

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	6
<b>1 АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ АВТОСЦЕПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИМЕНЯЕМОГО НА ЭЛЕКТОРВОЗАХ СЕРИИ ЗЭС5К.....</b>	<b>8</b>
1.1 Краткая характеристика автосцепки СА-3.....	8
1.2 Установочные размеры автосцепного устройства.....	10
1.3 Назначение автосцепного устройства СА-3.....	13
1.4 Устройство и конструкция автосцепки СА-3.....	16
1.5 Работа автосцепки СА-3 (принцип действия).....	20
<b>2 АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОСЦЕПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ЗЭС5К.....</b>	<b>23</b>
2.1 Действующие силы, виды трения и изнашивания взаимодействующих поверхностей.....	23
2.2 Основные неисправности автосцепного устройства.....	24
2.2.1 Неисправности предохранителя от саморасцепа.....	27
2.2.2 Неисправности замкодержателя.....	29
2.2.3 Неисправности замка автосцепки.....	29
2.2.4 Неисправности валика подъемника.....	30
2.2.5 Неисправности расцепного привода.....	30
2.2.6 Неисправности корпуса автосцепки.....	30
2.2.7 Неисправности поглощающего аппарата.....	31
2.2.8 Неисправности корпуса автосцепки.....	33
2.3. Подготовка к ремонту.....	35
2.3.1 Разборка механизма автосцепки СА-3.....	36
2.3.2 Ремонтные работы по восстановлению автосцепки СА-3.....	36
2.3.3 Сборка автосцепки СА-3.....	39
<b>3 РАЗРАБОТКА ТЕХ. КАРТЫ (ТЕХПРОЦЕССА) РЕМОНТА УСТАНОВКИ АВТОСЦЕПКИ ЭЛЕКТРОВОЗА ЗЭС5К,</b>	

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		4

ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОИЗВОДСТВО, С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА....	41
3.1 Организация рабочего места при внедрении бережливого производства.....	41
3.2 Правила содержания рабочего места.....	41
3.3 Пути повышения эксплуатационной надежности автосцепных устройств с внедрением бережливого производства.....	42
3.4 Инструменты бережливого производства.....	47
4 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ И ПРИНЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РЕМОНТНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО «ПРИМОРСКОЕ».....	49
4.1 Расчет себестоимости при ремонте трещины хвостовика автосцепки СА-3.....	49
5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОВОЗА ЗЭС5К.....	59
5.1 Общие требования безопасности.....	59
5.2 Требования безопасности перед началом работы.....	62
5.3 Требования безопасности во время работы.....	63
5.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях.....	65
5.5 Требования безопасности по окончании работы.....	67
5.6 Проектирование и расчет естественного освещения КПА отделения локомотивного депо.	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	71
ЛИТЕРАТУРА.....	73

## ВВЕДЕНИЕ

Разработка любого технологического процесса является комплексной задачей, для решения которой в конкретных условиях производства нужно найти оптимальный вариант процесса изготовления или ремонта заданного изделия. Оптимальным является такой вариант процесса, который обеспечивает выполнение всех требований конструкторской документации на данное изделие при наименьших производственных затратах.

Разработка технологических процессов в общем случае включает комплекс взаимосвязанных работ: анализ исходных данных, определение типа производства, выбор действующего процесса-аналога, выбор исходной заготовки и метода ее получения, выбор технологических баз, разработка технологического маршрута, выбор технологического оборудования, разработка технологических операций, выбор инструмента и приспособлений, нормирование технологического процесса, его тарификация, определение техники безопасности, оформление технологических документов, расчеты основных параметров производства, разработка цеховой планировки. Любой технологический процесс может существовать в двух формах: в виде совокупности определенных действий людей и технологического оборудования и в виде комплекта документов, определяющих эти действия. Технологический процесс как комплект документов записывают на специальных бланках. Правила оформления технологической документации установлены стандартами Единой системы технологической документации (ЕСТД), согласно которым документы подразделяют на виды и выполняют строго по определенной форме. К технологическим документам относятся графические и текстовые документы, которые отдельно или в совокупности определяют технологический процесс изготовления изделия и содержат необходимые данные для организации производства.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		6

Настоящий технологический процесс дипломной работы предназначается для ремонта автосцепного устройства электровоза 3ЭС5К и устанавливает порядок ремонта и последовательность выполнения работ.

Целью данного дипломного проекта является разработка тех. карты (техпроцесса) ремонта установки автосцепки электровоза 3ЭС5К. А также оптимизация производства с применением элементов и принципов бережливого производства.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		7

# 1 АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ АВТОСЦЕПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИМЕНЯЕМОГО НА ЭЛЕКТРОВОЗАХ СЕРИИ ЗЭС5К

## 1.1 Краткая характеристика автосцепки СА-3

Для прицепки электровоза к составу служит автоматическая сцепка (автосцепка) СА-3, через которую передается вагонам тяговое или тормозное усилие локомотива.

Автосцепное устройство предназначено для автоматического сцепления единиц подвижного состава и передачи продольных сил. Оно состоит из автосцепки с расцепным приводом, поглощающего аппарата, тягового хомута, ударной розетки, упоров и центрирующего механизма.

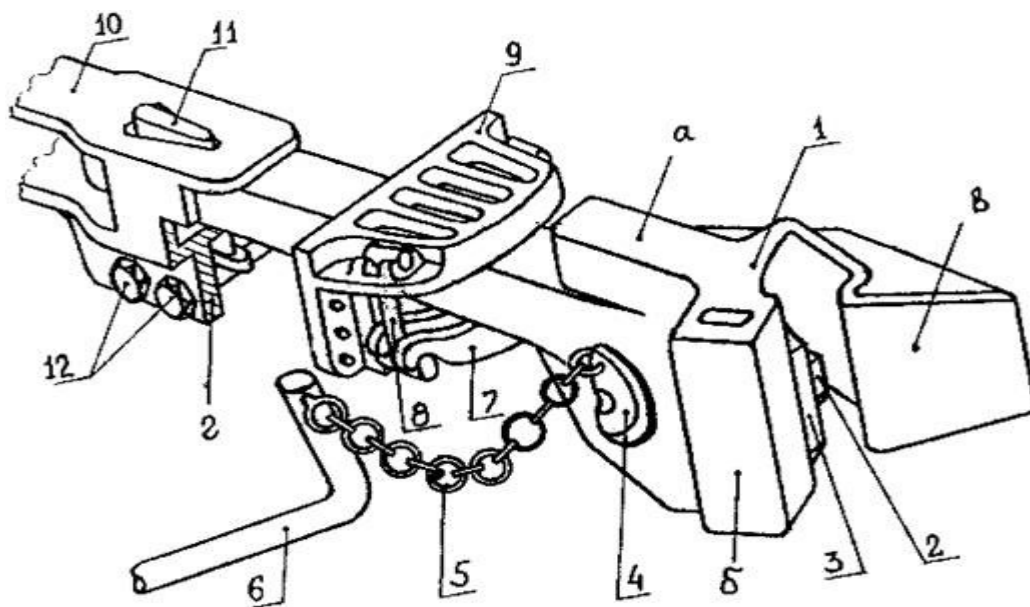
Поглощающий аппарат предназначен для амортизации ударов и демпфирования продольных колебаний. Тяговый хомут обхватывает поглощающий аппарат и шарнирно соединен клином с автосцепкой. Он передает силу тяги от автосцепки поглощающему аппарату; от него сила тяги через упоры передается на раму кузова или тележки. При полном срабатывании поглощающего аппарата продольные сжимающие силы от автосцепки передаются непосредственно через розетку на раму.

Автосцепка СА-3 (рисунок 1.1) состоит из двухплечего рычага (6) и цепи (5), соединяющей рычаг с балансиром (4) валика подъемника. Двуплечий рычаг удерживается в фиксированном положении специальным кронштейном. Ударно-центрирующий прибор состоит из ударной розетки (9), двух маятниковых подвесок (8) и балочки (7). Балочка поддерживает автосцепку на определенной высоте от головок рельсов. Подвески, балочка и ударная розетка автоматически центрируют автосцепку относительно продольной оси электровоза.

Автосцепка СА-3 - автоматическое сцепное устройство, применяемое на

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		8

железнодорожном транспорте России, стран СНГ, Монголии для сцепления



Рисисунок 1.1 - Автосцепка СА-3

между собой единиц подвижного состава с минимальным участием сцепщика. Аббревиатура названия означает «Советская автосцепка, 3-й вариант». При использовании автосцепки СА-3 участие сцепщика сводится лишь к соединению тормозных рукавов и электрических кабелей. Разрывное статическое усилие 200 т.

Автосцепное устройство состоит из:

- корпуса автосцепки с деталями механизма;
- расцепного привода, включающего в себя расцепной рычаг, кронштейн, державку и цепь;
- центрирующего прибора, который включает в себя ударную розетку, две маятниковые подвески и центрирующую балочку;
- упряжного устройства, включающего в себя поглощающий аппарат, тяговый хомут, клин тягового хомута, упорную плиту;
- опорных частей, передних и задних упоров, поддерживающей планки.

Применяемое на российских железных дорогах автосцепное устройство СА-3 изобретено в 1932 г. коллективом авторов под руководством В.Ф.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		9

Егорченко. Перевод подвижного состава железных дорог России на автосцепку начался в 1935 г. и был полностью завершен в 1957 г.

Внедрение автосцепного устройства позволило значительно сократить время на формирование подвижных составов, снизить количество травм на железных дорогах за счет ликвидации тяжелого труда сцепщиков.

