и техническому состоянию должны обеспечивать безопасное и плавное движение поездов с наибольшими скоростями, установленными ГАЖК.

Вновь строящиеся вагоны должны обеспечивать безопасное и плавное движение с наибольшими конструкционными скоростями перспективных локомотивов, предназначенных для обслуживания соответствующих категорий поездов.

Вагоны, не имеющие переходных площадок, должны иметь специальные подножки и поручни.

Вносить изменения в конструкции основных узлов принятого в эксплуатацию подвижного состава, допускается с разрешения соответствующих Центров, управлений и предприятий ГАЖК.

Подвижной состав должен удовлетворять требованиям габарита подвижного состава, установленного Государственным стандартом Республики Узбекистан и согласованного установленным порядком с Межгосударственным техническим комитетом.

Вновь построенный подвижной состав, а также прошедший капитальной ремонт подвижной состав до сдачи его на железную дорогу должен быть испытан и принят от завода-поставщика в порядке, установленном ГАЖК.

Каждая единица подвижного состава, должна иметь следующие отличительные четкие знаки и надписи: Государственный герб (на локомотивах и пассажирских вагонах, знак «ЎТЙ» для грузовых вагонов), инициалы компании (кроме вагонов), номер (для пассажирских вагонов содержит код дороги приписки), табличку завода - изготовителя с указанием даты и места постройки, дату и место производства установленных видов ремонта, вес тары (кроме локомотивов). Кроме того, должны быть нанесены следующие надписи: на локомотивах и моторвагонном подвижном составе - конструкционная скорость, серия, наименование депо приписки, таблички и надписи об освидетельствовании резервуаров, контрольных приборов и котла; на пассажирских вагонах и моторвагонном подвижном составе - число мест; на грузовых вагонах - грузоподъемность.

Другие знаки и надписи на подвижном составе наносятся в порядке, установленном ГАЖК.

На каждый локомотив, вагон и единицу моторвагонного и специального подвижного состава должен вестись технический паспорт, содержащий важнейшие технические и эксплуатационные характеристики.

Локомотивы и моторвагонный подвижной состав, должен быть оборудован радиостанциями, скоростемерами с регистрацией показаний, установленных ГАЖК, автоматической локомотивной сигнализацией, а также оборудоваться и

другими устройствами безопасности в соответствии с перечнем и порядком, установленным ГАЖК.

Пассажирские локомотивы должны быть оборудованы устройствами управления электропневматическим торможением, а локомотивы для грузовых поездов должны оборудоваться устройством контроля плотности тормозной магистрали.

Поездные локомотивы при обслуживании одним машинистом должны быть дополнительно оборудованы утвержденными ГАЖК следующими средствами и устройствами безопасности:

системой автоматического управления торможением поезда или комплексным локомотивным устройством безопасности, а также системой контроля бодрствования машиниста; зеркалами заднего вида; системой пожаротушения - тепловозы; блокировкой тормоза.

Моторвагонные поезда оборудуются системой автоведом с обеспечением контроля скорости движения и речевой информации при подъездах к проходным светофорам, переездам и станциям, связью «пассажир - машинист», сигнализацией контроля закрытия дверей, автоматической пожарной сигнализацией.

Маневровые локомотивы должны быть оборудованы устройствами для отцепки их от вагонов, а обслуживающие одним машинистом, кроме того, вторым пультом управления, зеркалами заднего вида и устройствами, обеспечивающими автоматическую остановку на случай внезапной потери машинистом способности к ведению локомотива.

Технические требования к специальному подвижному составу и съемным подвижным единицам, а также порядок их технического обслуживания, ремонта и эксплуатации устанавливаются ГАЖК.

Принадлежащие другим ведомствам, министерствам, предприятиям и организациям локомотивы и вагоны, выходящие на пути компании, должны соответствовать требованиям настоящих Правил. Порядок обращения такого

подвижного состава на путях компании и порядок выхода локомотивов на станцию примыкания и устанавливается председателем ГАЖК.

Согласно инструкции по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации запрещается постановка в поезда и следование в них вагонов, кузова которых имеют хотя бы одну из следующих неисправностей:

- обрыв сварного шва соединения стойки с обвязкой или балкой рамы, обрыв раскоса;

- повреждения крыши, обшивки, пола, потолочных или боковых люков, если груз может быть испорчен вследствие попадания влаги, выпасть на путь или быть похищенным, неисправность кровли, создающая опасность отрыва ее листов;

- отсутствие двери или дверного упора. Повреждение крепления или изгиб дверных рельсов или повреждение направляющих, угрожающие падением двери на путь;

- перекос кузова более 75 мм;

- зазор между шкворневой балкой и боковой рамой тележки у груженых цистерн менее 30 мм;

- уширение кузова вагона более 75 мм на одну сторону;

- отсутствие крышки люка или створки двери у полувагона. Обрыв хотя бы одного шарнирного соединения в крышке люка, неисправность запора крышки люка или торцовых дверей, которая может вызывать самопроизвольное их открывание или падение;

- повреждения бортов, досок и металлического настила пола, петель и запоров у платформы, которые могут вызвать падение бортов, груза или выход их за габарит;

2. Организация работы цеха

2.1. Назначение вагоноборочного цеха

Вагоноборочный цех предназначен для выполнения ремонтно-сборочных и монтажных работ непосредственно на вагоне. При этом осуществляются такие соединения и закрепление деталей и узлов вагона, которые обеспечивают ему необходимые эксплуатационные качества. Кроме того, в процессе сборки производится восстановление поврежденных поверхностей некоторых узлов вагона (например, наплавка изношенных поверхностей элементов рамы, заварка трещин в кузове и т.п.), контролируется взаимное положение и надежность пригонки элементов собираемого узла. Ремонтно-сборочные процессы часто сопровождаются операциями сверления отверстий, нарезания резьбы, зачистки поверхностей, очистки, промывки и смазки собираемых частей вагона.)

Для транспортировки и постановки различных узлов и громоздких деталей вагоноборочные цехи оборудуют мостовыми кранами, а передвижение вагонов на поточных линиях обеспечивается конвейерами с автоматическим управлением.

Вагоноборочный цех — один из ведущих цехов, который играет роль организующего звена не только в деятельности группы вагоноремонтных цехов, но и во всей производственной деятельности предприятия в целом. Заготовительные, обрабатывающие и ремонтно-комплектовочные цехи работают на вагоноборочный цех, обеспечивая его необходимыми узлами, комплектами и деталями. Пропускная способность вагоноборочного цеха определяя производственную мощность предприятия по выпуску вагонов из ремонта.

Работа каждого из участков вагоноборочного цеха тесно связана с работой всех остальных участков, и нарушение производственного процесса в одном месте расстраивает работу всего цеха.

Основное и обязательное условие нормальной работы всех участков вагоноборочного цеха — бесперебойное снабжение их материалами и объектами ремонта.

2.3 Производственно-технологическая структура вагоноборочного цеха

Вагоноборочные цеха (участки и отделения) являются основными на

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		32

вагоноремонтных предприятиях. В них выполняются разборочные, ремонтные, сборочные и окрасочные работы при ремонте вагонов.

Производственный процесс вагоноремонтных цехов участков представляет собой сложную систему, которая состоит из большого количества разнородных операций, протекающих в тесном взаимодействии.

Темп работы вагоноремонтных цехов и участков в значительной степени определяет темп и общий порядок работы других подразделений предприятия. Именно от работы вагоноремонтных цехов и участков в большой мере зависит выполнение предприятием производственной программы по выпуску отремонтированных вагонов.

Вагоноремонтные цеха и участки являются основными потребителями материалов и запасных частей, а также электроэнергии, сжатого воздуха, воды и т.д. Здесь широко используется внутрипроизводственный транспорт, около половины грузоперевозок осуществляется на предприятиях по заявкам вагоноремонтных цехов и участков.

Производственная структура и состав вагоноремонтных цехов и участков определяются масштабом производства и уровнем специализации предприятия. На заводах с небольшим объемом работ ремонт вагонов может быть организован в одном вагоносборочном цехе, где имеются производственные участки и отделения по разборке вагонов, ремонту деталей и узлов, общей сборке и окраске вагонов. Все эти (участки), размещенные в параллельно или последовательно расположенных зданиях или пролетах корпуса, образуют блок вагоноремонтных цехов. Производственный процесс в каждом из них ведется на поточных линиях либо стационарно.

В каждом вагоноремонтном цехе есть вспомогательные службы — кладовые для деталей, инструмента, приспособлений и вспомогательных материалов, административно и бытовые помещения.

Рассмотрим более подробно назначение и состав участков по ремонту грузовых вагонов.

Разборочный участок предназначен для наружной обмывки поступающих в

ремонт вагонов, разборки их кузовов и внутреннего оборудования, осмотра, сортировки и утилизации снятых частей и деталей. Предварительная очистка и обмывка поступающих вагонов способствует повышению качества ремонта, так как позволяет тщательно проверить состояние отдельных частей и помогает обеспечить чистоту на рабочих местах в цехе.

В настоящее время наружная обмывка вагонов осуществляется в специальных механизированных моечных машинах. Участок элементов кузова и рамы вагонов предназначен для выполнения наиболее сложных и трудоемких работ по выправлению и ремонту деформированных рам и элементов кузова со значительными повреждениями и износами.

На участке размещаются ремонтные позиции специализированные на выполнение определенного комплекса работ и оснащены специальными стендами и правильными машинами портального или напольного типа в соответствии с характером и содержанием выполняемых работ.

Малярный участок предназначен для выполнения работ по внутренней и наружной окраске вагонов с нанесением всех знаков и надписей. В зависимости от вида ремонта и типа вагона, размера производственной программы, условий и формы организации производства окрасочные работы можно вести по разному. При заводском ремонте грузовых вагонов окраску их кузовов производят в специальных малярных цехах, отделенных от вагоноборочного цеха.

В состав малярного цеха входят следующие отделения: окрасочные, объединяющие участки окраски кузовов вагонов и участки сушильных камер; лакировочное; краска приготовительное и раздаточное; кладовая для хранения красок; цеховая лаборатория для контроля за соблюдением рецептуры при составлении лакокрасочных материалов.

2.3. Взаимосвязь вагоноборочного цеха с другими цехами

Вагоноборочный цех депо находится во взаимосвязи со следующими цехами:

-заготовительными;

- обрабатывающими;
- ремонтно-комплектовочными цехами;
- складами.

Работа каждого из участков вагоноборочного цеха тесно связана с работой всех остальных участков, и нарушение производственного процесса в одном месте расстраивает работу всего цеха.

Ремонтно-комплектовочный цех объединяет несколько специализированных отделений, предназначенных для ремонта снимаемых с вагонов деталей и сборки их в узлы и комплекты.

Комплектование заключается в подборе и пригонке деталей, входящих в узел или агрегат. Детали комплектуют по спецификациям, приведенным в картах технологического процесса сборки узла.

Наличие ремонтно-комплектовочного цеха в составе вагоноремонтного завода позволяет создать установленный запас (задел) отремонтированных и скомплектованных узлов вагонов. Производственная структура и состав отделений этого цеха определяются в зависимости от специализации и объема работ, характера и типа производства в вагоноборочном цехе. Однако независимо от специализации в состав ремонтно-комплектовочного цеха каждого завода входит определенная группа ремонтных отделений, к которым относятся моечное, кузнечно-ремонтное, автосцепки, автотормозов, ремонтно-сварочное, механическое, кровельное, столярное, кладовые (инструментально-раздаточная, запасных частей и материалов).

Заготовительные и обрабатывающие цеха вагоноремонтных заводов предназначены для изготовления новых деталей и узлов, используемых при ремонте вагонов на данном заводе или направляемых в качестве запасных частей на базы и другие вагоноремонтные предприятия. В число заготовительных и обрабатывающих цехов входят литейный, кузнечный, рессорно-пружинный и механический. Состав, мощность и структура заготовительных цехов на разных заводах могут быть различными в

зависимости от уровня специализации данного завода и кооперирования его с другими предприятиями.

Материально-техническое снабжение оказывает влияние на все стороны производственной деятельности вагоноремонтных заводов. От него зависит своевременное выполнение планируемого объема перевозок, погрузочно-разгрузочных работ, ритмичность процесса производства и улучшение технико-экономических показателей предприятия и его подразделений.

Отсюда вытекают две основные задачи материально-технического обеспечения:

- обеспечение предприятия необходимыми товарами и услугами по закупке сырья, материалов, комплектующих в необходимом количестве и качестве в нужное время и в нужном месте на основе запланированного объема работ и норм расхода материальных ресурсов;

- организация правильного хранения материальных ценностей, их завоза и приемки;

- выполнение функции материально-технического снабжения с позиции экономической целесообразности, в том числе заключение договоров с поставщиками, ликвидация сверхнормативных запасов, совершенствование организации и снижение затрат по материально-техническому снабжению на предприятии.

2.8. Организация работы в вагонсборочном цехе

Организация ремонта вагонов осуществляется в полном соответствии с утвержденным технологическим процессом при своевременном обеспечении ремонтных бригад материалами, запасными частями, инструментом, приспособлениями. Создается неснижаемый технологический запас основных вагонных деталей и материалов.

Ремонт вагонов производится стационарным методом. Вагонное депо ремонтирует грузовые вагоны (крытые вагоны, платформы, полувагоны, цистерны, думпкары и т.д.). Ремонт вагонов осуществляется комплексным

бригадами. Для наилучшей организации ремонта вагонов целесообразно применять поточный метод ремонта.

Работа сборочного цеха организовано в один смены, перерыв на обед с 12.00 до 13.00.

Руководит работой – мастер.

В комплексную бригаду по ремонту вагонов входят:

- Слесаря по ремонту ходовых частей, специальных приборов, рамы, металлических частей кузова;
- Слесаря по ремонту автоматических тормозов;
- Столяры по ремонту кузова;
- Сварщики;
- Маляры;
- Крановщики;
- Плотники.

Все ответственные детали вагонов испытываются в соответствии с перечнем и требованиями действующего руководства по испытанию на растяжение и дефектоскопирование вагонных деталей.

При выпуске вагонов из ремонта все ответственные детали вагона: колесные пары, детали рам и другие должны иметь согласно действующим техническим условиям, соответствующие клейма или трафареты, указывающие место и дату изготовления, ремонта и им питания. Выпуск вагонов из ремонта без клейм, с неясными клеймами или трафаретами на ответственных деталях запрещается. Детали, не требующие ремонта, независимо от наличия клейм осматривают, испытывают и клеймят.

Вновь устанавливаемые металлические детали, кроме мест под сварку должны быть покрыты грунтовкой. Деревянные детали, покрытые, антисептической пастой не грунтуются, болты, винты, шурупы, до постановки на вагон должны быть смазаны окунанием в минеральное масло.

Детали вагонов прочно закрепляются, крепежные изделия должны соответствовать требованиям рабочих чертежей. Неисправные, пораженные

коррозией заменяют. Концы болтов, длина которых необходима для регулирования размеров деталей и узлов вагона по рабочим чертежам.

Болты и валики должны ставиться наружу гайками и шплинтами, за исключением тех, постановка которых головками наружу предусмотрена конструкцией. Под гайки, шплинты и чеки должны быть поставлены шайбы, соответствующие рабочим чертежам. Шплинты и чеки ставятся типовые, при отсутствии специальных требований они должны отстоять от гайки или шайбы не более на 3 мм. Концы шплинтов и чек должны разводиться под прямым углом. Неисправные болты и гайки заменяют новыми, согласно рабочим чертежам. Ослабшие, не типовые и с маломерной головкой заклепки заменяются. Запрещается:

1) заменять предусмотренные конструкцией заклепочных соединения на сварные;

2) производить подчеканку, заварку и подтягивание заклепок;

3) забивать шурупы, вместо заворачивания их;

4) прожигать отверстия в деревянных и металлических деталях;

5) восстанавливать или ставить вновь болты и гайки, имеющие разработанную резьбу или забитые грани, а также ставить болты несоответствующих размеров отверстий в соединяемых частях или имеющие разнотипную резьбу на болте и гайке;

6) оставлять без грунтовки металлические части кузова и рамы в местах прилегания снятых, для замены деревянных деталей;

7) применять материалы, не удовлетворяющие техническим требованиям и ГОСТАМ, требованиям действующих санитарных правил и инструкций по технике безопасности и производственной санитарии.

Размеры неснижаемого технологического запаса деталей и материалов устанавливаются из расчета трех дневной работы производства.

В кладовой установлены стеллажи с ячейками, в которых хранятся исправные (новые и отремонтированные). Над каждой ячейкой указаны нормы

неснижаемого запаса деталей. Для хранения громоздких и тяжелых деталей оборудованы стеллажи площадки.