## 1.2 Установочные размеры автосцепного устройства

Для надежной работы автосцепного устройства и взаимозаменяемости узлов и деталей основные установочные размеры стандартизированы.

Автосцепка типа СА-3 Стальная литая рама тележки электровоза в передней части имеет специальный карман, в котором размещается поглощающий аппарат. Передние опорные поверхности в кармане для поглощающего аппарата и упорной плиты расположены от передней плоскости концевой балки рамы тележки на расстоянии 390 мм. Между передними и задними упорами кармана расстояние сохранено равным 625 мм. Ударная розетка с маятниковым центрирующим устройством укрепляется на концевой балке рамы тележки сваркой или шестью болтами с гайками.

Для обеспечения надежной работы узлов и деталей автосцепного устройства, а также их взаимозаменяемости основные установочные размеры должны отвечать ГОСТ 3475—81. Этот стандарт распространяется на подвижной состав железных дорог (колеи 1520 мм как вновь строящихся, так и существующих, за исключением специального, например автомотрис, а также вагонов электропоездов).

Основные размеры при прилегании автосцепки (2) к упорной плите (3) приведены на (рисунке 1.2)

Расстояние (L) от нижней перемычки переднего упора до тягового хомута и расстояние (l) между опорными поверхностями розетки и упора зависят от размера хода (сжатия) поглощающего аппарата и соответственно при ходе 70 мм равны не менее 80 мм и не более 575 мм, а при ходе более 70 мм

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		10







планками (4) должен быть не более 24 мм.

Отклонение продольной оси автосцепки от горизонтального положения вверх не должно превышать (3) мм, а вниз (провисание) 10 мм. Оно определяется как разность высот над уровнем головок рельсов точки (а) по оси зацепления и точки (б) у опоры автосцепки на центрирующую балочку (5). Такой диапазон отклонений продольной оси автосцепки от горизонтали выбран для облегчения условий работы маятниковых подвесок (9). При натяжении или сжатии сцепленные автосцепки стремятся занять горизонтальное положение. Поэтому автосцепки, отклоненные вверх, растягивают маятниковые подвески, которые при значительных продольных силах могут оборваться. Провисание автосцепки улучшает условия работы маятниковых подвесок, но провисание более 10 мм приводит к неравномерному износу поверхностей касания сцепленных автосцепок. Стандарт не предопределяет конструкции отдельных узлов, что дает возможность совершенствовать детали автосцепного устройства. Однако размеры, необходимые для взаимозаменяемости деталей, должны быть обязательно обеспечены. Так, расстояние от автосцепки до потолка ударной розетки, равное 20+16 мм, необходимо для прохода поезда по кривым участкам пути. В этом случае автосцепка отклоняется вбок, а так как маятниковые подвески имеют постоянную длину, то центрирующая балочка вместе с автосцепкой поднимается вверх. При расстоянии менее 20 мм хвостовик может быть зажат между балочкой и розеткой.

Пространство для установки поглощающего аппарата (7), ограниченное размерами  $625 \pm 3$  и  $327 + 4,5 - 1,5$  мм, выдерживается по условиям взаимозаменяемости аппаратов различных типов. По этой же причине глубина проема заднего упора (6) определена минимальным размером 300 мм, что необходимо для перемещения тягового хомута при наличии поглощающего аппарата с увеличенным ходом (до 120 мм). Контур зацепления (12) выполняется по ГОСТ 21447—75.

Конструктивные измерения в отдельных узлах автосцепного устройства

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		12

возможны, но при этом необходимые размеры для взаимозаменяемости детали должны быть выдержаны.

### 1.3 Назначение автосцепного устройства СА-3

Ударно - тяговые приборы предназначены для сцепления вагонов между собой и с локомотивом, удержания их на определенном расстоянии друг от друга, восприятия, передачи и смягчения действия в поезде и при маневрах.

Современным ударно - тяговым прибором является автосцепное устройство, выполняющее основные функции ударных и тяговых приборов.

Нежесткое автосцепное устройство состоит из автосцепки СА-3 и поглощающего аппарата.

Автосцепка СА-3 обеспечивает:

- автоматическое сцепление при соударении вагонов; автоматическое запираение замка у сцепленных автосцепок;
- расцепление подвижного состава без захода человека между вагонами и удержание механизма в расцепленном положении до разведения автосцепок;
- автоматическое возвращение механизма в положение готовности к сцеплению после разведения автосцепок;
- восстановление сцепления случайно расцепленных автосцепок, не разводя вагоны;
- производство маневровых работ (положение на "буфер"), когда при соударении автосцепки не должны соединяться.

До сцепления автосцепки могут занимать различные взаимные положения:

- оси их находятся на одной прямой;
- оси могут быть смещены по вертикали или горизонтали.

Смещение осей по вертикали допускается в грузовом поезде до 100 мм, а в горизонтальном направлении до 175 мм, при которых обеспечивается надежное автоматическое сцепление с вагонами в эксплуатации.

Сцепление автосцепок происходит следующим образом (рисунок 1.3).

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		13

При соударении электровоза с вагоном малый зуб корпуса одной автосцепки скользит по направляющей поверхности малого или большого зубьев (в зависимости от отклонения головок в горизонтальной плоскости в одну или другую сторону). Затем малый зуб входит в зев и нажимает на выступающую часть замка (5).

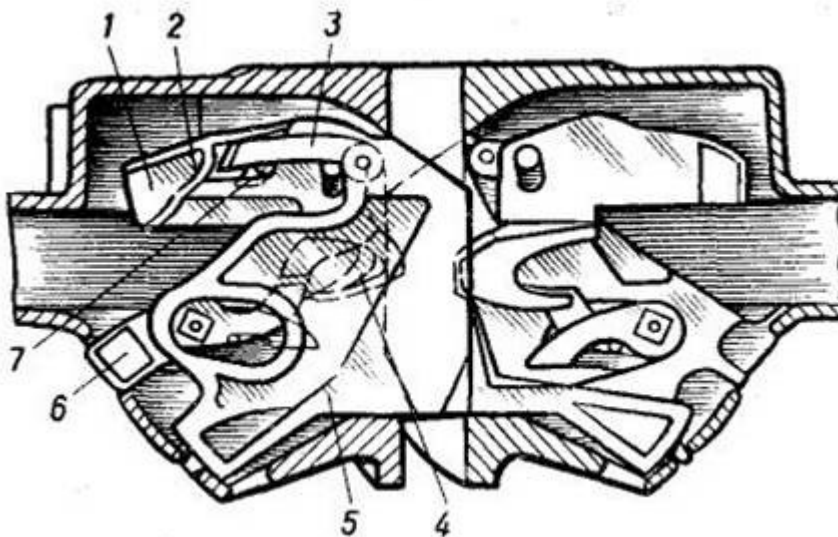


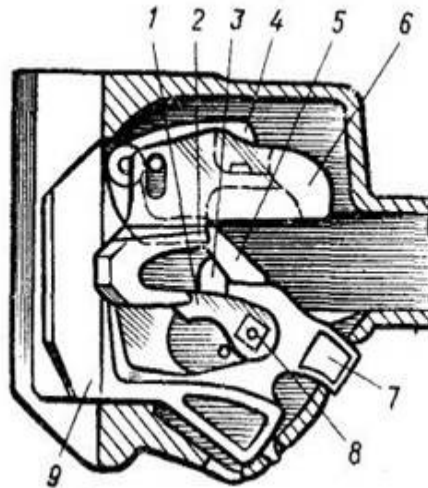
Рисунок 1.3 - Сцеп автосцепок.

При совпадении продольных осей автосцепок замки нажимают друг на друга. В результате этого замки уходят внутрь карманов корпуса, а вместе с ними перемещаются предохранители замков, верхние плечи (3) которых скользят по полочкам и проходят над упорами (2) противовесов (1) замкодержателей. Продвигаясь в зевах дальше, малые зубья нажимают на лапы (4) замкодержателей, заставляя их поворачиваться. В этот момент противовесы (1) замкодержателей размещаются под верхними плечами (3) предохранителей, создавая для них опору. Когда малые зубья займут крайнее правое положение в упор к большим зубьям, замки (5) освобождаются от нажатия и под действием собственного веса выпадают снова в зевы, заполняя образовавшееся-

пространство в контуре зацепления, и обеспечивают запираение автосцепок.

Вновь войти внутрь карманов корпуса замки не могут, так как верхние

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		14



плечи (3) предохранителей, соскользнув с противовесов (1) замкодержателей на полочки (7), располагаются против упоров (2) противовесов замкодержателей, обеспечивая удержание замка в этом положении.

Рисунок 1.4 - Расцепление автосцепок.

Противовес замкодержателя в этот момент находится в верхнем положении и опуститься не может, так как на его лапу нажимает малый зуб соседней автосцепки. Такое положение деталей предотвращает саморасцеп автосцепок при движении поезда. Сигнальные отростки (6) замков (5) сцепленных автосцепок находятся внутри кармана корпуса и не видны снаружи.