Доставка запасных частей и узлов в вагоноборочные цех и другие цеха производится рабочими этих цехов с помощью тележек и грузоподъемных кранов.

Производственные цеха, отделения и участки вагонного депо, ремонтирующие ответственные узлы и детали обеспечиваются контрольное измерительными инструментами, шаблонами и приспособлениями применяемые при производстве плановых видов ремонта грузовых вагонов.

Слесарь перед началом работ получает необходимый ему комплект инструмента, а после окончания смены сдает обратно в инструментальную, раздатчик, проверив, принимает инструмент, неисправный заменяет. Утеранный инструмент восполняется, о чем сообщается администрации депо для привлечения виновных к материальной ответственности.

Инструмент и приспособления общего пользования рабочие получают также в инструментальной и по окончании работ сдают обратно.

2.9. Расчет производственной программы вагоноборочного цеха

Программа ремонта вагонов составляет:

$$N_r = N = 1200 \text{ вагонов}$$

Квартальная программа вычисляется по формуле:

$$N_{KB} = N$$

$$N_{KB} = N = 1200 = 300 \text{ вагонов}$$

Месячная программа вычисляется по формуле:

$$N_{сут} = \frac{N}{D_p}$$

Суточная программа вычисляется по формуле:

$$N_{сут} = N_p$$

$$N_{сут} = N_p = 1200 \quad 4,76 \approx 5 \text{ вагонов}$$

где D_p – количество рабочих дней в году, которое определяется по формуле:

$$D_p = D_k - D_{вых} - D_{пр}$$

D_k – количество календарных дней в году;

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

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

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

$$D_p = D_k - D_{вых} - D_{пр} = 365 - 104 - 9 = 252 \text{ дня}$$

2.10. Выбор метода ремонта

В депо применяется стационарный метод ремонта вагонов, который 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 выносят только те операции, выполнение которых связано с применением специального оборудования (токарные, кузнечные и др.).

На вагоноремонтных предприятиях применяются стационарный и поточный методы организации процессов производства. Ведущее место принадлежит поточному методу, отличающемуся высокой эффективностью.

Различают два разновидности стационарного метода:

- *стационарно-бригадный метод*, построенный по принципу концентрации операций процесса, выполняемых на одно) рабочем месте (позиции) одной бригадой рабочих без регламентированного разделения труда между ними. При этом детали и узлы, снятые с вагона после ремонта устанавливает на тот же вагон;

- *стационарно-узловой метод*, построенный на основе расчленения процесса на отдельные операции по технологически узлам, т.е. общую сборку ремонтируемого вагона выполняет основная комплексная бригада рабочих на одном рабочем месте, а ремонт деталей и сборку узлов — другие группы рабочих на специализированных рабочих местах, оборудованных приспособлениями и средствами механизация .

Применение стационарно-узлового метода позволяет за счет уплотнения и параллельности операции значительно сократить длительность и уменьшить трудоемкость ремонтно-сборочных работ. Это преимущество обуславливает широкое применение в вагонных депо стационарно-узлового (комплексно-уплотненного) метода.

Однако и для стационарно-узлового метода характерны некоторые недостатки стационарно-бригадного метода — это потребность в большом количестве рабочих высокой квалификации, неполное использование оборудования и средств механизации, сравнительно низкая производительность труда. Чем больше фронт ремонта (число одновременно ремонтируемых вагонов), тем ярче проявляются эти недостатки, и ус гранить их можно лишь применением поточного метода.

Поточным методом организации производства называют такой, при котором производственный процесс обработки детали или сборки изделия расчленяется на равные по продолжительности операции, выполняемые на специализированных рабочих местах (позиция:), которые располагаются в последовательности, соответствующей технологическому процессу, при этом собираемое изделие перемещается с каждой предыдущей позиции на последующую при помощи специальных транспортных средств.

Поступательное и планомерное движение обрабатываемых или собираемых изделий в поточном производстве обеспечивается соблюдением равенства или пропорциональности производительности рабочих мест и соответствия этой производительности установленному ритму, что обеспечивает равномерный (ритмичный) выпуск изделий через одинаковые промежутки времени. Поточные методы организации производства широко применяются во многих отраслях промышленности. Благодаря высоким показателям экономической эффективности поточные методы производства становятся основной формой организации производственного процесса. В настоящее время все вагоноремонтные заводы и часть вагонных депо широко используют поточные методы при ремонте вагонов и особенно при изготовлении и ремонте запасных частей. В поточном производстве наиболее полно осуществляются пропорциональность, ритмичность, параллельность и непрерывность процессов на основе широкого использования передовой техники, комплексной механизации и автоматизации и прогрессивных форм организации труда. Труд, орудия и предметы труда в поточном производстве сочетаются так, чтобы

обеспечить наилучшие экономические результаты. Поточный метод становится важнейшим этапом на пути перехода к комплексно-механизованному и автоматизированному производству.

Производство, организованное по поточному методу, характеризуется следующими признаками:

- разделением производственного процесса на составные одинаковые или кратно ли по трудоемкости выполнения операции и установлением их рациональной последовательности;

- распределением операций по определенным рабочим местам и последовательным расположением рабочих мест и оборудования по ходу технологического процесса;

- специализацией рабочих мест на выполнении определенных операций;

- выполнением всех операций с возможно меньшими перерывами (практически непрерывно) с единым, для всего производственного цикла ритмом;

- осуществлением межоперационной передачи обрабатываемых деталей, собираемых узлов или изделия в целом поштучно или небольшими партиями (группами) с одной позиции на другую;

- одновременностью выполнения работ на всех рабочих местах (позициях) поточной линии, когда в каждый данный момент на линии имеется несколько экземпляров предмета труда данного наименования на разных операциях технологического процесса;

- высокой степенью механизации и автоматизации технологического оборудования, оснащения и транспортных устройств на отдельных операциях и по всему процессу.

При несоблюдении какого-либо из этих условий возможность организации поточного производства не исключается, однако оно при этом будет менее совершенным и менее экономичным. Среди важнейших организационных особенностей поточного производства прежде всего следует отметить его специализацию, сокращение номенклатуры и увеличение выпуска изделий.

Таким образом, согласно заданной программе ремонта, N=1200 вагонов,

					Выпускная работа	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

целесообразно использовать поточный метод ремонта, без применения поточно-конвейерной линии.

2.11. Выбор и расчет оборудования

В вагоноборочном цехе депо имеется следующее оборудование:

1. Кран мостовой электрический;
2. Электрический домкрат;
3. Пресс для правки дверей;
4. Пресс для правки люков;
5. Установка для демонтажа и монтажа пятника;
6. Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов;
7. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов.

Количество технологического оборудования рассчитывают по формуле:

$$B_p = \frac{N * T_c}{F_{рд} * \eta_c * m};$$

где N- ремонтная программа(N=1200)

T_c - трудоемкость обработки единицы изделия на оборудовании данного типа, станок-ч.;

$F_{рд}$ – действительный годовой фонд времени работы оборудования данного типа,

η_c - коэффициент использования станок (0,85-0,95),

m – количество смен (m=1).

Годовой фонд рабочего времени рассчитывается для каждого года по формуле:

$$F_{рд} = t * [D_k - (D_{вых} + D_{пр})] - D_{ин}$$

$$F_{рд} = 8 * [365 - (104 + 9)] - 4 = 2012 \text{ ч.}$$

где $t = 40/5 = 8$ – продолжительность рабочего дня для пятидневной рабочей недели, ч;

D_k -количество календарных дней в году($D_k = 365$);

$D_{\text{вых}}$ - количество выходных дней в году ($D_{\text{вых}}=104$);

$D_{\text{пр}}$ - количество праздничных дней в году ($D_{\text{пр}}=9$);

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

1. Кран мостовой электрический;

2. Электрический домкрат;

3. Пресс для правки дверей;

4. Пресс для правки люки;

5. Установка для демонтаж-монтажа пятника;

6. Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов;

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		45

7. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов.

2.12. Расчет рабочей силы вагоноборочного цеха

По видам выполняемых работ производственные рабочие вагоноремонтных цехов делятся на группы: слесари ремонтных разборочных работ, газорезчики, электросварщики, клепальщики, кесари ремонт – сборочных работ, столяры, электромонтажники, маляры и др.

Исходными данными для расчета потребностей производственных рабочих являются пронумерованный технологический процесс и производственная программа по ремонту вагонов.

Потребное количество рабочих операция по формуле:

$$P = \frac{N * T}{F_0};$$

где T– Трудоемкость ремонта узла вагона, чел-ч., определяемая по «Типовым технически обоснованным укрупненным нормам времени», а при отсутствии – по данным действующих вагоноремонтных предприятий.

Подсчет количества вспомогательных рабочих административно-технического, счетно-технического, счетно-конторского, и младшего обслуживающего персонала производится в процентом соотношении к численности основанных производственных рабочих. На действующих

					Выпускная работа	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

вагоноремонтных заводах принято отношение для вспомогательных рабочих 10-30%, для административно – технического персонала- 7-10%, для счетно-конторского персонала- 3-5%, для младшего обслуживающего персонала-2% численности основных производственных рабочих.

2.13. Составление планировки вагонсборочного цеха

Вагоноремонтные цехи размещают в светлом прямоугольном одноэтажном здании. Основные размеры (длина, ширина, высота, ширина междупутий) цехов и ремонтно-вспомогательных отделений рассчитывают из условий числа поточных линий и позиций на этих линиях, размещения оборудования и средств механизации, рациональной планировки рабочих мест и соблюдения проходов и проездов необходимой ширины.

При расчете основных размеров вагоноремонтных цехов необходимо учитывать, что цехи оснащают мостовыми кранами, электродомкратами и подставками-опорами на позициях подъема кузовов, конвейерами для передвижения ремонтируемых вагонов по позициям поточных линий, кантователями, ремонтно-правильными агрегатами, ремонтно-сборочными стендами, сварочными постами и другим технологическим оборудованием, занимающим значительные площади.

Длина здания вагоноремонтного цеха $L_{Ц}$ (рисунок 4.1) определяется по формуле

$$L_{Ц}=(\Phi_{пл} - 1)l_{В}K_{В}+l_{СТ},+(\Phi_{пл} -1)*l_1+l_T+l_{П}+2l_2$$

где $\Phi_{пл}$, — фронт работ поточной линии (число ремонтных позиций на одном пути);

$l_{СТ}$ -,длина позиции подъема кузова и смены тележек (с учетом выкатки тележек);

l_1 — интервал между вагонами (принимается 1—1,5 м); l_p — ширина транспортного проезда внутри цеха, если он необходим (принимается 6 м),

$l_{П}$ — ширина пожарного проезда (для цехов длиной более 160 м),

l_2 — расстояние стройных вагонов до торцовых стен с обеих сторон цеха (принимается 3—4,5 м).

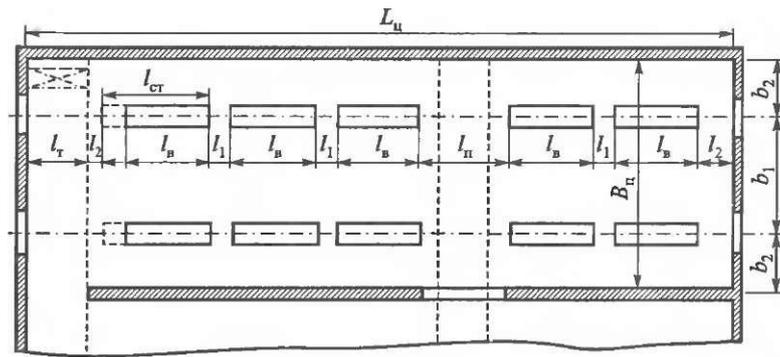


Рисунок 4.1.(а) Основные размеры вагоноремонтного цеха

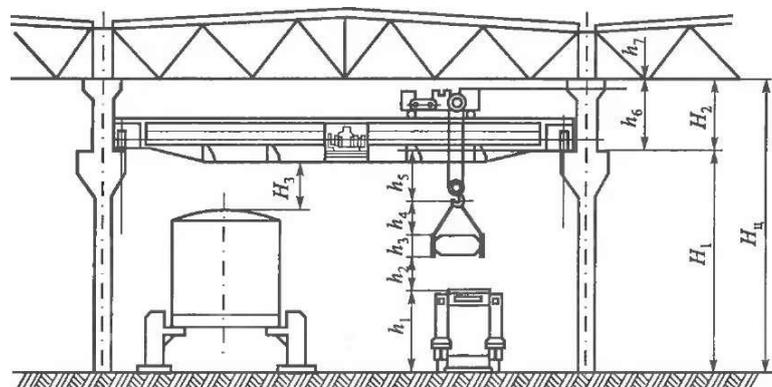


Рисунок 4.1.(б). Основные размеры вагоноремонтного цеха

Число и места расположения поперечных транспортных проездов выбирают при разработке схемы плана цеха с учетом размещения необходимого оборудования, а также направления и характера грузопотоков.

Ширину здания вагоноремонтного цеха вычисляют по формуле

$$B_{ц} = (n_{п} - 1) b_1 + 2 b_2$$

где $n_{п}$ — число путей (поточных линий) в цеха,

b_1 - расстояние между осями соседних ремонтных путей (принимается 7-8 м);

b_2 — расстояние от продольной стены или колонн здания до оси ближайшего ремонтного пути (принимается 5 м).

Расчетные значения длины и ширины цеха должны быть увязаны с требованиями соответствующих ГОСТов, устанавливающих определенную величину расстояний между колоннами.

Ширина здания цеха проектируется с учетом применения стандартных конструкций ферм перекрытий и мостовых кранов. При наличии двух ремонтных путей ширина цеха обычно принимается 18 м, трех путей — 24 м.

Высота здания цеха обуславливается высотой ремонтируемых вагонов, габаритами используемого оборудования и конструкцией мостовых кранов. Общая высота здания $H_{ц}$ от уровня пола до затяжки фермы определяется по формуле

$$H_{ц} = H_1 + H_2.$$

Расстояние от пола до головки рельса подкранового пути

$$H_1 = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5,$$

где h_1 — высота наиболее высокого установленного в цехе оборудования, над которым будут транспортироваться детали (2—3 м),

h_2 — расстояние между нижней кромкой изделия, поднятого в верхнее крайнее положение, и верхней точкой наиболее высокого оборудования (0,4 м);

h_3 — высота наибольшего по размеру изделия, транспортируемого краном;

h_4 — расстояние от верхней хромки транспортируемого изделия до центра крюка крана (не менее 1 м),

h_5 — расстояние от оси крюка в крайнем верхнем положении до уровня головки рельса подкранового пути.

Расстояние от головки рельса подкранового пути до затяжки фермы

$$H_2 = h_6 + h_7,$$

где h_6 — габаритная высота мостового крана.

h_7 — расстояние между верхней точкой крана и затяжкой фермы (0,1 м).

При определении высоты цеха следует учитывать необходимости соблюдения расстояния между низшей точкой крана и верхней точкой поднятого и установленного на опоры вагона, которое должно быть не менее 2 м. При наличии мостовых кранов высота вагоноремонтного цеха от головки рельса до затяжки фермы обычно принимается 10,2 м.

Для предварительных расчетов площадь цеха и производственных участков определяют по удельным площадям на единицу оборудования или одно рабочее место (ремонтную позицию).

$$F_{ц} = f_c * \Theta,$$

где f_c — удельная площадь на одну ремонтную позицию m^2 ;

Θ - количество ремонтных позиций на участке (в цехе).

Ориентировочно площадь на одну ремонтную позицию можно принять для грузовых четырехосных вагонов $180 m^2$.

Расчетную площадь участка или цеха уточняют после разработки компоновочного плана размещения поточных линий у расстановки оборудования. План цеха вычерчивают в масштабе 1:100 или 1:200.

Назначение компоновочного плана — взаимная увязка размещения цехов, отделений и участков в здании, выбор оптимального производственного процесса и типа внутрицехового транспорта, анализ направления потока грузов и перемещения людей по зданию, а также определение наилучшего размещения вспомогательных и бытовых устройств.

От выбора варианта компоновки и планировки цехов существенно зависят многие производственные показатели: простои вагонов в ремонте, величина транспортных расходов, себестоимость продукции, размер капиталовложений, прямооточность и непрерывность производственного процесса.

При размещении вагоноремонтных цехов и выборе варианта их внутренней планировки необходимо:

- обеспечить минимальный путь движения ремонтируемых вагонов в цеха и внутри самих цехов (участков);
- не допускать возвратов движения деталей и узлов;
- избегать перемещения деталей и узлов через участки, на которых не производится их ремонт или сбойка.