Чтобы расцепить автосцепки, достаточно увести внутрь кармана корпуса один из замков, что освобождает пространство и дает возможность выхода малых зубьев из зевов. Для этого необходимо поворотом рычага расцепного привода повернуть валик подъемника. Тогда подъемник (1), посаженный на квадратную часть (8) валика, приподнимется и своим широким пальцем (3) нажмет на нижнее фигурное плечо (5) предохранителя и поднимет верхнее его плечо (4) выше упора противовеса (6) замкодержателя. Таким образом происходит выключение предохранителя от саморасцепа. При дальнейшем вращении валика широкий палец (3)

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		15

подъемника, упираясь в выступ замка, нажмет на него и уведет замок (9) внутрь кармана. Узкий палец (3) подъемника при этом нажмет снизу на горизонтальную грань расцепного угла (2) замкодержателя. Благодаря наличию овального отверстия в замкодержателе он приподнимается вверх, пропуская узкий палец (3) подъемника (1) мимо вертикальной грани расцепного угла (2). Освобожденный от нажатия снизу, замкодержатель под действием собственной тяжести благодаря овальному отверстию опустится вниз. При этом узкий палец (3) подъемника упрется в вертикальную грань расцепного угла и будет удерживаться в вертикальном положении, не позволяя замку выйти в зев. При этом положении сигнальный отросток (7) замка будет выступать из корпуса, указывая на то, что автосцепки расцеплены.

В таком состоянии механизм будет находиться до разведения вагонов. При разведении вагонов малые зубья смежных автосцепок выходят из зевов, лишая лапу замкодержателя упора. Замкодержатель под действием противовеса поворачивается, его лапа выходит в зев, а расцепной угол (2) освобождает подъемник (1) и замок, которые под действием собственной тяжести опускаются в нижнее положение, обеспечивающее готовность механизма к последующему сцеплению.

#### 1.4 Устройство и конструкция автосцепки СА-3

Автосцепное устройство типа СА-3 состоит из следующих основных частей: корпуса автосцепки с деталями механизма сцепления, ударно-центрирующего прибора, упряжного устройства с поглощающим аппаратом и опорных частей.

Корпус автосцепки с механизмом сцепления предназначен для сцепления и расцепления с вагонами, восприятия и передачи ударно-тяговых усилий упряжному устройству.

Корпус автосцепки (рисунок 1.5) представляет собой пустотелую

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		16

фасонную отливку, состоящую из головной части и хвостовика. Внутри головной части размещены детали механизма сцепления. Она имеет большой (1) и малый (4) зубья, которые соединяясь, образуют зев. На вертикальной стенке зева, возле малого зуба имеется окно для замка (3), а рядом окно для замкодержателя (2).

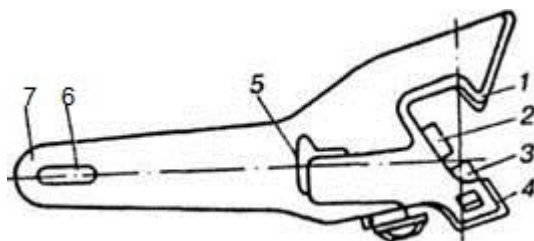


Рисунок 1.5 - Корпус автосцепки в сборе.

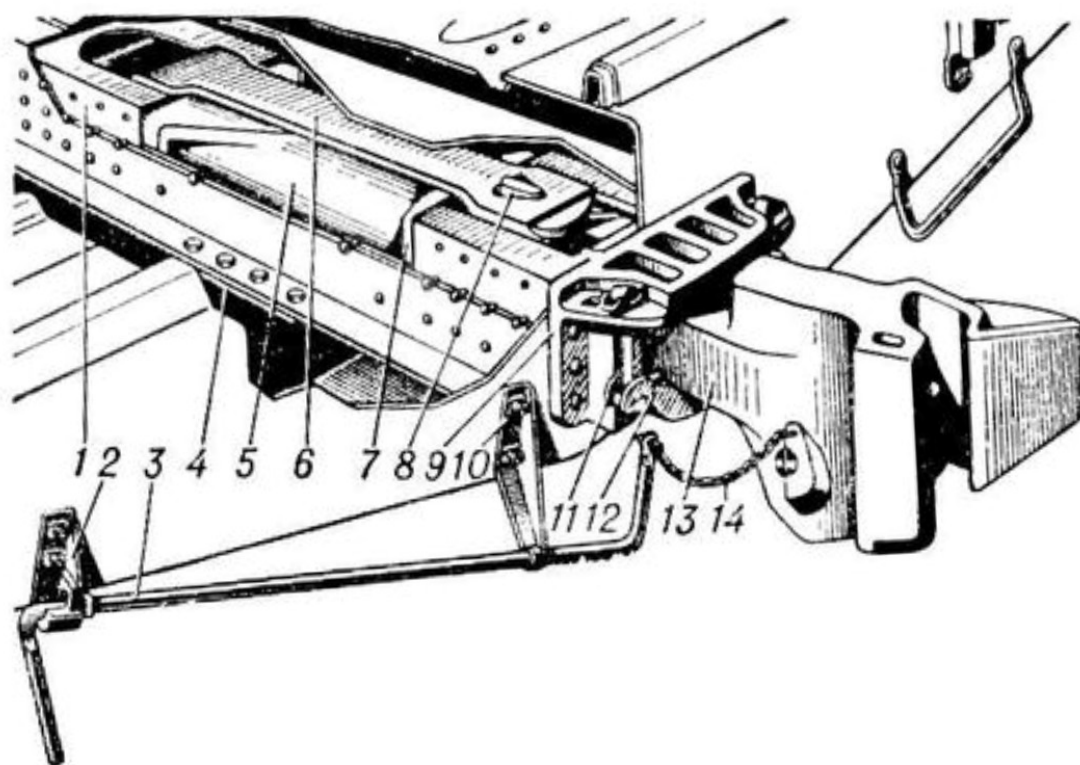
В верхней части отлит выступ (5), который воспринимает жесткие удары при полном сжатии поглощающего аппарата. Внутри корпуса со стороны малого зуба отлита полочка для верхнего плеча предохранителя, а со стороны большого зуба имеется шип для навешивания замкодержателя. В нижней части выполнено горизонтальное отверстие для постановки валика подъемника. В пустотелом хвостовике сделано продолговатое отверстие (6) для соединения корпуса автосцепки с тяговым хомутом. Торец хвостовика (7) служит для передачи ударных нагрузок и имеет цилиндрическую поверхность. Большой зуб имеет три усиливающих ребра: верхнее, среднее и нижнее, плавно переходящие в хвостовик и соединенные между собой перемычкой. Голова автосцепки заканчивается сзади упором, предназначенным для передачи при неблагоприятном сочетании допусков на основные размеры жесткого удара на хребтовую балку через концевую балку рамы вагона и ударную розетку.

Корпус автосцепки удерживается маятниковым подвешиванием, состоящим из: ударной розетки (9), двух маятниковых подвесок (11), центрирующей балочки (12) (рисунок 2.2).

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		17



Центрирующий прибор воспринимает от корпуса автосцепки избыточную энергию удара после полного сжатия поглощающего аппарата и центрирует корпус автосцепки. Состоит из ударной розетки (9), двух маятниковых подвесок (11) и центрирующей балочки (12). Ударная розетка отлита за одно целое с передними упорами и приклепано или приварено к концевой балке рамы. Розетка имеет окно для постановки корпуса автосцепки и отверстия для маятниковых подвесок. Маятниковые подвески (11) имеют вид стержня диаметром 25мм с двумя Т-образными головками. Верхняя головка подвески опирается на ударную розетку, а на нижнюю уложена центрирующая балочка омегаобразной формы. На расстоянии 625 мм от упорных плоскостей переднего упора к хребтовой балке приклепан или приварен задний упор (1), который также представляет собой П-образную отливку с ребрами жесткости. Упряж-



ное устройство передает упорам продольные силы от корпуса автосцепки и смягчает их действие. Оно размещено между передними и задними упорами автосцепного устройства и состоит из тягового хомута (6), поглощающего

Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата

ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ

Лист

18



аппарата (5), клина (8), упорной плиты (7) и крепежных деталей клина и поддерживающей планки. Нижней опорой тягового хомута и поглощающего аппарата является поддерживающая планка (4), прикрепляемая восемью болтами снизу к хребтовой балке

Рисунок 1.6 - Ударно-тяговый прибор в сборе

Тяговый хомут (6) представляет собой раму, внутри которой размещен поглощающий аппарат и упорная плита. В головной части хомута имеется отверстие для клина. Внизу головной нижней части расположены приливы с отверстиями для болтов, предохраняющих клин от выпадения. Опорная площадка хомута снабжена усиливающими ребрами. Клин тягового хомута прямоугольного сечения с округленными кромками в нижней части имеет заплечики, которыми он опирается на болты, удерживающие его от выжимания. Выемки в верхней части боковых поверхностей клина сделаны для уменьшения его массы.

Расцепной привод :

Детали расцепного привода: расцепной рычаг, державка, кронштейн, цепь расцепного привода. Расцепной рычаг, предназначенный для расцепления автосцепки, имеет короткое плечо с отверстием для регулировочного болта, стержень и рукоятку, соединенные плоской частью, поперечное сечение которой 20×35 мм. Между стержнем и коленом приварен ограничитель продольных перемещений. Если на подвижном составе в зоне расположения стержня рычага размещены какие-либо детали, препятствующие его монтажу, например детали ручного тормоза, то стержень рычага выгибают для обхода этих деталей.