Расположение производственных участков, поточных линий и рабочих мест должно соответствовать последовательности прохождения вагона по стадиям ремонтного процесса, чтобы получить кратчайшие пути движения вагонов, деталей, узлов и материалов и общее направление грузопотоков.

При компоновке учитывают расчетные линейные размеры (длину, ширину, высоту) цехов, участков и поточных линий, величину грузопотоков и действующие нормы проектирования, а также принятый метод и схему организации производственных процессов ремонта вагонов.

Вагоноремонтные цехи могут располагаться в общем здании или каждый в отдельном, последовательно или параллельно направлению основного потока ремонтируемых вагонов. Наиболее простая схема размещения вагоноремонтных цехов — последовательное прямолинейное расположение их в одном здании, где имеется несколько параллельных путей (пролетов) для вагонов определенных типов. При последовательном размещении цехов в одном здании продольного типа ремонтируемые вагоны перемещаются по фазам ремонта прямолинейно в одном направлении в течение всего производственного цикла. Эта схема компоновки цехов (участков) характеризуется простотой и удобством размещения вагонов по фронту работ, возможностью создания прямолинейных грузопотоков. Однако при большом объеме производства для последовательного расположения цехов может потребоваться слишком большая длина здания.

При параллельном расположении вагоноремонтных цехов в одном здании их размещение получается более компактным. Здесь можно смонтировать не только основные поточные линии по ремонту вагонов, но и вспомогательные линии по ремонту и сборке отдельных узлов, благодаря этому уменьшается дальность транспортировки узлов и деталей от участков разборки, ремонта и комплектов на

позиции сборки вагонов, упрощается оперативная связь между участками. Недостаток компоновки цехов по такой схеме — непрямолинейное перемещение вагонов в процессе ремонта, когда их несколько раз приходится транспортировать из цеха в цех на поперечной транспортной тележке.

При этом требуются дополнительные площади для сооружения транспортных средств и, кроме того, непроизводительно тратится время на перемещение вагонов.

Часто выбор схемы компоновки вагоноремонтных цехов и размещения поточных линий определяется не только технологическими и технико-экономическими соображениями, но и фактическим расположением производственных зданий действующих вагоноремонтных заводов.

Практика внедрения современных методов ремонта вагонов на заводах позволила выявить варианты наиболее целесообразной планировки и компоновки цехов, позволяющие рационально организовать ремонтный процесс по поточному методу производства.

Одновременно с общей компоновкой цехов можно разрабатывать и планировку каждого цеха (участка), которую начинают с размещения поточных линии и расстановки оборудования по позициям и рабочим местам на основании принятого технологического процесса.

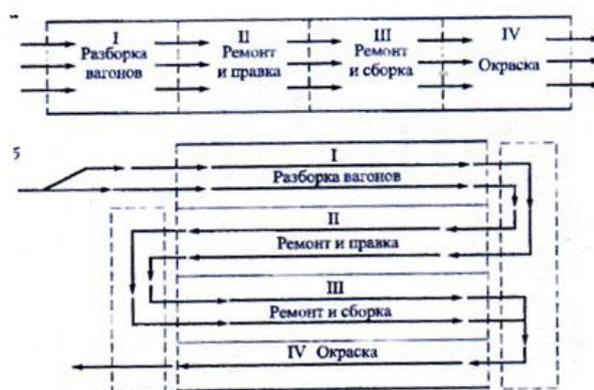


Рисунок 4.2. Схема компоновки вагоноремонтных цехов:
 а — последовательное и б — параллельное расположение;
 I, II, III, IV — фазы ремонта

Расположение поточных линий увязывают относительно колонн и стен здания, обеспечивая определенные расстояния между осями железнодорожных путей для размещения ремонтируемых вагонов, между производственным оборудованием на позициях линий, а также от колонн и стен до оборудования. Минимально допустимые расстояния с точки зрения техники безопасности и удобства обслуживания определяют по нормам технологического проектирования.

Производственное оборудование, станды, верстаки, правильные и ремонтно-сборочные агрегаты, сварочные посты и транспортные устройства следует располагать последовательно по операциям технологического процесса ремонта.

Виды и количество производственного оборудования устанавливают в соответствии с типом ремонтируемых вагонов, их конструктивными и технологическими особенностями, а также видом ремонта и масштабами производства. Планировка и организация рабочего места должны удовлетворять требованиям НОТ и способствовать максимальному сокращению непроизводительных потерь рабочего времени.

Разрабатывая планировку цеха, необходимо стремиться, с одной стороны, к обеспечению нормальных условий работы, не допуская излишней скученности оборудования и предусматривая нормальные размеры проездов и проходов, с другой стороны, к наиболее рациональному использованию производственных площадей.

В качестве ориентировочного показателя характеризующего использование производственной площади цеха, принимают удельную площадь, приходящуюся в среднем на один вагон. Величину ее можно определить делением производственной площади цеха, занятой вагонами, оборудованием и проходами, на число размещаемых вагонов.

3. Технология ремонта крытых вагона

3.1. Неисправности крытых вагонов

3.1.1. Неисправности рам вагонов и их причины

Наиболее частыми неисправностями рам вагонов являются образование в них трещин, изломов, прогибов балок, ослабление заклепок упорных угольников, притертости хребтовых балок в местах установки поглощающего аппарата, коррозионные повреждения.

Неисправности в рамах возникают вследствие многократных соударений вагонов при маневровых работах, при нарушениях правил погрузочно-разгрузочных работ, сходах вагонов с рельс, несоблюдении технологического процесса ремонта. Коррозионные повреждение особенно быстро происходят из-за плохого качества окраски рам, также при перевозке в вагонах кислот, щелочей, минеральных удобрений и других агрессивных грузов. Наиболее ответственными и повреждаемыми участками в рамах вагонов являются: узлы соединений хребтовой балки со шкворневыми балками, места расположение упорных угольников и ударных розеток. Трещины в балках рамы можно обнаружить по скоплению в местах их образования валиков из пыли, ржавчины, а в зимнее время — инея. Как правило, изломы балок рам вызывают какие-либо неисправности кузова, которые могут быть признаками неисправности рам вагонов. Обрыв соединения промежуточных стоек с нижней обвязкой является признаком излома хребтовой балки. Обрыв сварного соединения шкворневой стойки с нижней обвязкой полувагонов или крытых вагонов указывает на возможный излом хребтовой балки в зоне пятника, а обрыв угловой стойки в месте её соединения с нижней обвязкой — на излом хребтовой балки в месте ее соединения с концевой балкой.

Не допускаются в эксплуатацию вагоны, в рамах которых обнаружены следующие неисправности:

- трещины, переходящие с горизонтальной полки на вертикальную стенку у шкворневой, хребтовой, боковой продольной и концевой балки;
- трещины в узлах соединения хребтовой балки и шкворневой;
- продольные трещины в любых балках длиной более 300 мм;
- вертикальные или наклонные трещины в любой стенке длиной более 100 мм при измерении по вертикали между их концами;
- трещина любого расположения, если она проходит более чем через одно отверстие для болтов или заклепок;
- обрыв сварного шва в узлах соединения балок;
- обрыв более одной заклёпки или ослабление болтового или заклепочного крепления пятника к раме вагона;
- трещины или разрывы верхнего или вертикального листа в шкворневой или концевой балках;
- вертикальный прогиб более 100 мм балок рам грузовых вагонов.

Устранение неисправностей в рамах вагонов требует больших затрат времени, поэтому их ремонт выполняют на специализированных путях текущего отцепочного ремонта.

3.1.2. Неисправности кузовов крытого вагона

Неисправности и повреждения кузовов вагонов разнообразны и зависят от условий эксплуатации вагона и его конструктивных особенностей.

Наиболее характерными неисправностями для всех типов вагонов являются трещины, пробоины, прогибы, вмятины, коррозионные повреждения металлических деталей и гниение деревянных, а также повреждения деталей крепления бортов дверей и крышек люков. Основными причинами неисправностей кузовов являются нарушение правил погрузки и выгрузки грузов, нарушение правил маневровых работ и нарушение технологического процесса ремонта.

Неисправности кузовов вагона можно выявить при встрече поезда в парке прибытия по характерным признакам.

После остановки поезда осмотрщики вагонов проверяют техническое состояние кузовов вагонов и принимают решение по устранению неисправностей.

Не допускается эксплуатация вагонов, кузова которых имеют следующие неисправности:

- повреждения крыши, обшивки, пола, угрожающие сохранности груза или вызывающие его падение на путь;

- обрыв сварного шва соединения стойки с верхней или нижней обвязкой;

- отсутствие или повреждение дверей, крышек люков, бортов, которые могут вызвать их самопроизвольное открывание, падение на путь, выход за габарит или падение груза;

- уширение или перекос кузова более 75 мм;

- излом верхней обвязки крытых вагонов:

- повреждения подножек, поручней, переходных площадок, нарушающие прочность их крепления;

- открытие загрузочных люков, незафиксированные штурвалы привода механизма разгрузки вагонов-хопперов для зерна, цемента, удобрений и т.д.;

- наличие ситуации, когда отсутствует или не фиксируется в вертикальном рабочем положении хотя бы один фитиновый упор платформы для перевозки крупнотоннажных контейнеров.

3.2 Технологический процесс ремонта крытых вагонов

3.2.1.Разделка крытых вагонов

Перед разделкой с крытого вагона снять тормозное оборудование, автосцепное устройство, крышки загрузочных люков, деревянную стен, фанерную обшивку крыш, деревянный настил пола.

При разделке с крытого вагона последовательно демонтировать и убрать с позиции разделки: крышу, торцевые стене, боковые стены (фермы) и раму.

Крыши, боковые стены (фермы) и рамы подать на стапель для разрезки на части, удобные для транспортирования.

Допускается разрезать боковые стены на части, непосредственно на вагоне.

Все узлы разделяемого вагона подать на площадку для дальнейшей разборки и вырезки заготовок.

Демонтировать крыши. Застроить крышу за верхние средние люки специальной обвязку крыши с верхней обвязкой боковых и торцевых стен .

Крыши с металлической обшивкой, приваренной к верхней обвязке вагона, отрезать от боковых и торцевых стен над обвязкой по обшивке и дугам. Допускается при дальнейшем использовании крыши отрезать её под верхней обвязкой боковых и торцевых стен (ферм).

Демонтировать торцевые стены и фермы. Для строповки боковых стен или их частей в верхней части металлической обшивки вырезать два отверстия. Боковые фермы или их части застроить за верхнюю обвязку, затем отрезать от боковых и концевых балок.

Разделать раму. В промежутках между концевыми, шкворневыми и промежуточными балками вырезать боковые и продольные балки.

Отрезать консольные части промежуточных балок дверного проема.

Вырезать отверстия для строповки консольных частей (до шкворневых балок) рамы.

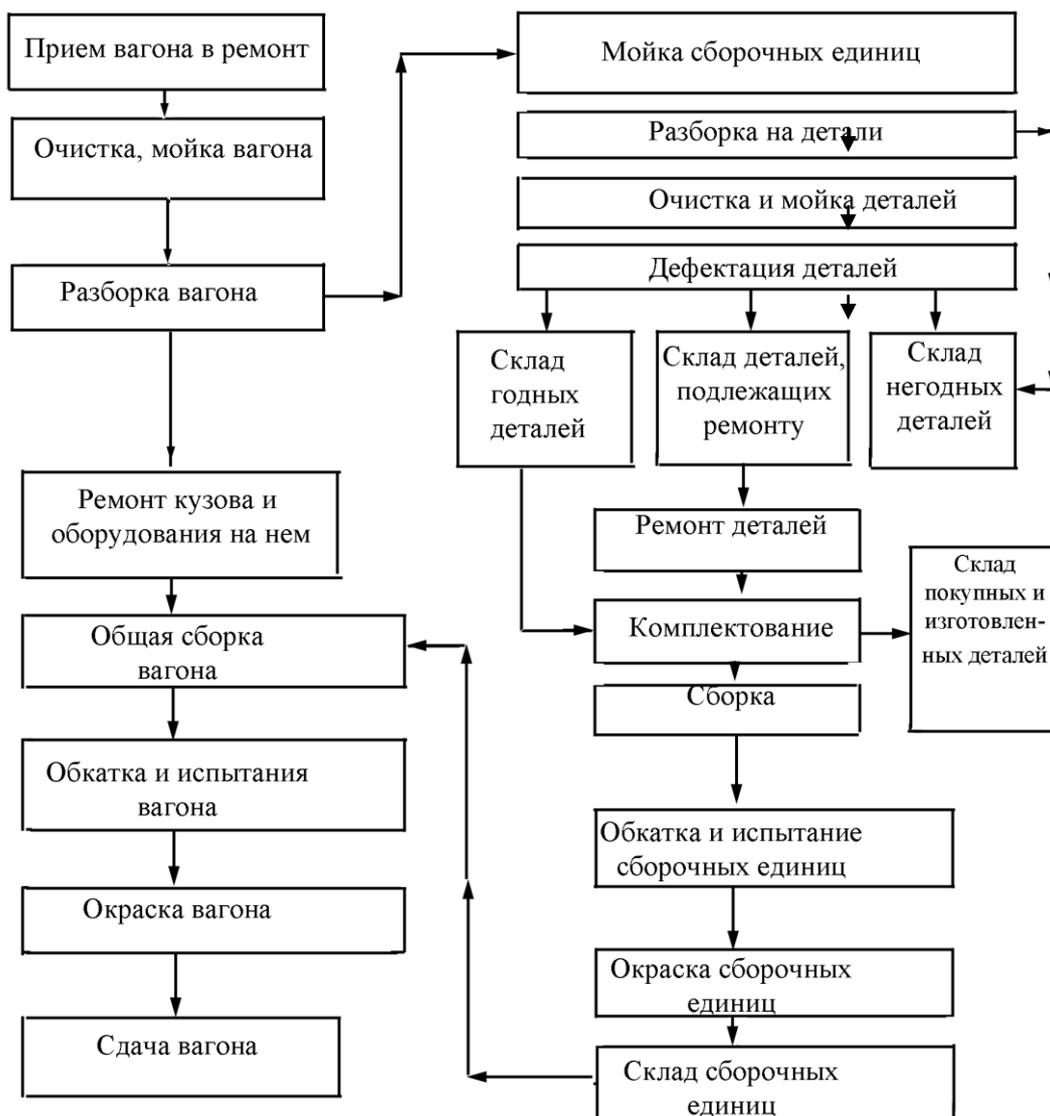


Рисунок 3.1 Примерная принципиальная схема ремонта вагона в депо

Ремонт кузовов вагонов при деповском ремонте. Местные вмятины и прогибы стоек, раскосов, верхней и нижней обвязок глубиной более 30 мм ремонтировать правкой или постановкой декоративных накладок с обваркой по периметру.

Трещины в элементах кузовов, рам, крыши, полов, всех типов грузовых вагонов ремонтируют в соответствии с «Инструкцией по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов».

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Участки металлической обшивки кузовов всех типов грузовых вагонов, имеющие пробоины, протертости коррозионное повреждение, ремонтируют в соответствии с «Инструкцией по сварке и наплавке при ремонте грузовых вагонов».

Все неисправные узлы и детали кузова: переходные площадки, косоуры, лестницы, дверные рельсы, ограждения должны быть отремонтированы.

Поручни ступеньки, лестницы, барьеры ограждения, имеющие волнообразные изгибы более 25мм, ремонтируют правкой.

Суммарное уширение или сужение боковых стен и средней части межстоечного проема полувагонов допускается не более 60 мм. Уширение или сужение одной стены в средней части допускается не более 30 мм. Суммарное уширение боковых стен в плоскости угловых стоек допускается не более 30 мм.

Перекося кузова крытых специализированных вагонов допускается не более 50 мм. Допускают на 1кв.м металлической обшивки кузовов, дверей, крыш, до 10 вмятин глубиной до 30 мм.

Отсутствующие детали кузовов восстанавливают.
разработанные отверстия рычагов, а также износ валиков шарнирных соединений более 3 мм в разгрузочных устройствах специализированных вагонов ремонтируют.

3.2.2. Ремонт рам вагонов

Перед ремонтом все балки рам, их сварные соединения очищают от загрязнений, разрушившегося лакокрасочного покрытия, ржавчины и подвергают контролю их техническое состояние.

Степень поражения коррозией определяют измерением толщины металла балок рам толщиномером или засверловкой отверстий диаметром 8-10 мм в наиболее пораженном месте, а также сравнением результатов замера с чертежными размерами.

Металлические части рам, поврежденные коррозией не более 20 % площади поперечного сечения при деповском ремонте и 15% — при капитальном, можно не ремонтировать при условии, что отдельные и: стенки и полки повреждены коррозией не более 1/3 номинально! толщины. Балки рам, поврежденные коррозией от 20 до 30% площади поперечного сечения при деповском ремонте и от 15 до 30% — при капитальном, ремонтируют сваркой при условии, что их отдельные элементы имеют толщину не менее половины номинальной. Части рам, повреждённые коррозией более чем на 30% поперечного сечения или имеющие отдельные элементы толщиной менее половины номинальной толщины при длине поврежденных участков более 500 мм, следует заменить. При повреждении балок при длине менее < 500 мм разрешается ремонтировать сваркой. Перед выполнением сварочных работ поверхности рам следует зачистить до металлического блеска. Пораженные коррозией балки рам разрешается восстанавливать сплошной наплавкой при длине повреждения до 500 мм; при большей длине — приваркой накладок толщиной не менее 4 мм

Прогибы балок рам выправляют с применением стенов, домкратов, прессов и растяжек с предварительным местным подогревом деформированного участка при помощи форсунок, работающих на газе или жидком топливе.

Прогибы концевых и промежуточных балок рам пассажирских вагонов допускаются в горизонтальной плоскости не более 10 мм при капитальном и не более 15 мм при деповском ремонте, а в вертикальной плоскости не более 15 мм при всех видах ремонта вагонов.

При ремонте трещин в балках рам, ранее отремонтированных правкой, усиливающие накладки ставят на заклепках. Число заклепок должно быть таким, чтобы площадь сечения заклепок с каждой стороны ремонтируемого участка была не меньше площади сечения накладок. Заклепки ставят в шахматном порядке.

Протертости хребтовой балки в месте установки поглощающего аппарата более 4 мм при капитальном и более 5 мм — при деповском ремонте ремонтируют постановкой усиливающих накладок толщиной 8-10 мм, которые устанавливают под заклёпки упорных угольников и приваривают по двум сторонам параллельно продольной оси хребтовой балки. Такую же накладку следует установить после заварки трещины 1 в консольной части рамы (рисунок 3.2) при условии расположения трещины не ближе 200 мм от шкворневой балки.

Изношенные поверхности пятников ремонтируют наплавкой, если глубина износа не превышает 7 мм у пятника грузового вагона. Скользуну рам ремонтируют наплавкой при износе до 50% номинальной толщины.

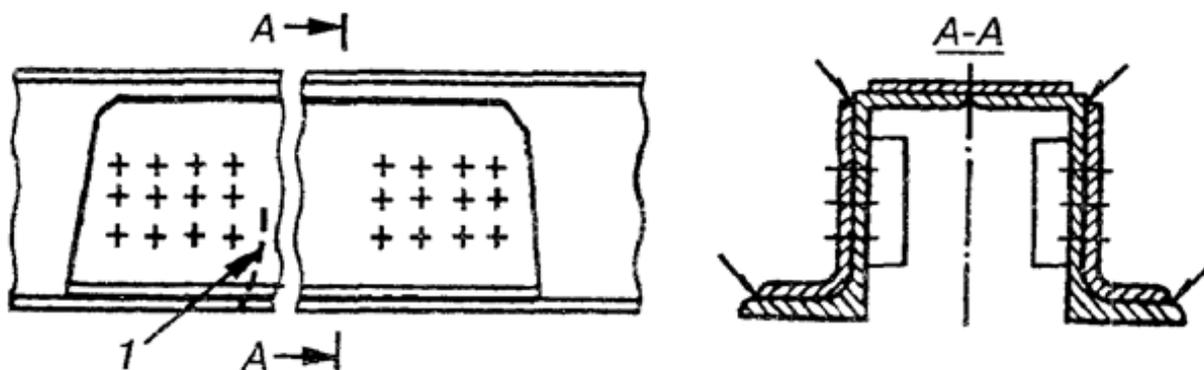


Рисунок 3.2. Хребтовая балка, отремонтированная накладками в месте расположения упорных угольников.

Трещины ремонтируют после устранения прогибов рам. Сквозные трещины необходимо засверлить по концам диаметром сверла 6-12 мм, несквозные трещины разделяют так, чтобы длина разделки превышала длину трещины на 15-20 мм с каждой стороны. Далее трещину вырубают на всю глубину залегания под углом 60-65°.

Разделку можно производить рубкой, фрезерованием, электродуговой или кислородной резкой. После заварки трещины ремонтируемое место необходимо усилить постановкой накладок. Размеры и форма накладок

зависят от размеров и расположения трещины. Плоские накладки устанавливают на продольные трещины, угловые накладки — на поперечные, а если трещина переходит с горизонтальной полки на вертикальную, то устанавливают корытообразную накладку. Двухсторонние накладки следует устанавливать при соединении балок встык или если после заварки трещин целой остается не более половины вертикальной стенки балки или не более одной горизонтальной полки.

Трещины в деталях, изготовленных из низкоуглеродистой или низколегированной стали, необходимо заварить электродами типа Э42А или Э50А, а при полуавтоматической сварке — сварочными материалами, обеспечивающими свойства металла шва не ниже получаемых при сварке указанными типами электродов.

Толщина односторонней накладки должна быть в пределах 0,8-1 толщины основного металла, а двухсторонней — не менее половины. По длине накладки перекрывают концы трещин на 100- 200 мм; при установке накладок с двух сторон шва необходимо, чтобы противоположные швы были смещены не менее чем на 30 мм.

При ремонте хребтовой балки полувагона разрешается заварка трещин 1 (рисунок 3.3, а) двутавра с постановкой плоских усиливающих накладок, а также частичная замена двутавра вставками длиной не менее 1000 мм. Трещины 2 длиной менее $\frac{2}{3}$ периметра сечения вновных элементов хребтовых балок (двутавр в расчетный периметр ее включается) ремонтируют заваркой с усилением накладками. В двутавре должен быть сделан вырез для пропуска горизонтальной накладки с последующей ее обваркой.

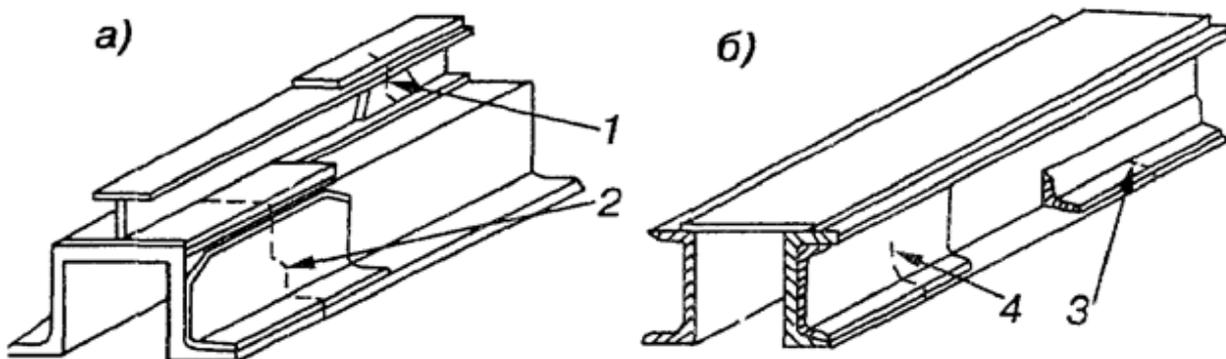


Рисунок 3.3. Хребтовые балки с трещинами и изломами, отремонтированные заваркой с постановкой накладок.

При ремонте шкворневых и промежуточных балок грузовых вагонов разрешается производить заварку трещин и изломов верхнего шита с постановкой усиливающих накладок (рисунок 3.4). На каждой балке при деповском и текущем ремонте допускается постановка не более трёх накладок, а при капитальном — не более двух. Трещины длиной до 30 мм в верхних листах промежуточных балок можно; заваривать без накладок.

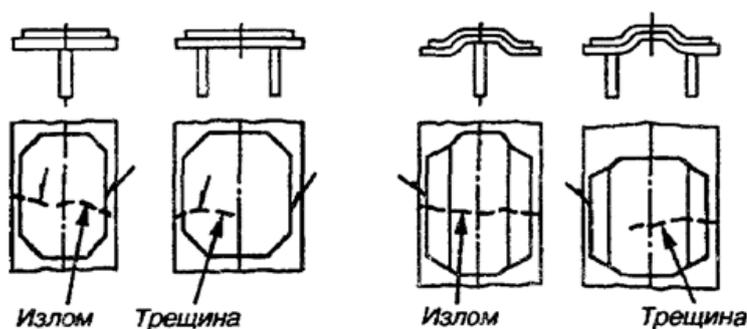


Рисунок 3.4. Верхние листы промежуточных и шкворневых балок, отремонтированные сваркой.

На концевой балке рамы разрешается:

-заварка не более двух трещин и одного излома в любом месте балки с постановкой накладок при капитальном ремонте и не более трех трещин и одного излома — яри деповском и текущем;

-полная или частичная замена нижнего или верхнего листа с усилением накладками;

-замена части профильной штампованной балки (не более половины длины) с усилением накладками. Постановка новой части допускается при условии выполнения не более одного стыка, а расстояние между стыком и ударной розеткой - не менее 200 мм .

-устанавливать усиливающую накладку над ударной розеткой рамы полувагона так, чтобы накладка располагалась симметрично относительно оси вагона. На шкворневых и промежуточных балках разрешается заварка трещин 1 и изломов вертикальных листов с постановкой накладок.

Трещину и излом нижнего листа шкворневой (рисунок 3.6)балки заваривают с постановкой усиливающей наклейки, если расстояние от хребтовой балки до начала трещины или излома не менее 100 мм.

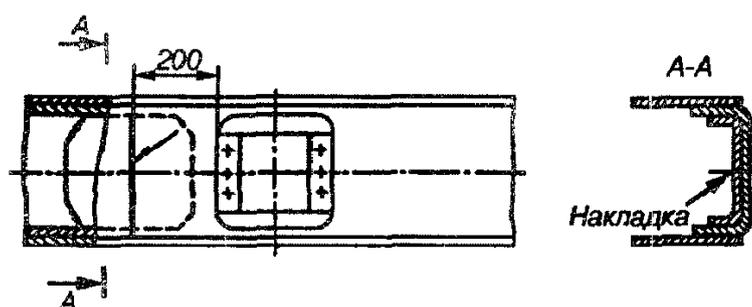


Рисунок 3.5. Концевая балка крытых вагона отремонтированной постановкой новой части

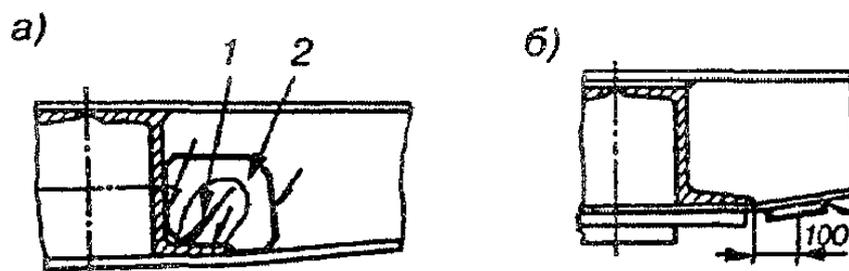


Рисунок 3.6. Вертикальный и нижний лист шкворневой балки и отремонтированная балка

3.2.3. Ремонт кузовов крытых вагонов

Основными неисправностями кузовов крытых вагонов являются: повреждения досок пола, деревянной обшивки, дверей, потолочных и боковых люков, изгиб дверных рельсов, а также повреждения опалубки крыши.

Все неисправности в обшивках потолка из фанеры толщиной 8 мм, древесноволокнистой плиты толщиной 6-8 мм (или 4 мм и два слоя), провисания наружных мест крепления листов и др. Должны быть устранены. Вновь устанавливаемые части обшивки, взамен неисправных должны быть толщиной не менее 8 мм.

Поврежденные участки панелей обшивки потолка ремонтируют путем вырезания неисправной части и постановки ремонтной вставки соответствующей длины между исправными частями основной панели в следующих количествах, в шт:

- при нарезных панелях во всех поперечном сечении кузова - не более трех:
- на панелях длиной до 1 м- не более одной:
- при длине панели длиной более 1 м - не более двух.

В остальных случаях неисправные листы обшивки заменяют новыми.

Ремонтные вставки и целые листы перед постановкой подгоняют и грунтуют с обеих сторон. Целые листы и вставки крепят к деревянным брускам дуг крыш гвоздями 2x40 мм от 150 до 180 мм, а в местах изгиба обшивки - с шагом не более 10 мм.

Неисправные армировочные планки ремонтируют или заменяют новыми стальными толщиной 0.8-1 мм. Поверхности армировочных планок перед постановкой окрашивают.

Места с поврежденной окраской, вновь поставленные листы и ремонтные вставки окрашивают в один слой под цвет старой краски.

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		65

В местах повреждений перед производством ремонтных работ обшивку из фанеры с внутренней стороны кузова снимают. После окончания работ обшивку восстанавливают.

Доски обшивки без шпунтов, гребней, не плотно прилегающих друг к другу (при наличии просветов между ними), изломанные и с трещинами заменяют.

Исправные нестандартные по ширине доски обшивки разрешается оставлять.

Допускается постановка склеенных досок встык на всех стенах, за исключением четырех верхних подряд, а остальные части - через одну. Стык располагают в шахматном порядке. Во всех случаях четыре нижние доски ставят целыми.

Вновь поставленная обшивка должна быть собрана и плотно стянута. Допускается выход кромки обшивки у основания гребня и от кромки соседней обшивки не более 3 мм.

Ширина кузова более 2800 мм не допускается.

3.2.4.Ремонт пола

Поврежденные доски пола заменяют исправными, при этом толщина вновь поставленных досок, бывших в употреблении, должны быть не менее 48 мм, ширина - не менее 100 мм.

Настил пола должен быть собран плотно. Допускаются местные несквозные зазоры в соединении досок сверху и снизу не более 3 мм.

Несквозные зазоры между досками неперебираемого настила пола допускается не более 5 мм сверху и снизу. При больших зазорах настил пола перебирают.

В местах сопряжения досок пола разной толщины выступающие грани более толстых досок сострагивают с обеспечением плавного перехода к плоскости более тонкой доски. Допускается неплоскостность поверхностей пола не более 3 мм.

При замене неисправных досок пола допускается постановка досок встык в шахматном порядке через одну целую. Постановка в дверном проеме досок встык запрещается.

Концы досок в месте стыка располагают на одной из полок швеллеров хребтовой балки и укрепляют балки болтами с планками. Соединение досок встык выполняют в четверть.

Стык клеенной доски пола располагают только армировке хребтовой балки, при этом постановка клеенных досок в дверном проеме не допускаются.

3.2.5. Ремонт крыши

Крышу очищают от разрушившегося лакокрасочного покрытия отслоившейся ржавчины и других загрязнений, осматривают.

Вагон требующей замены или ремонта более 50 % листов крыши, направляют в капитальный ремонт для замены ее на новую или демонтируют в объеме капитального ремонта.

Сварные швы должны быть плотными и исключить попадания влаги в кузов вагона.

Неисправные крышки люков, помосты ремонтируют. Заварку загрузочных крышек люков производят в соответствии с действующими требованиями.

Неисправности в деталях печной разделки не устанавливают, существующие - заделывают.

3.2.6. Ремонт боковых люков

Рамку люка, имеющую вмятины в прогибы, выправляют. Трещины рамки ремонтируют сваркой с постановкой накладок с внутренней стороны вагона.

Крышки люков, имеющие коррозионное повреждение более 2 мм толщины листа, заменяют.

Крышка люка в закрытом состоянии должна плотно прилегать к рамке люка. Кромки закрытой крышки люка должны перекрывать рамку люка по периметру не менее чем на 15 мм.

3.2.7. Ремонт дверей

Двери ремонтируют на специализированном участке. Изгибы обвязки двери, дверных проемов, зонтов, порогов выправляют. Не параллельность обвязки двери и разность величин диагоналей допускается не более 7 мм.

Трещины 2 (рисунок 3.7) в листе обшивки и в обвязке двери и пробоины 3 ремонтируют заваркой с постановкой усиливающих накладок.

При деповском и текущем ремонте допускается трещины длиной до 100 мм ремонтировать заваркой без постановки усиливающих накладок. Общее количество накладок на двери крытого вагона должно быть ш более четырех. Разрешается производить частичную замену обшивки двери гофрированным или плоским листом по всей высоте двери.

Шариковые подшипники механизма закрывания двери очищают, смазывают, при наличии неисправностей заменяют новыми.

Поврежденная внутренняя обшивка двери должна быть заменена. Навешенные после ремонта двери должны закрываться и открываться без заеданий усилием 196 Н (20 кгс). Необходимо проверять местные зазоры между дверной обвязкой и притворным угольником, который должен быть не более 6 мм.