Державка, поддерживает расцепной рычаг, стержень которого проходит через отверстие в ней. Она крепится на подвижном составе двумя или тремя болтами, для чего предусмотрено соответствующее количество отверстий. Кронштейн удерживает рычаг в расцепленном и нормальном положениях. В

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		19

нормальном положении плоская часть расцепного рычага находится в прямоугольном пазу отверстия. Державка и кронштейн закрепляются на подвижном составе болтами с гайками, контргайками и шплинтами. Цепь расцепного привода состоит из регулировочного болта с гайкой и контргайкой, круглого звена, удлиненного звена для соединения с валиком подъемника автосцепки и промежуточных звеньев. Для расцепления сцепленной автосцепки рукоятку рычага поднимают вверх и тем самым выводят плоскую часть его из паза кронштейна, а затем поворачивают против часовой стрелки до отказа, пока механизм автосцепки не установится в расцепленное положение. Потом рукоятку ставят в первоначальное положение так, чтобы плоская часть стержня рычага вошла в паз кронштейна. В результате механизм будет находиться в расцепленном состоянии до разведения автосцепок. Чтобы удержать механизм автосцепки в выключенном состоянии, рычаг поворачивают так же, как и для расцепления, а затем перемещают его по направлению стержня, пока рукоятка своей плоской частью не ляжет на полочку кронштейна. В этом случае расцепной привод будет удерживать замок в утопленном положении, при соударении этой автосцепки с другой сцепления не произойдет.

Длина цепи считается нормальной, если при таком положении автосцепки и рычага замок утоплен в карман корпуса и не выступает за плоскость ударной стенки зева. Если установить рычаг в положение "на буфер" не удастся, так как замок полностью утоплен в карман и упирается в серповидный прилив с внутренней стороны стенки малого зуба, то цепь коротка и надо отпустить гайку стяжного болта. Когда длины болта не хватает, наращивают цепь новыми промежуточными звеньями. При длинной цепи, когда рычаг установлен на полочку кронштейна, а замок полностью не ушел внутрь кармана корпуса и выступает за ударную стенку зева, цепь укорачивают подкручиванием гаек регулировочного болта, а если этого недостаточно, то уменьшают число звеньев цепи. Разрубленное при регулировке место цепи должно быть заварено газовой сваркой;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		20

электросварку разрешается применять только для удлиненного соединительного звена.

### 1.5 Работа автосцепки СА-3 (принцип действия)

При сцепленном положении в зеве каждой автосцепки размещаются выходящая из ее полости часть замка, а также малый зуб и часть замка соседней автосцепки. Вагоны могут расцепиться, если произойдет значительный вертикальный толчок, в результате которого одна из автосцепок "выскользнет" из другой вверх или если хотя бы один из замков уйдет внутрь корпуса. Чтобы исключить саморасцеп автосцепок от вертикальных колебаний, ограничивают величину самих колебаний за счет улучшения содержания пути, рессорного подвешивания, а также соблюдения норм взаимного расположения соседних автосцепок между собой и относительно головок рельсов.

В исправном механизме замок не может самопроизвольно уйти внутрь корпуса, это исключается взаимным расположением деталей. В сцепленном состоянии малый зуб соседней автосцепки постоянно нажимает на лапу замкодержателя, поэтому противовес расположен горизонтально так, что торец лежащего на полочке верхнего плеча предохранителя находится против упора замкодержателя. Следовательно, замок может повернуться относительно своего направляющего зуба вглубь корпуса только на расстояние "а", равное зазору между упором замкодержателя и торцом предохранителя. Дальнейшее перемещение невозможно, поскольку торец плеча предохранителя,двигающегося вместе с замком, упрется в замкодержатель.

Чтобы расцепить вагоны, необходимо выключить предохранитель. Для этого с помощью расцепного привода поворачивают валик подъемника одной из автосцепок. Вращаясь вместе с валиком, надетый на его квадратную часть подъемник своим широким пальцем отклоняет нижнее плечо предохранителя.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		21

В результате верхнее плечо также поворачивается и устанавливается выше противовеса замкодержателя. Замок получает возможность перемещаться внутрь корпуса. Широкий палец подъемника при дальнейшем вращении нажимает на выступ замка и уводит его из зева. Одновременно узкий палец подъемника при дальнейшем вращении нажимает на выступ замка и уводит его из зева. Одновременно узкий палец подъемника поднимает замкодержатель, который за счет овального отверстия идет вверх, а затем, пропустив подъемник, опускается, закрепляя его в поднятом положении. На этом процесс расцепления заканчивается. Замок прочно удерживается внутри корпуса, малый зуб и замок автосцепки могут выйти из зева. При разведении вагонов лапа замкодержателя освобождается, и механизм возвращается в положение готовности к сцеплению.

Не разводя вагоны, можно восстановить сцепление ошибочно расцепленных автосцепок. Для этого достаточно через отверстие в нижней части корпуса автосцепки ломиком или рукояткой молотка приподнять замкодержатель, лишив опоры узкий палец подъемника. В результате подъемник, замок, и предохранитель вернуться в нижнее положение. Если по окончании процесса расцепления закрепить механизм, положив рукоятку рычага на горизонтальную полку кронштейна, то автосцепка будет работать на буфер, воспринимать удар нагрузки без сцепления вагонов.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		22

## **2 АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОСЦЕПНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОВОЗОВ СЕРИИ ЗЭС5К**

2.1 Действующие силы, виды трения и изнашивания взаимодействующих поверхностей.

Детали автосцепного устройства в процессе работы подвергаются сложному силовому воздействию, в результате чего в элементах возникают всевозможные деформации: растяжения, сжатия, изгибы и кручения.

Габаритные размеры основных деталей автосцепного устройства по условиям размещения их на раме электровоза, а также обязательность требования взаимозаменяемости создают существенные ограничения, которые препятствуют усилению сечений напряженных зон.

Анализ технического состояния сборочных единиц автосцепного устройства показывает, что все износы и повреждения можно разделить на две группы.

- а) Естественные, постепенные износы, появляющиеся при нормальном взаимодействии деталей.
- б) Внезапные и аварийные повреждения, возникающие в результате

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		23

действия дополнительных внешних факторов или наличия скрытых дефектов технологического происхождения.

Все внезапные повреждения можно разделить на две группы: хрупкий и усталостный изломы.

Явления хрупкого разрушения происходят в результате отрицательного влияния внутренних концентраторов напряжений, воздействия низких температур при недостаточной ударной вязкости стали, а также в результате старения металла.

Внешние концентраторы приводят к развитию усталостных разрушений. Износ опорных мест для маятниковых подвесок образуется от взаимодействия с верхней головкой маятниковой подвески.

Износы поверхностей проема для прохода хвостовика автосцепки образуются при перемещениях хвостовика автосцепки при сжатии на величину рабочего хода поглощающим аппаратом (70-110 мм), а также при отклонениях автосцепки от центрального положения в кривых участках пути.

Деформация (смятие) ударной части розетки происходит от соударения с упором головы автосцепки при восприятии сжимающих сил, превосходящих энергоемкость поглощающих аппаратов.

Трещины образуются от отверстия под заклепку при непосредственном ударе упора головы автосцепки по ударному выступу розетки, кроме того, по этой же причине иногда образуются трещины в углах проема для прохода хвостовика автосцепки, так как углы являются концентраторами напряжений. Эти трещины, если они не выходят на привалочную поверхность розетки, разрешается заваривать.

## 2.2 Основные неисправности автосцепного устройства

Велико влияние исправного состояния автосцепных устройств на безопасность движения подвижного состава. Не выявленные своевременно износы приводят к саморасцепу автосцепок или падению поврежденных

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		24

деталей на путь, вызывая угрозу схода подвижного состава с рельсов.

Основными причинами неисправностей автосцепных устройств являются:

а) значительные динамические нагрузки, которые особенно велики при торможениях и трогании с места, при маневровых работах, при проходе составом кривых участков пути:

б) Износы из-за постоянного трения деталей друг о друга;

в) Нарушение технологии изготовления и ремонта;

г) Большие перепады температур;

д) Незащищенность деталей от попадания в зоны трения абразивных частиц.

Указанные неисправности приводят к образованию в деталях автосцепных устройств значительных выработок трущихся мест, трещин, отколов, обрывов и изгибов.

Не допускается эксплуатация электровозов, в автосцепных устройствах, которых имеются следующие неисправности:

а) трещины, изломы, отсутствие деталей;

б) уширение зева и износы деталей, при которых возможен саморасцеп автосцепок;

в) сквозные протертости корпуса поглощающего аппарата, вызывающие потерю упругих свойств;

г) длинная или короткая цепь расцепного привода;

д) зазор между потолком розетки и хвостовиком корпуса автосцепки менее 25 мм;

е) неправильная постановка маятниковых подвесок.

Повреждения в деталях автосцепных устройств в эксплуатации выявляют визуально с использованием шаблонов. При этом обращают внимание на характерные признаки неисправностей.

Трещины находят по следам коррозии, наличию валика из пыли в летнее время, инея в зимнее.

Признаком неисправности является наличие посторонних предметов под

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		25



головками маятниковых подвесок и под хвостовиком автосцепки.

Несоответствие расстояния от упора головы автосцепки до ударной розетки помогает выявить просадку поглощающего аппарата, обрывы тягового хомута, изломы клина тягового хомута, упорной плиты или поглощающего аппарата. Провисание автосцепки более 10 мм свидетельствует об изломе клина тягового хомута или верхней полосы.

Наличие полосы с металлическим блеском на тяговом хомуте или на хвостовике автосцепки около центрирующей балочки размером более 100 мм является признаком неисправного поглощающего аппарата.

Изгиб болтов, поддерживающих клин тягового хомута, свидетельствует об изломе клина или обрыве тяговых полос хомута. Излом клина тягового хомута можно выявить по наличию двойного удара при остукивании его молотком снизу.