Величина перекрытия верхней части двери зонтом должна быть не менее 25 мм. Доски и бруски несъемного оборудования осматривают, неисправные заменяют.

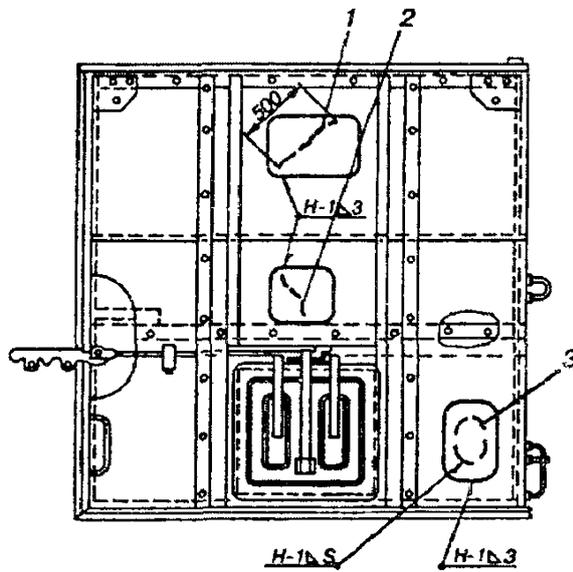


Рисунок 3.7. Двери крытого вагона

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выпускная работа

Лист

69

4. Механизация ремонта крытых вагонов

При ремонте вагонов в депо применяют различные механизмы и приспособления. В качестве подъемно-транспортных средств применяют краны, кран-балки, тельферы и различные домкраты. В качестве транспортных средств широко используют аккумуляторные тележки и автопогрузчики.

В вагонсборочном цеха имеются электрический и пневматические-гидравлические подъемники, подъемно-поворотные устройства, поворотный домкрат установленные на поточных линиях ремонта грузовых вагонов. Применяются электрические и пневматические гайковерты, пресс для правки дверей, пресс для правки люки, установка для демонтаж-монтажа пятника, передвижной стенд для ремонта крытых вагонов, приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов, устройство для наплавки пятника .

4.1. Электрический домкрат для подъёма вагонов

4.1.1. Назначение

Домкрат тепловозный типа ДЭТ 120 предназначен для подъема тепловозов, пассажирских и грузовых вагонов и железнодорожных цистерн с массой поднимаемых частей не более 120тонн.

Домкрат состоит из 4-х домкратов по 30 тонн каждый, устанавливаемых по парни с 2-х сторон железнодорожного пути.

Домкраты размещаются по ширине пути вне габарита подвижного состава. Для этого имеют выдвижную балку, которая при нахождении оси грузового винта на расстоянии 2070мм от оси пути, в задвинутом положении не заходит в габарит 1Т подвижного состава Выдвижная балка перемещается на расстояние не менее 380мм до вылета от оси грузового винта 750мм.

Домкрат имеет привод от электродвигателя и управляется с пульта управления, который обеспечивает управление четырьмя домкратами. Пульт управления входит в комплект поставки и размещается с учетом удобства управления домкратом.

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		70

Температура окружающей среды при эксплуатации домкрата может быть в пределах от -40°C до $+40^{\circ}\text{C}$. Работать с домкратами рекомендуется в закрытых помещениях или под навесами. При работе на открытом воздухе необходимо защищать редуктор и электродвигатель от попадания воды и грязи. В зимнее время перед работой необходимо тщательно очищать винг и все подвижные соединения от льда и снега.

Таблица

Техническая характеристика электрический домкрат ДЭТ-120

Наименование характеристики	Значение
Грузоподъемность, кг:	
Общая	1200
Одного домкрата	300
Максимальный вылет выдвижной балки	
От оси грузового винта, мм	750
Минимальная высота грузовой площадки, мм	800
Максимальная высота грузовой площадки, мм	2000
Ход грузовой каретки, мм	1800
Скорость подъема номинальная, мм/мин	176
Привод	электрической
Тип двигателя	асинхронный
Крановый по ГОСТ 185-70	
Мощность электродвигателя, кВт	7,5
Напряжение, В	380
Частота тока, Гц	50
Тип редуктора	червячный глобоидный
Передаточное отношение редуктора	63
Режим работы подъем-опускание	не более одного цикла в час
Габаритные размеры, мм не более:	
Длина	900
Ширина	900
Высота	2200

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выпускная работа

Лист

71

Масса домкрата, кг не более	2 300
-----------------------------	-------

4.1.2. Устройство и работа домкрата

Домкрат состоит из следующих основных частей : станины 1, каретки 2, червячного глобоидного редуктора 3, грузового 10 и электродвигателя 4.

Станина 1 домкрата представляет собой сварную колонну, состоящую из вертикально-расположенных балок, по беговым дорожкам, в которых перемещаются катки подъемной кретки 2. В верхней части станины установлена опора 12, внутри стакана которой смонтированы сферический подшипник скольжения и упорный шарикоподшипник, на которые опирается грузовой винт 10. В нижней части станины смонтирован электропривод, состоящий из электродвигателя 4 и редуктора 3. Станина имеет два крюка 14, предназначенных для страховки домкрата при перемещении его грузоподъемным краном. Для ограничения высоты подъема и опускания на станине установлены конечные выключатели 11.

Между щеками каретки 2 установлена выдвигная балка 7, на которую опирается принимаемый груз.

Крутящий момент от электропривода через шарнирную муфту 3 приводит во вращательное движение грузовой винт. Грузовая гайка траверсы каретки, вследствие возможности вращения вместе с сопрягаемым винтом движется поступательно. Поступательное движение гайки через цапфы шарнирной траверсы 5 передается каретке, которая в зависимости от направления вращения электродвигателя, производит через нежную балку подъем или опускание объекта (тепловоза, вагона и др.).

Пульт управления, в котором размещено электрооборудование, позволяет включать каждый из 4-х домкратов отдельно или все четыре домкрата вместе, а также переключение работы домкратов на подъем и опускание производится нажатием соответствующей кнопки

Остановка всех домкратов производится нажатием кнопки "СТОП"
Включение (отключение) напряжения подводимого тока к электродвигателю и электрооборудованию производится автоматическим выключателем. Автоматический выключатель находится на боковой стенке пульта управления.

Домкраты до начала работы необходимо тщательно осмотреть и смазать, проверит правильность расположения домкратов на площадках и убедится, что они размещен габарита подвижного состава. В зависимости от типа вагонов или тепловоза необходим установить домкраты вдоль пути так, чтобы балки были против опорных площадок рамы предназначенных для подъема.

Домкраты необходимо опробовать на холостом и. только удостоверившие исправном состоянии, можно приступить к работе Для предохранения рамы вагона тепловоза от вмятин и во избежание соскальзывания на упоры выдвигных бал и к необходимо установить деревянные прокладки 30-40мм. Перед началом работ, проверить зазоры между упорами выдвигном балки и рамой, которые должны бы одинаковыми во всех домкратах

Бригада на подъемке занимает места в соответствии с расписанием так, чтобы у пульт управления находился постоянно оператор и все домкраты находились под наблюдением Работа производится по командам бригадиров.

Установкой переключателя автоматического выключателя подвести напряжением электрооборудованию пульта управления.

Для подъема необходимо нажать кнопку "Вверх" и кнопку "Пуск" соответствующего домкрата или "Общий пуск".

Убедившись, что упоры выдвигных балок всех домкратов равномерно подходить вагона или тепловоза, производят подъемку

Во время подъемки необходимо нажать кнопку "Вниз" и кнопку Пуск соответствующего домкрата или "Общий пуск".

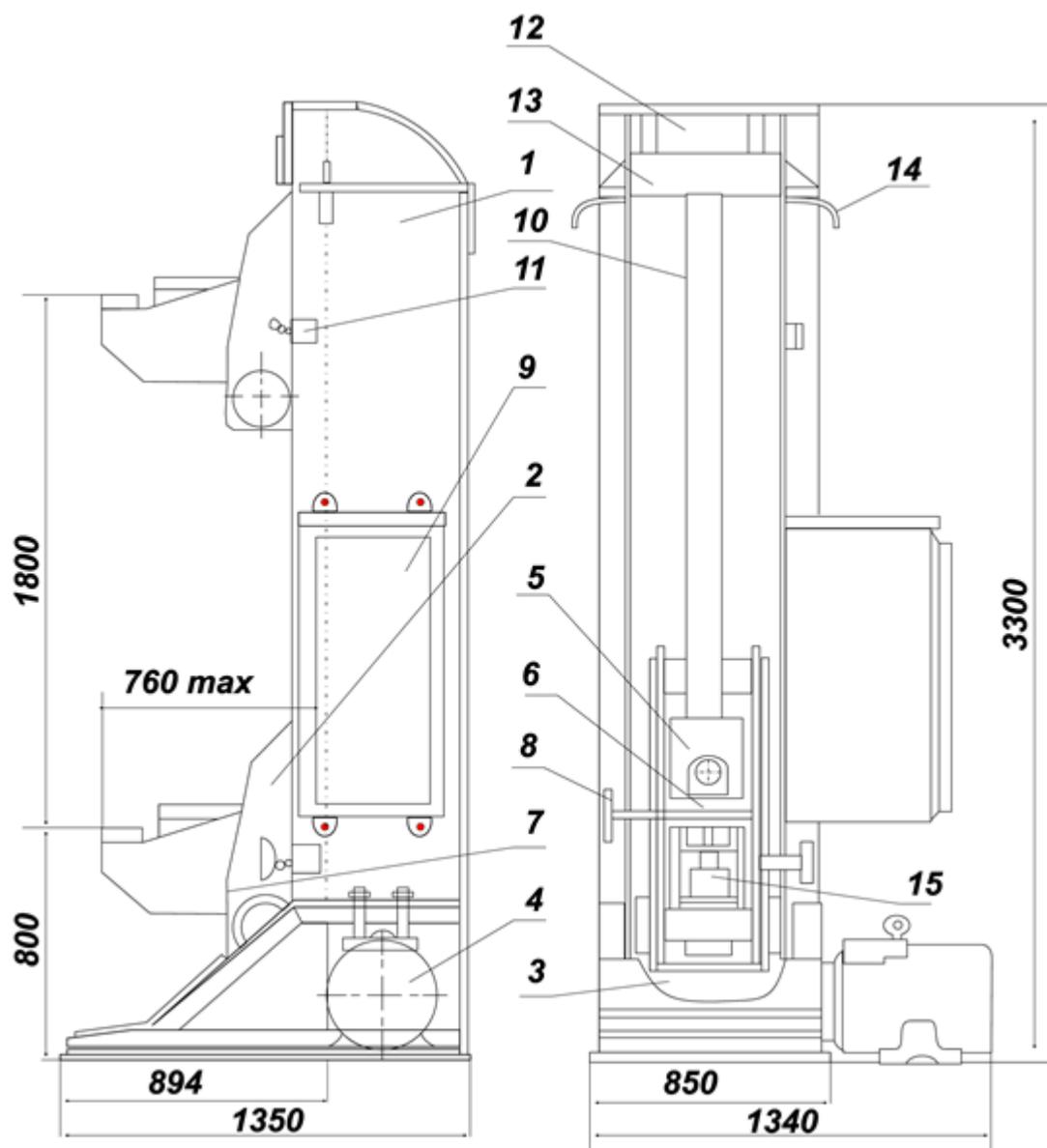


Рисунок 4.1. Электрический домкрат ДЭТ-120

4.2. Пресс правки деталей вагонов ППДВ-01

Назначение - правка съемных деталей грузовых вагонов (люки и двери полувагонов, борта платформ двери крытых вагонов и т.п.).

Пресс представляет собой жесткую стальную плиту - рабочий стол размером 2,4x3,5 м. вдоль которого перемещается портал с размещенным на нем в специальных каретках двумя силовыми гидроцилиндрами. действующими вертикально Каретки вертикальных гидроцилиндров снабжены приводам на гидромоторах Портал снабжен таким же приводом перемещения Вдоль коротких сторон стола размещены жесткие балки. в проеме которых на специальных каретках расположены гидроцилиндры действующие горизонтально. В комплект

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Выпускная работа

Лист

74

стенда входит набор сменных упоров и насадок для решения различных задач правки.

Гидроцилиндры пресса выполнены со штоками большого диаметра для большей жесткости и удлиненными направляющими втулками, повышающими долговечность и надежность работы. Гидромоторы приводов перемещения типа МГП-80 отечественного производства обладают высокой надежностью и неприхотливостью а работе и позволяют точно позиционировать каретки

Оригинальное размещение вертикальных гидроцилиндров на балке портала позволяет обеспечить максимальную свободу действий в рабочей зоне и ее хорошее освещение. Применение гидростанции со сдвоенным насосом и конструкция гидроэлектросхемы с разгрузкой позволяет минимизировать электропотребление и уменьшить шум.

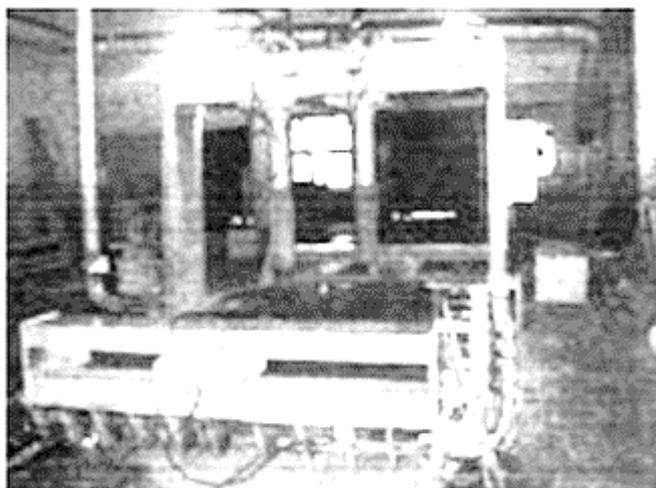


Рисунок 4.2. Пресс правки деталей вагонов ППДВ-01

В состав пресса входит гидростанция, блок гидроаппаратуры, жесткие и гибкие трубопроводы, служащие для обеспечения работы гидроцилиндров и гидромоторов, электрошкафы со жгутами разводки Рабочий стол пресса снабжен 4-мя жесткими регулируемыми опорами, с помощью которых пресс выставляется на полу цеха и не требует специальных фундаментов.

Основные технические параметры:

- усилие вертикального гидроцилиндра. кН (тс)- 172 (17.5);
- усилие горизонтальных гидроцилиндров. кН(тс) - 131.7(13.4);
- номинальное давление гидросистемы. МПа - 15.5;
- число гидроцилиндров. шт - 4;
- максимальные размеры размещаемого на прессе изделия, мм. (ШхДхВ) - 2400х3500х250; .

-габариты, мм (ШхДхВ) - 2900х4550х2480;

-масса, кг - около 6600.

4.3. Установка для демонтажа-монтажа пятников грузовых вагонов в комплекте с клепатором пятника

Установка предназначен для снятия (демонтажа) и монтажа пятников 4-х осных грузовых вагонов, при заводском и деповском видах ремонта в условиях вагоносборочном цеха.



Рисунок 4.3. Установка для демонтажа-монтажа пятников грузовых вагонов

В состав установки входят:

- гидравлический клепатор;
- рама;
- каркас;
- подъемник;
- поворотный стол;
- опора с механизмом поперечного перемещения;
- упоры;
- гидравлический съемник;

- гидравлический насос с пневмоприводом и ножным управлением;
- гидрораспределитель;
- колеса;
- рукава высокого давления.

Установка выполнена на рельсовой тележке, обеспечивающей перемещение установки под вагонами и по внутрицеховым путям. Установка может применяться в цехах, оснащенных магистралью сжатого воздуха и кран-балкой или мостовым краном, при заводском и деповском видах ремонта подвижного состава.

Источником давления является малогабаритный насос гидравлический с пневмоприводом с ножным управлением. Насос подает гидравлическую жидкость в гидроцилиндр подъёма/опускания стола, или в гидроцилиндр съёмника, либо в гидроцилиндр скобы через гидрораспределитель, включающий трёхходовой кран из трёх регулировочных кранов. Гидроцилиндр подъёма, также, обеспечивает надёжное поджатие нового пятника к раме при клёпке. Гидравлический съёмник, устанавливаемый на гидроподъемнике, выполняет операцию срыва изношенного пятника. Клепатор, устанавливаемый на гидроподъемнике, обеспечивает необходимое качество клепаемого соединения.

Применение установки для отрыва пятника от рамы:

Установку устанавливают на рельсы и перемещают с помощью ручек на раме.

После удаления головок заклепок на снимаемом пятнике, установку подкатывают под поднятый вагон. Опора выполнена с возможностью перемещения в поперечном направлении, при вращении рукоятки ходового винта, для точной установки съёмника под пятником.

Открывается кран управления подъемом/опусканием подъёмника. Нажимая на педаль пневмогидравлического насоса, производится подъем каркаса в верхнее положение, при этом упоры доводятся до соприкосновения с хребтовой балкой, а специальный винт в штоке гидроцилиндра съёмника входит в

центральное отверстие пятника. В крайнем верхнем положении каркаса отпускается педаль в нейтральное положение и закрывается кран. Происходит удержание давления в системе. Накручивают гайку на выступающую над пятником часть винта. Далее, открывается кран, управляющий работой съёмника. Нажимая на педаль пневмогидравлического насоса, подается давление в съёмник. Производится срыв пятника с установкой его на опору. После этого сразу отпускается педаль в нейтральное положение. Затем закрывают кран управления съёмником. Нажимая на педаль пневмогидравлического насоса, произвести опускание каркаса в первоначальное положение. Затем опустить педаль.

Применение установки для клёпки пятника к раме вагона:

Открыть кран, управляющий работой клепатора, выполнить клёпку нового пятника к раме вагона предварительно разогретой заклёпкой. По заказу, возможна поставка индукционного нагревателя заклёпок; допускается его размещение на раме установки.

Таблица

Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип привода	пневмогидравлический
Номинальная грузоподъёмность, кН (кгс)	5,7 (565)
Высота подъёма, мм	800
Давление пневмосети, МПа (кгс/см ²)	0,5..0,6 (5-6)
Номинальное давление в гидросистеме, МПа (кгс/см ²)	70 (714)
Расход рабочей жидкости, л/мин	2,2
Рабочая жидкость	ВМГЗ, МГЕ-10А
Усилие на штоке съёмника, кН (тс)	420-504 (42,0-50,4)
Ход штока съёмника, макс., мм	30
Усилие на штоке гидроцилиндра скобы, кН (тс)	127-153 (12,7-15,3)
Ход штока гидроцилиндра скобы, мм	75
Поперечное перемещение съёмника от среднего положения, мм	+/-150

Усилие на рукоятке поперечного перемещения, Н	не более 50
Диапазон температур окружающей среды, °С	От-30 до +40
Габаритные размеры, мм,	
Длина,	1392
Ширина,	1658
Высота	1175
Вес, кг	700

4.4. Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов

Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов содержит поперечную балку 1, которая оборудована по всей длине поворотной втулкой 2. На поворотной втулке жестко закреплена одним концом пружина 3, другой конец которой жесткой закреплена на поперечной балке 1. На поворотной втулке 2 с возможностью продольного перемещения по направляющей 4 на скользящей маятник 6 с подвижным в вертикальной плоскости бойком 7. Втулка 2 соединена с приводом 8 посредством кулачковой муфта 9, взаимодействующей с рычагом 10 включена, а поворотной вокруг горизонтальной оси рамка 11 также смонтирована на втулке 2 и снабжена подвижной по направляющим 12 подкладкой 13.

Передвижной стенд работают следующим образом.

Стенд подводят к ремонтируемому вагону таким образом, чтобы подкладка 13 прижалась к деформируемой стойке 14 вагона 15. Боек 7 и подкладку 13 устанавливают по одной высоте. Включают привод 8, и поворотная втулка 2 вместе с маятником 6 и бойком 7 через скользящую шпонку 5 и направляющие 4 поднимаются в исходное положение. в исходном положении маятник 6 с бойком 7 удерживаются кулачковой муфта муфтой 9. При постановке маятника 6 в исходной положение происходят закручивание пружины 3 и накопление ее энергии.

Для того, чтобы нанести удар, необходимо рычагом 10 включения вывести из зацепления кулачковую муфту 9. При этом пружина 3, накопившая энергию, а также собственной вес маятника 6 с бойком 7 заставляют втулку 2 с маятником 6

вращаться вокруг поперечной балки 1. Происходит удар бойка 7 через подкладку 13 по деформированной стойке 14. Перемещая боек 7 по маятнику 6 и подкладку 13 по направляющим 12 и вертикальной плоскости и нанося периодические удары, выправляет стойку 14. После этого маятник 6 с бойком 7 и рамой 11 направляющими 12 и подкладкой 13 перемещают вдоль поворотной втулке 2 и таким образом, нанося периодические удары, выправляют вторую стойку 14.

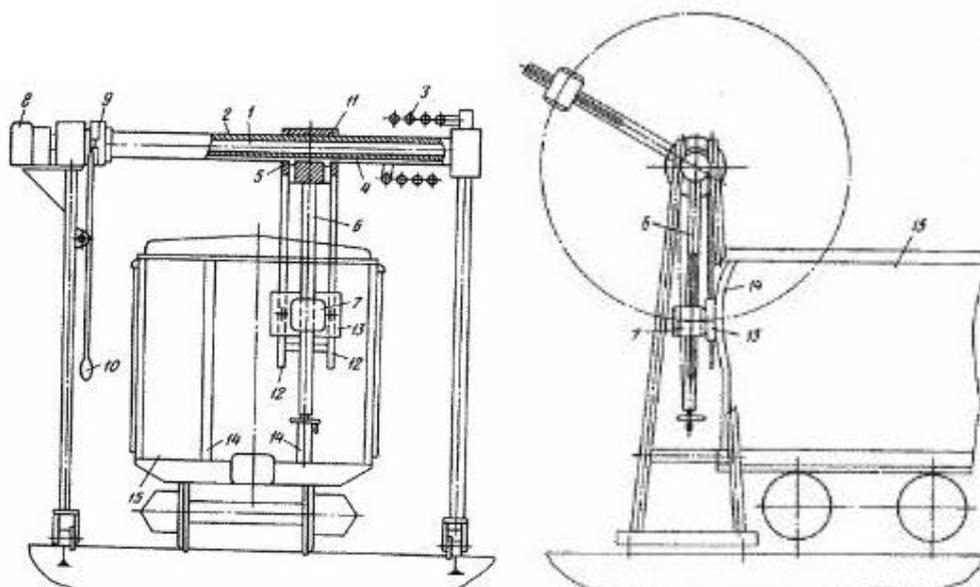


Рисунок 4.4. Передвижной стенд для ремонта крытых вагонов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

4.5. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов

Приспособление (рисунок 4.5) состоит из сварной рамы 10, средней балки 4, лебедки 2, гидравлического домкрата 9, опор 13, и упора 1. Рамка 10 высотой 3600 мм и шириной 960 мм изготовлена из швеллеров № 20 и усилена сверху и снизу по углам косынками.

Между боковыми стойками рамы на высоте 1040 мм расположена балка 4 с окном в центре, в котором установлена автосцепка 3 с отрезанным хвостовиком; хвостовик приварен к балке. Автосцепка сцепляется с автосцепкой ремонтируемого вагона.

На вершине рамы имеется скоба 11 для захвата мостовым краном при транспортировке приспособления по цеху.

С правой стороны на стойке рамы укреплена лебедка 2, канат 5 которой соединяется через ролик с траверсой 7. Траверса 7 расположена между боковыми стойками рамы и может свободно перемещаться вверх и вниз при помощи лебедки. На траверсе установлен силовой гидравлический домкрат 9 грузоподъемностью 20 т. В пустотелый плунжер домкрата вложена вставка 8, упирающаяся при работе в стойку 6 вагона.

Устойчивость приспособления обеспечивается двумя опорами 13 телескопического типа с выдвижными штангами в нижней части. Опоры соединяются в верхней части шарниром 12. Выдвижные штанги позволяют изменять угол отклонения опор в зависимости от условий установки приспособления. К нижней части приспособления шарнирно присоединен упор 1, который упирается в розетку автосцепки ремонтируемого вагона.

Для выправки стоек обе автосцепки сцепляются, опоры 13 устанавливаются под углом 20-25°, а упор 1 заводится винтом в распор. При помощи лебедки траверса с домкратом устанавливается на уровне максимального прогиба стоек так, чтобы домкрат была направлена на их выгиб. Насосом домкрата создается давление, за счет которого происходит выправление стоек.

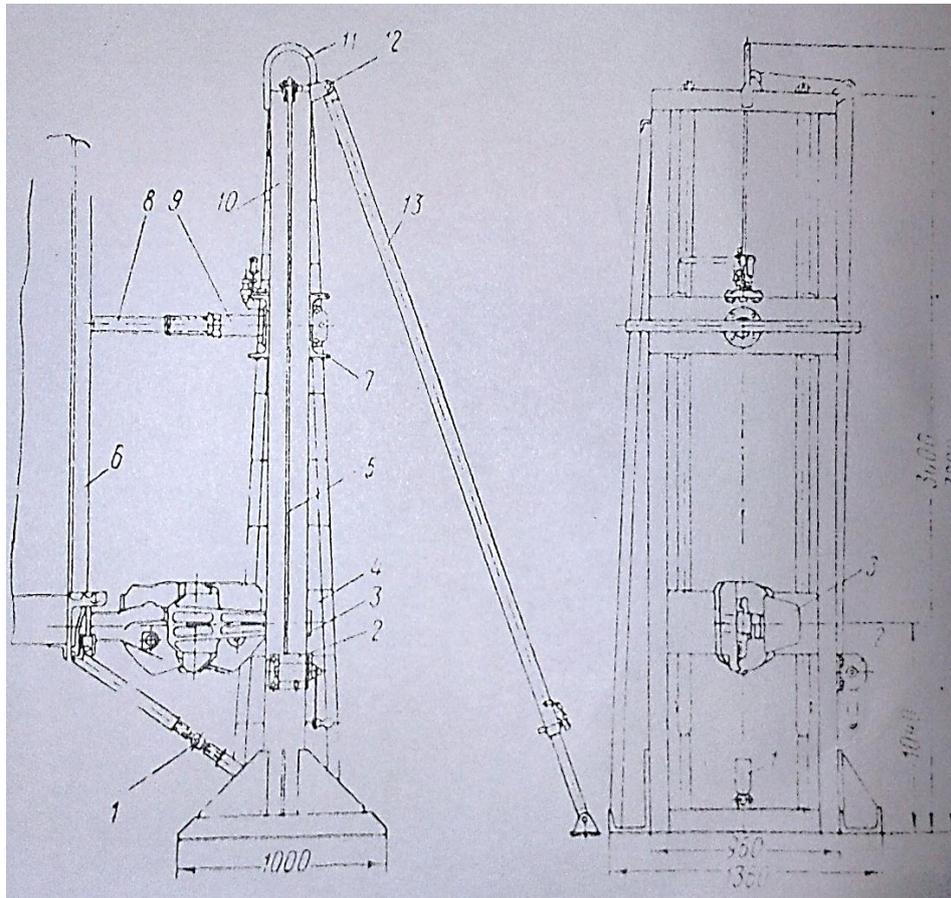


Рисунок 4.5. Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов

4.6. Расчет электропривода подъёмного домкрата

Выбор электродвигателя

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

номинальная мощность $P = 7,5$ кВт;

коэффициент скольжения $S = 5,1\%$;

отношение моментов $T_{п}/T_{н} = 2$;

частота вращения синхронная пэд = $n_c = 1500$ об/мин.

Фактическая частота вращения определяется из формулы

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

$$n_{\phi} = n_c - \frac{n_c S}{100} = 1500 - \frac{1500 \cdot 5,1}{100} = 1490,01 \text{ мин}^{-1}$$

Кинематический расчет

Частота вращения электродвигателя и угловая скорость вала червяка

$$n_1 = 1490,01 \text{ мин}^{-1}$$

$$\omega_1 = \frac{\pi n_1}{30} = \frac{3,14 \cdot 1490,01}{30} = 155,95 \text{ с}^{-1}$$

Частота вращения вала червячного колеса

$$n_2 = \frac{n_1}{u} = \frac{1490,01}{63} = 53,65 \text{ мин}^{-1}$$

$$\omega_2 = \frac{\pi n_2}{30} = \frac{3,14 \cdot 23,65}{30} = 2,48 \text{ с}^{-1}$$

Крутящий момент на валу электродвигателя

$$T_1 = \frac{P_1}{\omega_1} = \frac{0,55 \cdot 10^3}{155,95} = 3,52 \text{ Нм} = 3,52 = 3,52 \cdot 10^3 \text{ Нмм}$$

Крутящий момент на валу червячного колеса

$$T_2 = T_1 \cdot u \cdot \eta_{\text{уп}} \cdot \eta_{\text{пк2}} = 3,52 \cdot 63 \cdot 0,75 \cdot 0,992 = 164,99 \text{ Нм} = 164,99 \cdot 10^3 \text{ Нмм}$$

Расчет червячной передачи

Число витков червяка Z_1 принимаем в зависимости от передаточного числа при $U = 63$ $Z_1 = 2$ [11], стр. 55.

Число зубьев червячного колеса

$$Z_2 = Z_1 \cdot U = 2 \cdot 63 = 126.$$

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

Из условия контактной прочности определяем межосевое расстояние

$$a_w = \left(\frac{Z_2}{q} + 1 \right) \sqrt[3]{ \left(\frac{170}{Z_2 [\sigma_H]} \right)^2 T_2 K } = \left(\frac{126}{10} + 1 \right) \sqrt[3]{ \left(\frac{170}{126 \cdot 148} \right)^2 164,99 \cdot 10^3 \cdot 1,2 } = 13,6 \cdot 11,18 = 152,033 \text{ мм}$$

Модуль определяем:

$$m = \frac{2a_w}{Z_2 + q} = \frac{2 \cdot 180}{126 + 10} = 2,64 \text{ мм}$$

Принимаем по ГОСТ 2144-96 см. [16] табл. 4.1, 4.2 стандартные значения $m = 3$ мм; $q = 10$ мм, $Z_2 = 126$, $Z_1 = 2$.

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

$$a_w = \frac{m(Z_R + q)}{2} = \frac{3(126 + 10)}{2} = 204 \text{ мм}$$

Основные размеры червяка:

делительный диаметр червяка

$$d_1 = qm = 10 * 3,15 = 31,5 \text{ мм};$$

диаметр вершин витков червяка

$$d_{a1} = d_1 + 2m = 31,5 + 6,3 = 37,8 \text{ мм};$$

диаметр впадин витков червяка

$$d_{f1} = d_1 - 2,4m = 31,5 - 2,4 * 3,15 = 23,94 \text{ мм};$$

длина нарезанной части шлифованного червяка

$$b_1 \geq (11 + 0,06 Z_2)m + 35 = (11 + 0,06 * 126)3,15 + 35 = 93,46 \text{ мм};$$

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

$$d_2 = Z_2 * m = 126 * 3,15 = 396,9 \text{ мм};$$

диаметр вершин зубьев червячного колеса

$$d_{a2} = d_2 + 2m = 396,9 + 2 * 3,15 = 403,2 \text{ мм};$$

диаметр впадин зубьев червячного колеса

$$d_{f2} = d_2 + 2,4m = 396,9 + 2,4 * 3,15 = 404,46 \text{ мм};$$

наибольший диаметр червячного колеса

$$d_{am2} \leq d_{a2} + \frac{6m}{z_1 + 2} = 403,2 + \frac{6 * 3,15}{2 + 2} = 407,93 \text{ мм};$$

ширина венца червячного колеса

$$b_2 \leq 0,75 da_1 = 0,75 * 37,8 = 28,35 \text{ мм}.$$

Проверка червячной передачи по контактным напряжениям и напряжениям изгиба

Окружная скорость червяка

$$V_1 = \frac{\pi d_1 n_1}{60 \cos \gamma} = \frac{3,14 * 31,5 * 1490,01 * 10^{-3}}{60} = 2,46 \text{ м/с}.$$

Скорость скольжения

$$V_s = \frac{V_1}{\cos \gamma} = \frac{2,46}{\cos 11^\circ 19'} = 2,46 \text{ м/с}$$

Проверка зубьев колеса по контактным напряжениям

Уточняем КПД редуктора.

По [16] табл. 4.4. при скорости скольжения $V_s = 0,99$ 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 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.

$$K_{\beta} = 1 + \left(\frac{126}{86} \right)^3 (1 - 0,6) \approx 2,26$$

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

Коэффициент нагрузки

$$K = K_{\beta} * K_V = 2,26 * 1,4 = 3,164$$

Проверяем контактное напряжение

$$\sigma_H = \frac{170}{126/10} \sqrt{\frac{T_2 * K \left(\frac{Z_2}{q} + 1 \right)^3}{a_w^3}} = \frac{170}{126/10} \sqrt{\frac{164,99 * 10^3 * 3,164 \left(\frac{126}{10} + 1 \right)^3}{204^3}} = 154,67 \text{ МПа}$$

$$\sigma_H = 154,67 \text{ МПа} \leq [\sigma_H] = 201,1 \text{ МПа},$$

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

$$Z_v = \frac{Z_2}{\cos^3 \gamma} = \frac{126}{\cos^3(11^{\circ}19')} = \frac{126}{(0,9805)^3} = 133,66$$

Коэффициент формы зуба определяем по [16] табл. 4.5. $Y_F = 2.19$

Напряжение изгиба определяем

$$\sigma_f = \frac{1,2T_2 * K * Y_f}{z_2 * b_2 m_2} = \frac{1,2 * 164,99 * 10^3 * 1,498 * 2,19}{126 * 14 * 3^2} = 40,89 \text{ МПа}$$

Основное допускаемое напряжение изгиба для реверсивной работы определяем по [16] табл. 4.8 $[\sigma_{-f}]' = 51,0 \text{ МПа}$.