Длина цепи расцепного привода больше нормы, если при постановке рукоятки расцепного рычага на горизонтальную полочку кронштейна замыкающая часть замка выступает за ударную стенку зева автосцепки. Короткая цепь, если невозможно положить рычаг на горизонтальную полочку кронштейна.

Действие предохранителя от саморасцепа проверяют специальным ломиком. При проверке ломик заостренным концом вводят между ударной стенкой зева одной автосцепки и замком другой автосцепки. Поворачивая выступающий конец ломака, нажимают заостренным концом на замок. Уход замка должен быть не более 20 мм. При этом должен быть слышен четкий металлический стук от удара предохранителя в противовес замкодержателя. Если сверху ввести ломик невозможно, например, у пассажирских вагонов, его вводят снизу через грязевое отверстие и нажимают на замок в нижней части.

Если уход замка составляет более 20 мм или он выходит за кромку ударной поверхности малого зуба, то необходимо проверить исправность полочки и предохранителя. Для этого ломик изогнутым концом заводят за

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		26

выступ замка и пытаются вытолкнуть замок из кармана корпуса. Если замок неподвижен или его свободный ход значительно уменьшился, то это означает, что предохранитель соскочил с полочки.

Чтобы проверить замкодержатель, ломик вводят между ударными поверхностями автосцепок сверху или снизу через отверстие корпуса, предназначенное для восстановления сцепления у ошибочно расцепленных автосцепок, и нажимают на лапу замкодержателя.

Если замкодержатель свободно качается, то противовес отломан. Наличие верхнего плеча предохранителя проверяют ломиком, который вводят изогнутым концом в карман корпуса через отверстие для сигнального отростка. Упирают ломик в предохранитель и перемещают его к полочке. Если при опускании ломака слышен металлический звук от удара предохранителя о полочку, то верхнее плечо исправно. Если ломик не упрется в полочку, значит она отломана.

Автосцепки проверяют шаблоном 873. Ширина зева нормальная, если шаблон, приложенный к углу малого зуба, не проходит мимо носка большого зуба. Износ малого зуба не превышает нормы, если шаблон соответствующим вырезом не надевается полностью на зуб. Расстояние от ударной стенки зева до тяговой поверхности большого зуба в пределах нормы, если шаблон не входит в пространство между ними. Две последние проверки выполняют на расстоянии 80 мм вверх и вниз от продольной оси автосцепки.

Толщина замка достаточна, если размер выреза в шаблоне меньше толщины замка. Для проверки предохранителя от саморасцепа шаблон устанавливают перпендикулярно ударной стенки зева так, чтобы он одним концом упирался в лапу замкодержателя, а угольником в тяговую поверхность большого зуба. Автосцепка исправна, если замок при нажатии уходит в карман корпуса не менее чем на 7 мм и не более чем на 20 мм.

В таком же положении шаблона проверяют удержание замка в расцепленном состоянии. Поворотом валика подъемника устанавливают автосцепку в расцепленное положение, а затем валик отпускают. Автосцепка

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		27

годна, если замок удерживается в верхнем положении, а после прекращения нажатия на замкодержатель отпускается в нижнее положение.

Для проверки разницы по высоте между продольными осями автосцепок шаблон выступом упирают в замок автосцепки, расположенной выше. Если между выступом шаблона и низом замка, расположенной ниже автосцепки, есть зазор, то разность по высоте между продольными осями автосцепок не превышает 100 мм.

### 2.2.1 Неисправности предохранителя от саморасцепа

Наиболее часто встречающейся неисправностью является недействующий предохранитель от саморасцепа. При изломе верхнего плеча (рисунок 2.1)



Рисунок 2.1 - Предохранитель саморасцепа

полностью отсутствует ограничение перемещения замка. При изгибе верхнего плеча увеличивается расстояние между торцом плеча и упорной частью противовеса замкодержателя из-за чего увеличивается перемещение замка в кармане корпуса, в результате снижается надежность сцепления при натяжении поезда из-за уменьшения площади соприкосновения замков сцепленных автосцепок; замок может уйти в корпус настолько, что перестанет запирает сцепленные автосцепки. Кроме того, изогнутое плечо

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		28

может упасть с полочки, вследствие чего также увеличится уход замка в карман корпуса.

При недостаточной длине верхнего плеча оно спадет с полочки, пройдет под нее или упрется торцом в полочку и при соударении вагонов произойдет излом или изгиб плеча. При длине верхнего плеча более допустимой во время сцепления автосцепок верхнее плечо ложится на противовес замкодержателя, а не на полочку и предохранитель от саморасцепа выключается.

При недостаточной ширине верхнего плеча оно может пройти между серповидным приливом полочки и противовесом замкодержателя, не упираясь в него. Уход замка в корпус, в этом случае, ничем не ограничивается.

При округлении кромок упорного торца верхнего плеча оно будет проскальзывать вверх противовеса, что приводит к выключению предохранителя. Изгиб нижнего плеча предохранителя приводит к заклиниванию его о паз замка таким образом, что верхнее плечо останется приподнятым над полочкой, и будет проходить над противовесом замкодержателя.

### 2.2.2 Неисправности замкодержателя.

При изломе противовеса будет полностью отсутствовать ограничение перемещения замка в карман корпуса.

При изгибе противовеса произойдет неисправность аналогичная с изгибом верхнего плеча предохранителя.

При износе нижней части овального отверстия под действием сил трения о малый зуб соседней автосцепки замкодержатель может подняться настолько, что верхнее плечо предохранителя пройдет над противовесом, и не будет препятствовать уходу замка в карман корпуса.

При износе верхней части овального отверстия замкодержатель опустится, и верхнее плечо предохранителя пройдет над противовесом и не

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		29

будет ограничивать перемещение замка в карман корпуса.

При износе упорной поверхности противовеса верхнее плечо предохранителя может выскользнуть вверх и выключить предохранитель от саморасцепа.

### 2.2.3 Неисправности замка автосцепки.

При недостаточной толщине замка сцепленные автосцепки не запираются и при возникновении тягового усилия малый зуб, и замок соседней автосцепки выйдут из зацепления.

При изгибе сигнального отростка во время сцепления замок заклинивается и его рабочая часть выходит в зев корпуса не полностью, в результате чего верхнее плечо предохранителя остается на противовесе и предохранитель не включается.

При изломе или изгибе направляющего выступа замок может занять неправильное положение, при котором предохранитель оказывается выключенным.

При изломе шипа для навешивания предохранителя будет полностью отсутствовать ограничение перемещения замка в карман корпуса.

При износе задней кромки овального отверстия под воздействием тягового усилия увеличивается выход замка в зев корпуса, и верхнее плечо предохранителя спадет с полочки.

### 2.2.4 Неисправности валика подъемника.

При недостаточной длине цилиндрической части замок опирается кромкой овального отверстия на более тонкую квадратную часть валика и занимает неправильное положение, при этом верхнее плечо предохранителя спадает с полочки.

При выпадении валика замок выходит в зев корпуса и верхнее плечо

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		30

предохранителя спадает с полочки.

При заклинивании валика подъемник широким пальцем удерживает предохранитель в положении, при котором верхнее плечо будет приподнято над противовесом.

#### 2.2.5 Неисправности расцепного привода.

При короткой цепи расцепного привода (возникновение тягового усилия или прохождение кривых участков пути), цепь при натяжении может повернуть валик подъемника в расцепленное состояние.

При длинной цепи можно не выявить неполное сцепление при неправильном положении расцепного рычага.

#### 2.2.6 Неисправности корпуса автосцепки.

Уширение зева автосцепки за счет износа большого и малого зубьев или изгиба большого зуба приводит к выскальзыванию малого зуба и замка соседней автосцепки из контура зацепления под действием тягового усилия. Изгиб полочки приводит к спаданию верхнего плеча предохранителя с нее.

Неправильное положение полочки приводит к спаданию плеча предохранителя с полочки или прохода его над противовесом замкодержателя.

Износ шипа для навешивания замкодержателя приводит к отпусканию замкодержателя, при этом верхнее плечо проходит над противовесом замкодержателя не ограничивая перемещение замка в кармане корпуса.

Возможно спадание замкодержателя с шипа и заклинивание его между шипом и замком.

При наличии в кармане корпуса посторонних предметов или обледенения дна кармана мешающих замку занять правильное положение, возможно выключение предохранителя от саморасцепа.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		31

### 2.2.7 Неисправности поглощающего аппарата.

Локомотив с неисправным поглощающим аппаратом может привести к разрыву автосцепки, либо тягового хомута. Разрыв поезда на перегоне классифицируется как брак, при этом последствия разрыва ведут к продолжительному занятию перегона, так как поезд с перегона приходится выводить частями.

По своей конструкции аппарат очень прост, но в работе даже для опытного осмотрщика несколько сложен. Сложность работы заключается в следующем: для того, чтобы сжать пружины на открытом стенде, всего на 70 мм (это ход нажимного конуса при полном сжатии) требуется нагрузка 22 тонны, в собранном же состоянии, для того, чтобы сжать эти пружины (через нажимной конус) потребуется нагрузка до 280 тонн. Нагрузка эта возрастает за счет специфического устройства клиньев и нажимного конуса, то есть за счет сухого трения клиньев о стенки корпуса. Давление фрикционных клиньев на стенки корпуса столь велико, что нередки случаи разрыва корпуса поглощающего аппарата буквально на куски. Рассмотрим работу фрикционного аппарата. Поглощающий аппарат являет собой мощнейший амортизатор, предохранитель от резких рывков и ударов, который выдерживает нагрузку в 280 тонн. Теперь представим, что лопнули пружины, то есть аппарат вышел из строя на 100%, нет мощного амортизатора, и станет ясно, какие резкие рывки и удары возникают в процессе эксплуатации (на маневровых горках, в пути следования) на детали, передающие нагрузку на раму и саму автосцепку. Поэтому совершенно не случайно, в первую очередь, появляются трещины в ударно-тяговом устройстве именно там, где поглощающий аппарат теряет упругость, то есть перестает быть амортизатором, предохранителем.