Расчетное допускаемое напряжение

$$[\sigma_{-f}] = [\sigma_{-f}]' K_{fL},$$

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

$$K_{fL} = 51 * 0,543 = 27,693 \text{ МПа}$$

Прочность обеспечена, т.к. $\sigma_f = 40,89 \text{ МПа} \leq [\sigma_{-f}] = 27,6 \text{ МПа}$

5. Охрана труда

5.1. Общие требования безопасности, предъявляемые к конструкции технологического оборудования

Общие требования безопасности, предъявляемые к конструкции технологического оборудования, установлены ГОСТ 12,2003-91 “ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности “. Элементы конструкции машин не должны иметь острых углов, кромок и т.п. , представляющих источник опасности при обслуживании. Конструкция должна исключать возможность случайного соприкосновения с горячими или переохлажденными частями. Все ее элементы, в том числе подводящие и отводящие коммуникации, должны предотвращать возможность случайного повреждения, вызывающего опасность при обслуживании. Системы подачи сжатого воздуха, пара, воды должны отвечать действующим требованиям и нормам.

Выделение теплоты, влаги и пыли в производственное помещение не должно превышать предельных уровней (концентраций), установленных для рабочих зон. С этой целью для удаления взрывоопасной и пожароопасных веществ из мест их образования должны быть смонтированы встроенные устройства. В производственных помещениях должны быть предусмотрены вентиляция и кондиционирование воздуха, а также аспирация оборудования.

Узлы и детали машин должны быть изготовлены из безопасных и безвредных материалов. Как правило, новые материалы проходят санитарно – гигиеническую и пожаробезопасную проверку. Рабочие места должны быть безопасными и удобными для выполнения работ по обслуживанию машин. Все узлы машин, требующие смазки, снабжают автоматическими смазочными приборами или устанавливают масленки с резервуарами достаточной вместимости, что позволяет заправлять их во время остановок машин.

Конструкцией машин должна предусматриваться защита от поражения электрическим током, включая случаи ошибочных действий обслуживающего персонала. Кроме того, должна быть исключена возможность накопления зарядов

статического электричества в опасных количествах. С этой целью все машины, аппараты, участки самотечных труб и другие устройства, генерирующие заряд статического электричества, снабжают надежной системой заземления. Конструкцией буродования также должны предусматриваться системы сигнализации, автоматической остановки и отключения от источников энергии при неисправностях, авариях и опасных режимах. Движущиеся части оборудования, являющиеся источником опасности, ограждают. Если оборудование эксплуатируют без ограждения, то в этом случае устанавливают предупредительную сигнализацию о пуске машин и средства остановки и отключения от источника энергии. При наличии транспортирующих машин значительной длины средства остановки располагают не менее чем через каждые 10 м. Производственное оборудование, обслуживание которого связано с перемещением людей, должно иметь удобные и безопасные проходы и приспособления для ведения работ (лестницы, постаменты, рабочие площадки).

К органам управления оборудованием предъявляют следующие основные требования:

по форме, размерам поверхности они должны быть безопасны и удобны работе;

место расположения (доступность) их не должно затруднять выполнение отдельных операций;

усилие для приведения в действие органов управления не должно быть слишком велико (непосильно) или мало (случайно касание вызывает пуск или остановку машин);

конструкция должна исключать самопроизвольный пуск или остановку оборудования;

органы управления однотипным оборудованием должны быть унифицированы.

Средства ограждения опасных зон оборудования. Для предотвращения производственного травматизма при обслуживании оборудования необходимо

устанавливать специальные устройства, которые ограждают опасные зоны. Последние представляют собой пространство, где постоянно или периодически действуют опасные факторы, создающие возможность травматизма. Например, опасными зонами являются ременные, зубчатые, цепные и другие передачи; зоны питания и измельчения вальцовых мельниц и т.д.

Для защиты от действия опасных факторов применяют следующие основные средства защиты: оградительные, предохранительные и сигнализирующие устройства, а также дистанционное управление.

Оградительные устройства

По условиям безопасности обязательно ограждают:

движущиеся части машин (шкивы, ремни, цепи, шестерни, муфты, выступающие концы валов и т.п.);

открытые токоведущих части электрооборудования;

зоны отлетающих частиц;

зоны высоких температур и давлений;

взрывоопасные зоны;

люки, проемы;

высокие рабочие площадки.

По конструкции оградительные устройства делать на стационарные, съёмные и переносные.

Стационарные ограждения постоянно закрывают опасную зону, но могут быть сняты осмотра, смазки или ремонта рабочих органов. Такие ограждения должны иметь прочные крепления к неподвижным частям оборудования или к строительным конструкциям не менее чем в трех точках.

Съёмные ограждения устанавливают в зонах, требующих периодического доступа, например замены инструмента, установки заготовки, регулирования и т.п. в машинах периодического действия. Съёмные ограждения должны иметь блокировку, исключающую возможность эксплуатации машин без ограждения.

Блокировочные устройства бывают различных типов: электро-механические, механические, фотоэлектрические и др. при снятии или неправильной установке ограждений нарушается цепь электропитания двигателя машины.

Переносные ограждения опасных зон устанавливаются на ограниченный период, например для перекрытия монтажных люков, траншей и других проемов.

К конструктивному исполнению различных видов ограждений опасных зон предъявляются следующие основные требования:

- съёмные, откидные, раздвижные ограждения, а также дверцы, крышки, щитки этих ограждений или корпусов машин должны иметь устройства, исключающие их случайное снятие или открывание (надёжная фиксация, блокировка);

- решетчатые (сетчатые) ограждения для ременных передач должны располагаться не ближе 50мм от движущихся частей, размер зазоров, ширина прорезей в решетках, жалюзи должны быть не более 10мм, размеры ячеек в сетках – не более 20х20 мм;

- ограждения должны выдерживать случайные нагрузки со стороны обслуживающего персонала (сосредоточенные) не менее 70 кг;

- металлические ограждающие конструкции (сплошные) площадью более 0,75 м² и толщиной менее 3 мм снабжаются вибропоглощающими покрытиями;

- ограждения опасных зон с наружной стороны должны быть окрашены в желтый цвет, а с внутренней – в красный.

Предохранительные устройства. Служат для предотвращения аварий и поломок отдельных узлов оборудования, транспортных коммуникаций и связанной с этим опасностью травматизма. При нарушении установленных параметров предохранительные устройства срабатывают автоматически, отключая соответствующие оборудование.

Сигнализирующими устройства. Предназначены для информации обслуживающего персонала о работе оборудования или нарушении установленных режимов, при которых могут возникнуть опасные ситуации.

В производственных ситуаций используют систему оперативной и предупредительной сигнализации. По способу оповещени сигнализация бывает световой, звуковой, знаковой и комбинированной. Сигнализация оповещает о достижении предельного уровня температуры, давления, наличия и отсутствия продукта, воды, воздуха и других параметров. К предупредительной сигнализации относят также указатели типа: “ **не включать – ремонт!** “ , “ **работают люди !** “ , “ **осторожно, яд !** “ и т.п.

Дистанционное управление. Способствует улучшению условий работы, снижению воздействия на организм человека вибрации, шума и других вредных и опасных факторов. Внедрение высокомеханизированного и автоматизированного производственного процесса, управляемого дистанционно с пульта, обеспечивает возможность сокращения времени нахождения обслуживающего персонала непосредственно в производственных помещениях.

Технологическое, транспортное и другое оборудование, материалопроводы и воздухопроводы должны быть размешены так, чтобы их монтаж, ремонт, и обслуживание обеспечивали безопасность и удобство, а также возможность поддержания необходимого санитарного состояния производственных помещений.

Отраслевые правила техники безопасности и производственной санитарии предусматривают определенные проходы и разрывы – это минимальные расстояния между объектами, из которых один или оба представляют потенциальную опасность травмирования, если уменьшить расстояние между ними.

При размещении стационарного оборудования в производственных помещениях предприятий необходимо предусматривать поперечные и продольные проходы, непосредственно связанные с выходами на лестничные клетки или в смежные помещения, разрывы между группами машин шириной не

менее 1 м, а между отдельными машинами – не менее 0,8 м (кроме отдельно оговариваемых случаев) .

Оборудование, не имеющее совсем движущихся частей или с одной какой – либо стороны и не требующее с этой стороны обслуживания (самотечный трубопровод, материалопровод, воздухопровод и т.п.) , может быть установлено на расстоянии не менее 0,25 м от стены.

При установке оборудования тщательно выверяют его положение по вертикали и горизонтали и закрепляют на основаниях, фундаментах и поточных перекрытиях.

К обслуживанию оборудования допускаются лица, знающие принцип работы, устройство, правила эксплуатации и обслуживания оборудования, прошедшие соответствующий инструктаж и медицинский освидетельствование.

Оборудование должно быть исправно, а параметры его работы – соответствовать техническим паспортам. Вращающиеся узлы машин (валы, роторы и т.п) должны быть отбалансированы как в сборе, так и в виде отдельных деталей. Нельзя допускать несвойственного шума, стука, вибрации и заедания рабочих органов, а также перегрузки машин.

Запрещаются пуск и работа машин с неисправными или снятыми ограждениями, блокировочными, предохранительными и сигнальными устройствами. Во время работы машины также запрещается снимать и надевать приводные ремни, регулировать натяжение тяговых и рабочих органов (лопаток бичей, шнеков, щеток, вальцов и др) , проводить мелкий ремонт смазку, подтяжку болтов и т. п. Эти работы разрешается выполнять только после полной остановки оборудования.

5.2. Безопасность работы с баллонами под давлением

Редуктор обратного действия кислородного баллона (проходящий через редуктор газ стремится закрыть редукционный клапан) отрегулирован на давление 5 атм. В процессе работы давление в баллоне снижается со 150 до 25

					Выпускная работа	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		93

атм. Площадь сечения клапана $0,4 \text{ см}^2$, рабочая площадь мембраны 30 см^2 . Усилие главной (нажимной) пружины 200 кГ , усилие запорной пружины 10 кГ .

Управления равновесия газа для редукторов обратного действия имеет следующий вид:

$$Q_1 = \rho_1 \cdot f_1 + \rho_2 \cdot f_2 + Q_2$$

Где Q_1 – усилие создаваемой главной (нажимной) пружины, в кГ;

ρ_1 – давление газа в баллоне, в атм;

f_1 – площадь сечения клапана, в см;

ρ_2 – рабочее давление газа в сети, в атм;

f_2 – рабочая площадь мембраны, в см;

Q_2 – усилие, создаваемое возвратной (запорной) пружины, в кГ.

Уравнение равновесия давлений в редукторе при давлении газа в баллоне 25 атм

$$200 = 25 \cdot 0,4 + \rho_2 \cdot 30 + 10$$

Откуда

$$\rho_2 = \frac{200 - 25 \cdot 0,4 - 10}{30} = 6 \text{ атм}$$

Небольшой повышение рабочего давления при снижении давления газа в баллоне не оказывает существенного влияния на процесс сварки или резки металла. Понижение давления даже в небольших пределах, которое имеет место при применении редукторов прямого действия, резко снижается производительность труда сварщиков и ухудшает условия безопасности их работы. При обратном ударе в редукторах прямого действия взрывная волна стремится открыть редукционный клапан, в редукторах обратного действия, наоборот, взрывная волна его захлопывает. Поэтому для обеспечения более безопасных условий и повышения производительности труда сварщиков целесообразно применять редукторы обратного действия.

6. Расчет экономических показателей работы вагонсборочного цеха в депо по ремонту грузовых вагонов

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 ВСЦ по деповскому ремонту грузовых вагонов:

1. Штат работников
2. Производительность труда
3. Эксплуатационные (текущие) расходы
 - 3.1. Фонд оплаты труда работников и отчисление на социальное страхование
 - 3.2. Затраты на материалы, топлива, электроэнергию
 - 3.3. Расходы на амортизацию основных фондов
 - 3.4. Прочие затраты

6.1. Расчет затрат

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.

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 надорассчитать штат основных производственных рабочих.

6.1.1. Определение штата работников

Потребность в рабочей силе (на участке, в цехе или отделении) определяется исходя из трудоёмкости ремонта единицы продукции и годового ремонта, чел:

$$R_{яв} = \frac{N_{рем} H}{T_{яв}},$$

где: $R_{яв}$ – численность производственных рабочих (явочная);

$N_{рем}$ – годовая ремонтная программа, шт;

H – затрата чел.-часов на ремонт единицы продукции (трудоёмкость);(см. приложения).

$T_{яв}$ – количество часов работы явочного рабочего в год.

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 недели;

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 сокращенным рабочим днём,(- 1ч)

$$T_{яв} = 8(365 - (104 + 9)) - 4 = 2012 \text{ ч};$$

Получаем:

$$R_{\text{ЯВ}} = \frac{N_{\text{в}} * H}{T_{\text{ЯВ}}} = \frac{1200 \cdot 45.5}{2012} = 27, \text{ чел}$$

Рассчитанный контингент рабочих распределяется по профессиям и квалификационному признаку как показано в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Распределение рабочих по видам и разделам работ.

№	Наименование профессий	Тарифный разряд	Удельный вес рабочих, %	Контингент рабочих, чел
	1	2	3	4
1	Оператор	4	3,35	1
2	Слесаря по ремонту рамы и кузова	5	20	6
3	Слесаря по ремонту автоматических тормозов	5	13,34	4
4	Столяры по ремонту кузова	4	6,66	2
5	Электросварщики	7	16,66	5
6	Газосварщики	7	13,34	4
7	Маляры	6	6,66	2
8	Крановщики	6	6,66	2
9	Плотники	4	6,66	2
10	Уборщик	3	6,66	2
	Итого		100 %	30

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 7-12% от явочного контингента. В выпускной работе его следует принять в размере 9%- для депо и 15%- для ПТО, т.е

$$F_{\text{СП}} = F_{\text{ЯВ}} \cdot (1.07 - 1.12);$$

$$F_{\text{сп}} = 27 \cdot 1,12 = 30 \text{ чел.};$$

6.1.2 Расчет производительности труда

Важным показателем плана по труду общий уровень производительности труда работников депо или ПТО, который определяется отношением годового объема ремонтных работ ($N_{\text{рем}}$) к общему списочному количеству работников в депо или ПТО (R);

$$П = \frac{N_{\text{рем}}}{F_{\text{сп}}};$$

где $F_{\text{сп}}$ - списочное количество работников депо или ПТО, чел.

6.1.3 Расчет годового фонда оплаты труда

Годовой фонд оплаты труда определяется умножением среднемесячной заработной платы одного производственного рабочего, исчисляемого в соответствии с его квалификацией и тарифным разрядом выполняемых работ, на штат работников и величину планового периода. В свою очередь, в состав среднемесячной заработной платы включается ставка, надбавка и доплаты (за совмещение профессий, за работу в тяжелых и вредных условиях труда), премии.

Результаты расчетов приведем в форме таблицы 6.2.

Годовой фонд оплаты труда работников по организации, обслуживанию производства и его управлению принимается в размере 10% от годового фонда оплаты труда основных производственных рабочих.

$$F_{\text{итр}} = F_{\text{фот}} * 0.1$$

$$F_{\text{итр}} = 350865 * 0,1 = 35086,5 \text{ тыс. сум.}$$

Тогда суммарный годовой фонд оплаты труда по подразделению будет определяются из выражения:

$$C_{\text{фот}} = F_{\text{фот}} + F_{\text{фот}} * 0.1$$

$$C_{\text{фот}} = 350865 + 350865 * 0,1 = 385951,5 \text{ тыс. сум.}$$

Затраты на отчисления социального характера производится исходя из установленного % к фонду зарплаты производственных рабочих определяется по формуле:

$$C_{\text{с.оо}} = \frac{25}{100} * C_{\text{фот}},$$

$$C_{\text{с.оо}} = \frac{25}{100} * 385951,5 = 96487,875 \text{ тыс. сум}$$

где $C_{\text{фот}}$ - суммарный годовой фонд оплаты труда по конкретному подразделению, тыс. сум;

25% - процент отчислений - единый социальный платеж.