В растянутом состоянии, если есть яркий металлический блеск на хвостовике автосцепки, доходящий до упора головы автосцепки. Необходимо

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		32



посмотреть на тяговый хомут снизу. Яркий металлический блеск на хомуте, выходящий из-под поддерживающей планки в сторону хвостовика автосцепки, размером не менее 150 мм указывает, что аппарат неисправен. Если выход автосцепки более 100 мм, но нет вышеуказанных признаков, аппарат исправен.

В сжатом состоянии яркий металлический блеск на хвостовике автосцепки и на тяговом хомуте, выходящий из-под поддерживающей планки в сторону подпятника, размером менее 150 мм, указывает на просадку пружин. Величина металлического блеска на тяговом хомуте будет зависеть от величины просадки пружин.

Выявление трещины корпуса поглощающего аппарата. Разрыв корпуса поглощающего аппарата происходит за счет резкого сверхмощного давления клиньев на корпус. Разорвав корпус, клинья при сжатии трения на корпус не оказывают, а значит, только пружины воспринимают нагрузку при работе аппарата. Следовательно, энергоемкость аппарата равна сопротивляемости пружин, то есть 22 тонны. На ходу поезда 22 тонны не в состоянии сдерживать постоянное смещение автосцепки. Таким образом, на хвостовике появится яркий металлический блеск от трения о запечник центрирующей балочки, доходящий до упора головы автосцепки, но пружины целые и аппарат ни в коем случае не упадет на поддерживающую планку, а значит, никакого трения не будет. Следовательно, если есть яркий металлический блеск на хвостовике автосцепки (в любом состоянии сжатом, свободном), но нет яркого блеска на тяговом хомуте, необходимо тщательно осмотреть корпус поглощающего аппарата с торца. Если корпус и клинья не изношены, но покачиваются от легкого прикосновения крючком, то корпус обязательно будет лопнувшим.

При лопнувшем корпусе клинья будут покачиваться в любом состоянии аппарата, свободном или сжатом, независимо.

#### 2.2.8 Неисправности корпуса автосцепки.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		33

В процессе эксплуатации на автосцепное устройство при движении поездов и производстве маневровой работы действуют продольные силы, которые могут привести к возникновению трещин, погнутости или излому деталей автосцепного оборудования.

Так в корпусе автосцепки, как правило, трещины (рисунок 2.2) располагаются в местах перехода от ударного упора к хвостовику (3), в зеве автосцепки, в углах окна в ударной стенке (2), в перемычке хвостовика у отверстия для тягового хомута (4), в месте перехода от ударной поверхности зева к боковой поверхности большого зуба (5), в зоне перехода от боковой поверхности большого зуба (6), в углах отверстий для сигнального отростка и направляющего зуба в стержне хвостовика (7), в местах перехода от ударной поверхности зева к боковой поверхности малого зуба (1).

Наличие трещин на корпусе автосцепки определяется по скоплению пыли, инея, а также по «вспученности» краски. Изгиб поддерживающих болтов клина тягового хомута вызывается разрывом тяговых полос и соединительных планок тягового хомута. При этом изгиб переднего болта происходит из-за разрыва верхней полосы тягового хомута, а заднего болта при разрыве нижней полосы.

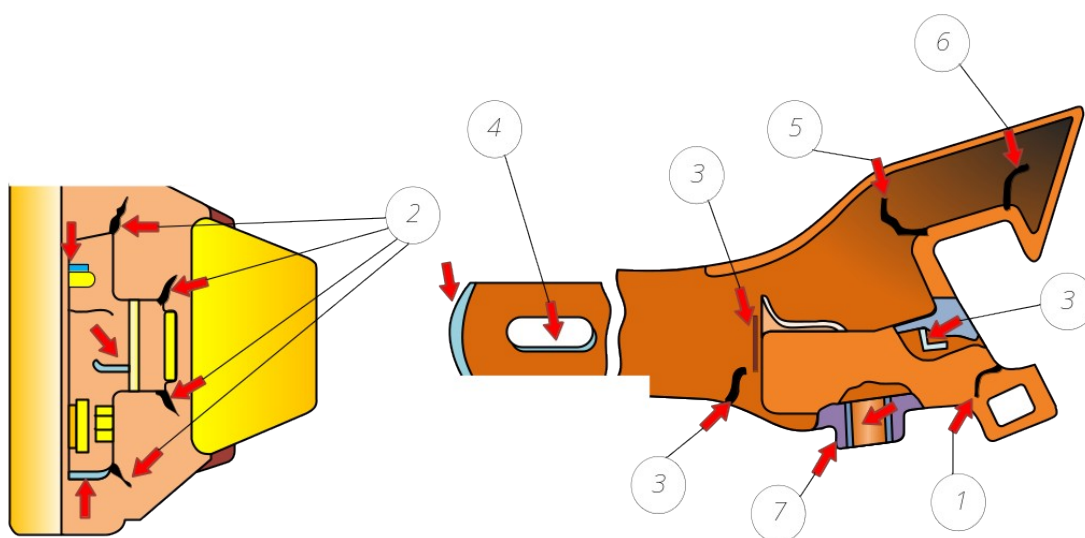


Рисунок 2.2 - Неисправность автосцепки.

Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата

ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ

Лист

34

Разрыв соединительных планок определяется по наличию металлического блеска на хвостовике с той стороны, с которой оборвана соединительная планка. Излом упорной плиты определяется провисанием нижних ее концов по отношению к нижней полосе тягового хомута, а также наличием клинообразных зазоров между упорной плитой и передними угольниками в растянутом и сжатом состоянии, при этом кромки передних угольников будут видимо деформированы, а на поверхности нижней полосы тягового хомута под упорной плитой будет металлическая пыль. При сбросе маятниковых подвесок с центрирующей балочки (или изломе маятниковых подвесок) возможен излом клина тягового хомута или разрыв тяговых полос и соединительных планок тягового хомута. Трещина в корпусе поглощающего аппарата определяется по наличию зазора между клиньями и горловиной корпуса. Появление металлической пыли в верхней части горловины, которая затем накапливается на нижней полосе тягового хомута, свидетельствует о наличии трещины в верхней части корпуса. Наличие свежих следов, вмятин на розетке и поверхности упора корпуса автосцепки, блестящей поверхности шириной до 150 мм на нижней полосе тягового хомута с любой стороны поддерживающей планки указывает на излом пружины поглощающего аппарата. Ослабление крепления и изгиб поддерживающей планки поглощающего аппарата, обнаруживаемых по зазорам между планкой и горизонтальными полками хребтовой балки, происходит из-за отрыва полос тягового хомута и просадки пружин поглощающего аппарата.

В практике встречаются случаи, при которых соседние автосцепки расцепным приводом расцепить невозможно. Такое положение может быть следствием упора верхнего плеча предохранителя в полочку или изгиба нижнего плеча до такой степени, что оно не проходит в паз замка. В этих случаях верхнее плечо предохранителя приподнимаем вверх через специальное отверстие в нижней части горловины автосцепки любым предметом (ручкой молотка, ломиком и др.) и выводится из зацепления с

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		35

полочкой.

### 2.3. Подготовка к ремонту

Ремонт и проверка автосцепного устройства подвижного состава производятся в контрольных пунктах автосцепки (КПА) депо и отделениях по ремонту автосцепки вагонно и локомотиворемонтных заводах, имеющих специальные удостоверения установленной формы, выдаваемые департаментом вагонного хозяйства России. Размещение технологической оснастки в пунктах ремонта автосцепного устройства должно обеспечивать выполнение требований техники безопасности и промышленной санитарии.

Контрольные пункты автосцепки депо и отделения ремонтных заводов должны иметь необходимую технологическую оснастку, два комплекта проверочных и один комплект контрольных шаблонов. Шаблоны должны соответствовать действующим техническим требованиям. Шаблоны проверяются на ремонтных предприятиях не реже одного раза в год с постановкой даты проверки.

При полном осмотре съемные узлы и детали автосцепного устройства снимают с подвижного состава и направляют в КПА или отделение по ремонту автосцепки завода для проверки и ремонта. К несъемным деталям автосцепного устройства относятся: ударная розетка, передние и задние упоры, располагающиеся на хребтовой балке, детали расцепного привода (фиксирующий кронштейн, кронштейн и расцепной рычаг). Ремонт и проверку несъемных деталей производят на подвижном составе, за исключением случаев, требующих их демонтажа.

Детали автосцепного устройства, снятые с подвижного состава и подлежащие проверке и ремонту, должны быть очищены от грязи средствами, имеющимися в распоряжении пункта ремонта. После очистки корпус автосцепки, тяговый хомут, клин (валик) тягового хомута, маятниковые подвески центрирующего прибора должны быть подвергнуты неразрушающему контролю.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		36

### 2.3.1 Разборка механизма автосцепки СА-3

Разборка механизма автосцепки СА-3 осуществляется в следующей последовательности: разъединяют цепь расцепного привода, освобождают расцепной механизм, затем вытаскивают запорный болт. Вытаскивают валик подъемника через отверстие в стенке корпуса, вытаскивают из корпуса замок с предохранителем. Затем снимают с полочки и извлекают замкодержатель. Далее с опоры стенки корпуса снимают подъемник.

При деповском ремонте разборке подлежат только неисправные поглощающие аппараты, при капитальном ремонте все аппараты должны быть разобраны.

### 2.3.2 Ремонтные работы по восстановлению автосцепки СА-3

Изгибы хвостовика корпуса автосцепки и уширение зева ремонтируют правкой.

Для определения величины изгиба корпус подлежит разметке. Для этого находят и обозначают середину хвостовика на расстоянии 20 мм от упора, а также в средней части и на торце. Затем соединяют линией точки, обозначающие середину хвостовика. Изгибом является отклонение указанной линии от середины хвостовика в его средней части. Правке подлежат изгибы более 3 мм как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях. Если в зонах изгибов имеются заваренные или не заваренные трещины, то корпус подлежит сдаче в металлолом. Правку выполняют с предварительным нагревом до температуры 800 – 850°С, с выдержкой в печи не менее 1 часа для равномерного прогрева корпуса. Заканчивать правку необходимо при температуре выправляемых зон не менее 650°С для предотвращения образования термических трещин. Правку производят на специализированных гидравлических прессах. При устранении уширения

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		37

зева в корпус вставляют ограничитель, исключаяющий сужение зева больше нормы. Охлаждение корпусов производят в помещениях при отсутствии сквозняков, не применяя воду или другую охлаждающую среду.

Трещины и износы, выявленные в корпусе автосцепки, ремонтируют сваркой и наплавкой. Разрешается при всех видах ремонта;

- заваривать вертикальные трещины сверху и снизу в углах зева, если они не выходят за положение верхнего или нижнего зуба;

- заваривать трещины в углах окон для замка и замкодержателя, если после разделки трещины в верхней части не выходят на горизонтальную поверхность головы и за положение верхнего ребра со стороны большого зуба, а в нижней части имеют длину не более 20 мм;

- вырубать трещины глубиной до 5 мм в хвостовике корпуса с плавным переходом на поверхность без заварки. Трещины перемычки глубиной не более 8 мм можно заваривать при условии, что после их разделки толщина перемычки будет не менее 40 мм;

- заваривать трещину перемычки между отверстиями для направляющего зуба и сигнального отростка замка, если трещина не выходит на вертикальную стенку корпуса;

- заваривать трещину хвостовика автосцепки. Общая длина ремонтируемых трещин хвостовика в зоне от упора до передней кромки отверстия для клина не более 100 мм у корпусов, проработавших свыше 20 лет и более 150 мм для остальных корпусов;

- наплавлять изношенные поверхности контура зацепления так чтобы сварочные швы не доходили до мест закруглений ближе 15 мм.

Переход от отремонтированной наплавкой ударной поверхности стенок зева к неизношенной должен быть плавным, по длине не менее 15 мм. Для обеспечения необходимой твердости наплавку следует выполнять электродами ОЗН-400, порошковой проволокой ПП-ТН350, ПП-ТН500 или пластичными электродами с использованием легирующих присадок.

Разрешается при всех видах ремонта;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		38

- наплавлять поверхности корпуса, соприкасающиеся при работе с центрирующей балочкой, тяговым хомутом, ударной розеткой и клином тягового хомута при износе более 3 мм, но не более 8 мм.

- наплавлять изношенную полочку предохранителя и шип для замкодержателя или приваривать новые в случае их излома.

- наплавлять оба изношенных отверстия для валика подъемника.

- наплавлять места опоры стенки замкодержателя на корпус, нижней перемычки в окне для замка и задней наклонной части дна карманов.

- наплавлять изношенный торец хвостовика, если его длина менее 645 мм.

Разделка кромок трещин производится с применением ручного или пневматического зубила, электродуговой или газокислородной резкой. При ремонте трещин в зеве необходим подогрев головы автосцепки до температуры 250 – 300°С, что улучшает качество наплавленного металла и снижает термические напряжения.

В деталях механизма автосцепки при всех видах ремонта разрешается;

У замка наплавка изношенной поверхности замыкающей части, овального отверстия при износе не более 8 мм, направляющего зуба, поверхности радиальной опоры, шипа для предохранителя;

У замкодержателя заваривать не более одной трещины; наплавлять изношенные поверхности противовеса, отверстия, лапы, расцепного угла; править погнутые детали в нагретом состоянии до температуры 820 – 900°С;

В предохранителе замка наплавлять износы верхнего плеча и отверстия под шип замка, править изгибы плеч в нагретом состоянии;

В подъемнике замка наплавлять изношенные поверхности широкого пальца, узкого пальца, квадратного отверстия;

У валика подъемника наплавлять изношенные поверхности квадрата, цилиндрические поверхности и стенки паза болта.

Обработка наплавленных поверхностей деталей автосцепки производится с применением фрезерных, строгальных станков, шлифовальных машинок и специализированной оснастки.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		39



Правку погнутых деталей механизма осуществляют с использованием специальных штампов.

После ремонта детали и автосцепки в сборе проверяют шаблонами и в случае соответствия ее требованиям приемки, валик подъемника закрепляют болтом с гайкой, под головку болта и гайку ставят фасовочные шайбы, которые загибают на головку болта и гайку.

### 2.3.3 Сборка автосцепки СА-3

Сборка механизма автосцепки осуществляется в такой последовательности. Подъемник укладывают широким пальцем вверх на опору стенки корпуса со стороны большого зуба. Затем на шип этой же стенки навешивают замкодержатель. Далее вставляют внутрь корпуса замок с предохранителем. При этом металлическим крючком поднимают нижнее плечо предохранителя так, чтобы верхнее прошло над полочкой со стороны малого зуба. Пропустив валик подъемника через отверстие в стенке корпуса, овальный вырез замка и квадратное отверстие подъемника, фиксируют эти детали от выпадения. Затем вставляют запорный болт, закрепляют механизм и соединяют цепь расцепного привода с отверстием в балансире валика подъемника.

В правильно собранной автосцепке;

- ударная поверхность лапы замкодержателя и часть замка выходят в зев.

При таком положении деталей механизм готов к автоматическому сцеплению;

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

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

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		40

**3 РАЗРАБОТКА ТЕХ. КАРТЫ (ТЕХПРОЦЕССА) РЕМОНТА  
УСТАНОВКИ АВТОСЦЕПКИ ЭЛЕКТРОВОЗА ЗЭС5К,  
ПОЗВОЛЯЮЩЕЙ ОПТИМИЗИРОВАТЬ ПРОИЗВОДСТВО, С  
ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА**

3.1 Организация рабочего места при внедрении бережливого производства

На рабочем месте должны находиться рабочие и контрольно-измерительные инструменты, необходимые для выполнения заданной

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		41

операции. К размещению инструментов, заготовок и материалов на рабочем месте предъявляются определенные требования;

- на рабочем месте должны находиться только те инструменты, материалы и заготовки, которые необходимы для данной работы;

- инструменты и материалы, которые рабочий использует часто, должны располагаться ближе к нему;

- инструменты и материалы, используемые реже, должны располагаться дальше, приблизительно на 500 мм;

- досягаемость инструментов и материалов, используемых крайне редко обеспечивается только при наклонах корпуса работника.

### 3.2 Правила содержания рабочего места

В связи с тем, что рациональная организация рабочего места и правильное размещение инструментов и материалов в процессе работы играют существенную роль в обеспечении ее качества, следует соблюдать перечисленные ниже правила.

До начала работы необходимо;

- проверить исправность верстака, тисков, приспособлений, индивидуального освещения и механизмов, используемых в работе;

- ознакомиться с инструкцией или технологической картой, чертежом и техническими требованиями к предстоящей работе;

- отрегулировать высоту тисков по своему росту; проверить наличие и состояние инструментов, материалов и заготовок, используемых в работе;

- расположить на верстаке инструменты, заготовки, материалы и приспособления, необходимые для работы.

Во время работы необходимо;

- иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые используются в настоящий момент;

- возвращать использованный инструмент на исходное место;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		42

- постоянно поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.

По окончании работы необходимо;

- очистить инструмент от стружки, протереть, уложить в футляры и убрать в ящики верстака;

- очистить от стружки и грязи столешницу верстака и тиски;

- убрать с верстака неиспользованные материалы и заготовки, а также обработанные детали;

- выключить индивидуальное освещение.

### 3.3 Пути повышения эксплуатационной надежности автосцепных устройств с внедрением бережливого производства

Важнейшими направлениями в реализации стратегии развития ОАО «Российские железные дороги» являются ускорение оборота грузовых вагонов, увеличение статической нагрузки и массы поездов, повышение уровня готовности подвижного состава к перевозкам. Для достижения этих целей необходимо совершенствовать технологию эксплуатационной работы, повышать качество ремонта.

Анализ технического состояния автосцепного устройства в эксплуатации показывает, что ежегодно имеются нарушения безопасности движения – обрывы автосцепного устройства и саморасцепы автосцепок. Среднее время эксплуатации вагонов до саморасцепа после проведения планового ремонта составляет около полугода. Это говорит о том, что качество ремонта не на должном уровне. Поэтому проблему повышения качества ремонта автосцепного устройства необходимо рассматривать как одну из составляющих в проблеме повышения конкурентоспособности железных дорог на рынке транспортных услуг.

Анализ технологий, применяемых на ремонтных предприятиях позволил сделать вывод, что из многообразия существующих технологий упрочнения и восстановления деталей автосцепных устройств наиболее распространенной является электродуговая наплавка.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		43

Другие используемые технологии, такие, например, как плазменно-порошковая металлизация, дороги, технологически сложны или применимы не для всех марок стали.