Таблица 6.2

Годовой фонд оплаты труда

Профессия Рабочего	разряд	Среднемесячная заработная плата, тыс. сум	рабочих, чел	Сделаны приработок 15 % сум	Доплаты подготовки, 12 % сум	Премии, 40 % сум	Итого тыс. сум	Всего тыс. сум
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оператор	4	532,422	1	79,8633	63,8906	212,969	889,144	10669,7
Слесаря по ремонту рамы и кузова	5	572,786	6	85,9179	68,7343	229,114	5739,31	68871,8
Слесаря по ремонту автоматических тормозов	5	572,786	4	85,9179	68,7343	229,114	3826,21	45914,5
Столяры по ремонту кузова	4	532,422	2	79,8633	63,8906	212,969	1778,29	21339,5
Электросварщики	7	642,174	5	96,326	77,0608	256,869	5362,15	64345,8
Газосварщики	7	642,174	4	96,326	77,0608	256,869	4289,72	51476,6
Маляры	6	605,462	2	90,8192	72,6554	242,185	2022,24	24266,9
Крановщики	6	605,462	2	90,8192	72,6554	242,185	2022,24	24266,9

Плотники	4	532,422	2	79,8633	63,8906	212,969	1778,29	21339,5
Уборщик	3	458,421	2	68,7631	55,0105	183,368	1531,13	18373,5
Итого		5696,53	30	854,479	683,583	2278,61	29238,7	350865
Фонд оплаты труда работников по организации и обслуживанию производственных рабочих (10% от ИТОГО)								35086,5
Всего								385951

6.1.4 Расчет материальных затрат

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

- нормы расхода материалов и запасных частей на ремонт вагонов, с учетом корректировок на расход новых колесных пар;

- затраты на материалы и запасные части по данным подразделения материально-технического обеспечения (МТО) ГАЗК УТЙ определяются умножением удельной нормы расхода материалов и запасных частей в стоимостном выражении ($C'_{м.з.}$), приходящихся на единицу ремонтной продукции на годовую программу ($N_{рем.}$).

$$C_{м.з.} = C'_{м.з.} * N_{рем.}$$

$$C_{м.з.} = 1216,500 * 1200 = 1459800 \text{ тыс. сум}$$

6.1.5 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.

$$C_э = Ц_э * W_{сил.}$$

где: $Ц_э$ – цена 1 кВт – часа электроэнергии;

$W_{сил.}$ – годовой расход силовой электроэнергии, кВт-часы;

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

где: N- установленная мощность оборудования, кВт;

$T_{\text{дейст}}$ - действующий фонд времени работы оборудования при одной смене, можно принять $T_{\text{дейст}} = F_{\text{яв}}$;

K_1 - коэффициент загрузки оборудования по времени,

$K_1 = 0,85 - 0,9$

K_2 - коэффициент спроса,

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

K_3 - коэффициент, учитывающий потери в электросети,

$K_3 = 0,96$;

m- количество смен работы оборудования;

η - КПД электродвигателей;

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

Расход топлива на технологические нужды определяется для каждого конкретного цеха (участка, отделения) в зависимости от потребности в поковках.

$$W_{\text{сил}} = \frac{163,7 * 2012 * 1 * (0,85 + 0,6)}{0,96 * 0,85} = 585,267 \text{ кВт},$$

$$C_3 = 131,4 * 585,267 = 76904 \text{ тыс. сум.}$$

6.2. Расчёт косвенных затрат

Общепроизводственные (цеховые) расходы включают в себя:

6.2.1. Расходы на отопление производственных зданий

$$C_{\text{отоп}} = \frac{q * T_{\text{от}} * V_{38} * C_m}{K_{\text{усп}} * 1000 * \eta_p * \eta_k},$$

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

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

$V_{\text{зд}}$ - объем здания, м^3 ;(17280 м^3)

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

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

$\eta_{\text{к}}$ = КПД котельной установки, $\eta_{\text{к}}= 0,75$;

$C_{\text{т}}$ – средняя цена натурального топлива, $C_{\text{т}}= 1948000$ сум. 1/т (цена уточняется ежегодно).

$$C_{\text{отоп}} = \frac{20 \cdot 3600 \cdot 17280 \cdot 2208}{7000 \cdot 1000 \cdot 0,7 \cdot 0,75} = 767,824 \text{ тыс. сум}$$

6.2.2 Расходы по освещению производственных площадей

$$C_{\text{осв}} = \frac{a_{\text{э}} \cdot S \cdot T_{\text{осв}}}{1000} \cdot C_{\text{э}},$$

где $a_{\text{э}}$ – норма расхода электроэнергии, $a_{\text{э}}= 15\text{-}25$ вт/м³;

S – площадь здания, м^2 ;(1440 м^2)

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

$C_{\text{э}}$ – цена 1 кВт* час электроэнергии, сум.(131,4 сум)

$$C_{\text{осв}} = \frac{a_{\text{э}} \cdot S \cdot T_{\text{осв}}}{1000} \cdot C_{\text{э}} = \frac{20 \cdot 1440 \cdot 2016}{1000} \cdot 134,4 = 7803,371 \text{ тыс. сум}$$

6.2.3 Амортизация основных производственных фондов

					Выпускная работа	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		102

Амортизационные отчисления по основным средствам определяются исходя из балансовой стоимости и установленных норм амортизационных отчислений: по зданием и сооружениям – 5%; по станочному оборудованию – 12,8%; по подъёмно-транспортному оборудованию – 12,1%; по инструменту, приспособлениям и инвентарю – 20%.

Амортизационные отчисления сведём в таблицу 6.3.

Таблица 6.3.

Годовой амортизационных отчислений

Наименование фондов	Балансовая стоимость, тыс.сум.	Кол-во ед.	Общая стоимость, тыс.сум	Норма отчислен. %	Сумма отчислений, тыс.сум. (гр.4 x гр.5) /100
1	2	3	4	5	6
Здание ВСЦ	12680,4	1	12680,4	5	634,0215
Линия электропередачи кабельная	57,2	1	57,2	20	11,44
Сети тепловые	863	1	863	20	172,6
Сети водопроводные	248,6	1	248,6	20	49,72
Кран мостовой	17560	2	35120	12,1	4249,52
Сварочные аппарат	2240	2	4480	20	896
Газосварочные аппарат	890	2	1780	20	356
Стенд для ремонта люков и дверей	17500	2	35000	20	7000
Электродомкратгп=10т	1600	12	19200	12,1	2323,2
Пресс для нагружения тележки	5640	2	11280	20	2256
Стенд для снятия и постановки поглощающих аппаратов.	9860	1	9860	12,8	1262,08

Ставлюга	750	16	12000	12,8	1536
Стенд для клепки пятника	2580	1	2580	12,8	330,24
ИТОГО:	72469,2	43	145149		21076,8215
Неучтенные основные фонды (10% от ИТОГО)					2107,68215
ВСЕГО:					23184,5037

6.2.4 Определение прочих расходов

Прочие расходы по цеху (участку, отделению), рассчитываются в соответствии с положением о составе затрат по производству и реализации продукции.

Прочие расходы условно принимаем в размере 2% от фонда оплаты труда производственных рабочих.

$$C_{\text{пр}} = F_{\text{фот.}} \cdot 0,02,$$

$$C_{\text{пр}} = 385951 \cdot 0,02 = 7719,02 \text{ тыс. сум.}$$

6.3. Расчёт общей суммы эксплуатационных расходов

Расчёт общей суммы эксплуатационных расходов производится по формуле:

$$C_{\text{об.}} = C_{\text{ф.о.т.}} + C_{\text{с.от}} + C_{\text{м.з.}} + C_{\text{э}} + C_{\text{а}} + C_{\text{пр}} + C_{\text{отоп}}^{\text{п.з.}} + C_{\text{осв}}^{\text{рп.}};$$

где : $C_{\text{ф.о.т.}} = 385951$ – фонд оплаты труда;

$C_{\text{с.от}} = 96487,875$ - расходы ;

$C_{\text{м.з.}} = 1459800$ - расходы на материалы и на запасные части;

$C_{\text{э}} = 76904$ - расходы на электроэнергию;

$C_{\text{а}} = 23184,5037$ - амортизационные отчисления;

$C_{\text{пр}} = 7719,02$ - прочие расходы;

$C_{\text{отоп}}^{\text{п.з.}} = 767,824$ -расходы на отопление;

$C_{\text{осв}}^{\text{рп.}} = 7803,271$ -расходы на освещение.

$$C_{\text{об.}} = 385951 + 96487,875 + 1459800 + 76904 + 23184,5037 + 7719,02 + 767,824 + 7803,271 =$$

$$2058617,4937 \text{ тыс. сум.}$$

6.4. Расчёт плановой себестоимости

Плановая себестоимость продукции цехов (участков, отделений) и депо (завода) в целом определяется делением общей величины расходов на соответствующий объём работ:

$$C = \frac{C_{об}}{N_{рем}},$$

где : $N_{рем}$ – годовая ремонтная программа.

1715,515 тыс.сум

6.5. Расчет экономического эффекта

При реконструкции цеха (участка) или применении новых (модернизированных) средств механизации, рассчитывается экономический эффект по формуле:

$$\mathcal{E}_r = [(C_1 - C_2) - E \frac{K_{доп}}{N_2}] * N_2$$

где: C_1 и C_2 – себестоимость продукции до и после внедрения в суммах;

E – расчетный коэффициент экономической эффективности ($E = 0.15$ ориентировочно);

$K_{доп}$ – дополнительные капиталовложения в суммах;

N_2 – выпуск изделий из ремонта после внедрения ($N_2 > N_{рем}$).

$$\mathcal{E}_r = [(1987,650 - 1715,515) - 0,15 \cdot \frac{159664,153}{1200}] \cdot 1200 = (272,135 - 133,054) \cdot 1200 =$$

166897,2 тыс.сум.

Выводы и предложения

В выпускной работе разработан технологический процесс ремонта крытых грузовых вагонов модели 11-217. Во время прохождения производственной и предвыпускной практики в депо по ремонту грузовых вагонов был собран материал по данной теме. Кроме того, использовались данные по ремонту грузовых вагоноремонтных предприятий республик СНГ. Большое количество информации было найдено в Интернете.

В выпускной работе по заданной программе ремонта вагонов был рассчитан фронт работы вагонсборочного цеха, произведен расчет и выбор технологического оборудования, рассчитана рабочая сила, предложена технология ремонта крытых вагонов с учетом требований и инструкций по их ремонту.

Для ремонта крытых вагонов на современном депо необходимо внедрение оборудования, которое позволит быстро, качественно, с наименьшими затратами производить продукцию, которая будет пользоваться спросом не только в Республике Узбекистан, но и за ее пределами. Необходимо заботиться при выборе оборудования и об охране труда и здоровья работников завода. В выпускной работе предложено оборудование применяемое при деповском ремонте грузовых вагонов: электрический домкрат, пресс правки деталей, установка для демонтажа-монтажа пятников и другое.

Большое внимание в выпускной работе уделено вопросам охраны труда и техники безопасности при выполнении работ по ремонту. В вагонсборочном цехе предусматривается хорошая вытяжная вентиляция, широкие проезды для транспорта, хорошая освещенность рабочих мест. Произведен расчет технико-экономических показателей вагонсборочного цеха, результаты которого показали, что предлагаемый технический проект рентабелен и может быть использован на вагоноремонтных предприятиях.

Литература

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Республики Узбекистан. «Ташкент-2012», 176 стр.
2. Скиба И. Ф. Организация и управление на вагоноремонтных предприятиях. М.: Транспорт, 1989.
3. Криворучко Н. З. Вагонное хозяйство. М.: Транспорт, 1986.
4. Вагоны/Под ред. Л. А. Шадура. М.: Транспорт, 1980.
5. Техничко-экономические показатели вагоноремонтных предприятий.

Миноваров Р.М, Исмаилходжаев А.И Каримова О.В. Ташкент – 2007

6. Бобровская И. И. Технология ремонта вагонов. Ташкент: Билим, 2004.
7. Бобровская И. И. Технология ремонта вагонов. Ташкент: Издательство Гафура Гуляма, 2006.
8. Герасимов В. С. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. М.: Транспорт, 1988.
9. Лисевич Т. В. Передовые технологии изготовления и ремонта вагонов. Самара: СамГАПС, 2005.
10. Безценный В. И. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. М.: Транспорт, 1980.
11. Алексеев В. Д. Ремонт вагонов. М. Транспорт, 1980.
12. Технология производства и ремонта вагонов/Под ред. К. В. Мотовилова. М.: Маршрут, 2003.
13. Батюшин Т. К. Технология вагоностроения, ремонт и надежность вагонов. М.: Машиностроение, 1990.
14. СН 245-81. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1982.
15. СН и П П-4-89. Строительные нормы и правила. М.: Стройиздат, 1990.
16. М. Н. Иванов. Детали машин. М.: Высшая школа, 1994.

17. Экономика железнодорожного транспорта. М.: Транспорт, 1989.
18. Грузовые вагоны железных дорог колеи 1520 мм. Руководство по деповскому ремонту (7-9.12.2010г., п.13.1.1)
19. Грузовые вагоны железных дорого колеи 1520 мм Руководство по Капитальному ремонту № ЦВ/627
20. Номенклатура расходов по основной деятельности железных дорог. М.: Транспорт, 1986.
21. М. Н. Иванов. Детали машин. М.: Высшая школа, 1994.
22. О единых нормах амортизационных отчислений на полное восстановление основных фондов. М.: Транспорт, 1990.
23. Охрана труда на железнодорожном транспорте: Учебник для ВУЗов ж.д. транспорта. Под редакцией Ю.Г. Сибарова. – М.: Транспорт, 1981, - 287с.
24. Отраслевая единая тарифная сетка по оплате труда работников основной деятельности железных дорог
25. Тихвинские вагоны. www.kommersant.ru/doc Санкт-Петербург.
26. Стандартные вагоны. tramnn.narod.ru/history/cars/x/x
27. Технология производства и ремонта вагонов. www.kupiknigi.ru/kn1757.

Blank area for the main content of the diploma work.

Формат	Зона	Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1				<u>Чертеж общего вида</u>		
				Колесно-роликовой участок		
				Отделения:		
		I		Вагоноборочный цех	1	
		II		Механический отделение	1	
		III		Деревообрабатывающей		
				отделение	1	
		IV		Подсобно-заготовительный		
				отделение	1	
		V		Контрольный пост автосцепка	1	
		VI		Автоконтрольный пункт	1	
		VII		Тележечный участок	1	
		VIII		Колесно-роликовое отделение	1	
		IX		Кузнечное отделение		
				Оборудование:		
		1		Рельсовой пут	2	
		2		Электрический домкрат	16	
		3		Сварочный пост	8	
		4		Поворотный круг	4	
		5		Мостовой кран Q=15 т	3	
		6		Ремонтная площадка	2	
		7		Установка для клепки пятника	2	
		8		Приспособления для		
				выправки лобовых стен	1	

					ВЫПУСКНАЯ РАБОТА		
					Планировка Вагоноборочного цеха		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Миратов А.Ш.	<i>[Подпись]</i>	20.06.14	у	—	1:100
Провер.		Галимова Ф.С.	<i>[Подпись]</i>	5.06.14			
Консульт.		Городецкий Ю.П.	<i>[Подпись]</i>	5.06.14			
Реценз.					Лист 1	Листов 5	
Н. Контр.		Вершков А.Б.	<i>[Подпись]</i>	9.06.14	ТашиИИТ		
Утверд.		Рахимов Р.В.	<i>[Подпись]</i>	20.06.14			

Организация работы вагоноборочного цеха по деповскому ремонту грузовых ва-

Формат	Зона	Позиц.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1				Сборочные единицы		
		1		Упор	1	
		2		Лебедка	1	
		3		Автосцепка	1	
		4		Средняя балка	1	
		5		Канат	1	
		6		Стойка	1	
		7		Траверса	1	
		8		Вставка	1	
		9		Гидравлический домкрат	1	
		10		Сварная рамка	1	
		11		Скоба	1	
		12		Шарнир	1	
		13		Опора	1	

ВЫПУСКНАЯ РАБОТА

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Приспособление для выправки лобовых стоек крытых вагонов	Лит.	Масса	Масштаб
Разраб.		Муратов А		7.06.14				1 : 10
Провер.		Галимова Ф		7.06.14				
Консульт.						Лист 3	Листов 5	
Реценз.						ТашИИТ		
Н. Контр.		Вершков А.Б.		9.06.14				
Утверд.		Рахимов Р.В.		9.06.14				

Организация работы вагоно-сборочного цеха по депо-вскому ремонту грузовых вагонов