В целях повышения качества ремонта, снижения трудоемкости необходимо широкое внедрение ресурсосберегающих технологий при ремонте автосцепного устройства и современного эффективного оборудования.

Поскольку в Инструкции по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог, утвержденной пятьдесят четвертым Советом по железнодорожному транспорту государств-участников Содружества в мае 2011 года, приведен перечень традиционно применяемого оборудования и технологической оснастки КПА была выполнена работа по поиску новых видов оборудования, способствующего сведению к минимуму любых непроизводительных затрат, улучшающего производственную деятельность, снижающего простои и потери при выполнении технологических операций, т.е. внедрение технологий бережливого производства.

Для технического обслуживания и ремонта железнодорожного подвижного состава за последние годы созданы десятки видов современного эффективного оборудования, успешно эксплуатирующегося на железных дорогах России, Украины, Белоруссии, Казахстана, стран Балтии. В частности, разработана специализированная электропечь для предварительного нагрева хвостовика корпуса автосцепки перед правкой его на гидравлическом прессе. Габаритные размеры электропечи (L×B×H) – 2000×1350×1650 мм. Масса – не более 610 кг.

Стенд карусельного типа для ремонта автосцепок представляет собой поворотную платформу, на которой установлены шесть кантователей. Каждый из кантователей позволяет поворачивать закрепленную в нем автосцепку в двух плоскостях (продольной и поперечной), устанавливая ее в наиболее удобное для ремонта положение. Платформа разделена

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		44

вертикальным щитом на две зоны. Одна из них, состоящая из трех позиций, служит для разборки, дефектации и сборки автосцепок, а другая (также состоящая из трех позиций) – для наплавки. Таким образом, разобранные в первой зоне автосцепки при повороте платформы на 180° попадают в зону наплавки, а наплавленные возвращаются в первую для сборки. Общая установленная мощность 6,62 кВт. Габаритные размеры установки: радиус описанной окружности по консолям без автосцепок – 3450 мм, высота – 1600 мм. Масса – 1250 кг.

Стенд-кантователь для разборки-сборки автосцепок предназначен для поворота автосцепки в двух плоскостях при выполнении операций сборки, разборки, наплавки корпуса автосцепки. Габаритные размеры кантователя (L×B×H) – 725×655×1150 мм. Масса кантователя – 200 кг.

В соответствии с технологическим процессом после очистки тяговые хомуты поступают на проверку технического состояния. Для ремонтно-сварочных работ на тяговом хомуте разработаны специализированные стенды-кантователи, включающие в себя ложемент с приводом поворота, привод вращения, пульт управления и станину. Габаритные размеры (L×B×H) – 1420×440×1300 мм. Масса кантователя – 300 кг.

Во ВНИИЖТ в соответствии с решениями ОАО «РЖД», направленными на повышение надежности работы автосцепных устройств и снижение количества обрывов их деталей и узлов, разработаны технология и технологическое оборудование для термического упрочнения хвостовиков автосцепки после всех применяемых на сети железных дорог плановых видов ремонта, включающих наплавку перемычки и восстановление изношенных поверхностей, заварку трещин и поверхностных дефектов, восстановление перемычки методом электрошлакового переплава.

Разработанные технология упрочнения хвостовиков автосцепки и оборудование для ее реализации прошли успешную апробацию и введены в эксплуатацию.

В качестве технологической оснастки при проведении дефектоскопии

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		45

корпусов автосцепок и тяговых хомутов рекомендуется применение специализированных стенов-кантователей, нашедших применение при ремонте автосцепного устройства в ОАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ».

Решение проблемы обрывов и саморасцепов автосцепок в грузовых поездах заключается в комплексном проведении целенаправленной работы по повышению эксплуатационной надежности автосцепных устройств за счет внедрения технологий бережливого производства и современного эффективного оборудования по восстановлению и упрочнению; изменения системы неразрушающего контроля с применением недорогих методов, позволяющих выявлять грубые внутренние дефекты; изготовления корпуса автосцепки и тягового хомута только из стали марки 20ГЛ (в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 22703-2012 «Детали литые сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Общие технологические условия», вступившие в силу с 01.03.2013 года); повышения уровня профессиональной подготовки работников связанных с техническим обслуживанием и ремонтом автосцепного устройства, проведения конкурсов профессионального мастерства.

Улучшение производства по ремонту проводится не первый год. На ремонтно-восстановительном участке, где ремонтируют автосцепки СА-3, внедрен проект бережливого производства.

Толчком для изменений стал аудит площадки группой специалистов. Эксперты выявили несоответствия, снижающие эффективность ремонта автоматического сцепного устройства.

Было внесено много ценных предложений по усовершенствованию технологии ремонта, по-иному размещено оборудование.

Узел автосцепки испытывает большие ударные и тяговые нагрузки, изнашивается. При ремонте после разборки автосцепки рабочие участка на корпус методом сварки делают наплавку. Производится заточка заусениц корпуса. Профиль корпуса и зубьев проверяется шаблонами. Транспортировка узла в пределах участка выполняется при помощи кран-

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		46



балки.

Реконструкция производственного участка началась с чистого листа. Площадку полностью освободили от оборудования. Затем проложили коммуникации, залили пол, установили верстаки, стеллажи, станки, огородили зону сварки, смонтировали вентиляцию. Улучшения касались каждого шага технологии. Отделили ширмой рабочее место фрезеровщика: при работе от станка летит стружка. На стеллажах выделены красная, желтая и зеленая зоны. Цветной полосой очерчены зоны на полу.

У всех, кто трудится на участке ремонта автосцепок, после реконструкции заметно возросла эффективность. Нужен шаблон – он берет его из шеренги инструментов, закрепленных на стойке. Предстоит наплавить слой металла на тяговые и ударные поверхности. С помощью пульта управляется кран-балка, переносит корпус автосцепки на сварку.

Бережливое производство это идеология и методы, обеспечивающие выявление и устранение непроизводительных потерь, возникающих в процессе работы, повышение качества и сокращение затрат за счет оптимизации технологии производства.

Концепция бережливого производства направлена на сокращение и устранение потерь.

Потери - это действия, которые увеличивают затраты или время выпуска продукции, но не добавляют ценность конечной продукции.

Существует восемь видов потерь, встречающихся при всех видах производственной деятельности предприятия:

1) перепроизводство - вид потерь, связанный с выпуском изделий в избыточном количестве.

2) излишние запасы - вид потерь, связанный с наличием сверхнормативного количества изделий, непосредственно хранящихся на предприятии или за его пределами. К запасам относится сырье и материалы, незавершенное производство, запасные детали и готовые изделия. Наличие излишних запасов говорит о нестабильности производства на предприятии.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		47

3) транспортировка - вид потерь, связанный с перемещением материалов, запасных частей, деталей и готовых изделий.

4) потери из-за дефектов - вид потерь, связанный с возникновением дефектов, затратами на их выявление и устранение. Дефекты возникают из-за ошибок, а также вследствие отклонения в работе оборудования.

5) потери при излишней обработке возникают при выполнении операций и процессов, без которых можно обойтись.

6) потери при излишних перемещениях - вид потерь, возникающий в связи с движениями персонала, которые не являются необходимыми.

7) простои - вид потерь, связанный с задержками и возникающий в результате ожидания готовности оборудования, персонала, транспортных задержек, слишком быстрого или слишком медленного темпа работы отдельных подразделений предприятия.

8) интеллектуальные потери - не востребованность идей, предложений работника, направленных на улучшение деятельности компании, а также его потенциала.

### 3.4 Инструменты бережливого производства.

Наиболее популярными инструментами и методами бережливого производства являются методика создания эффективного рабочего места 5С;

Это система организации рабочего места, которая позволяет значительно повысить эффективность и управляемость операционной зоны, улучшить корпоративную культуру, повысить производительность труда и сохранить время.

Это первый шаг на пути к созданию бережливого предприятия и применению других инструментов;

- 1С «Сортировка» – означает, что вы высвобождаете рабочее место от всего, что не понадобится при выполнении текущих производственных операций;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		48

- 2С «Самоорганизация» – означает определить и обозначить «дом» для каждого предмета, необходимого в рабочей зоне. Иначе, если, например, производство организовано по сменам, рабочие разных смен будут класть инструменты, документацию и комплектующие в разные места. В целях рационализации процессов и сокращения производственного цикла крайне важно всегда оставлять нужные предметы в одних и тех же отведённых для них местах. Это ключевое условие минимизации затрат времени на непродуктивные поиски;

- 3С «Содержание в чистоте» – значит обеспечить оборудованию и рабочему месту опрятность, достаточную для проведения контроля, и постоянно поддерживать её. Уборка в начале и/или в конце каждой смены обеспечивает немедленное определение потенциальных проблем, которые могут приостановить работу или даже привести к остановке всего участка, цеха или завода;

- 4С «Стандартизация» – это метод, при помощи которого можно добиться стабильности при выполнении процедур первых трех этапов 5С – значит разработать такой контрольный лист, который всем понятен и прост в использовании. Продумать необходимые стандарты чистоты оборудования и рабочих мест, и каждый в организации должен знать, как это важно для общего успеха;

- 5С «Совершенствование» – означает то, чтобы выполнение установленных процедур превратилось в привычку.

#### **4 ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИ ВНЕДРЕНИИ НОВОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ И ПРИНЦИПОВ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ**

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		49

## РЕМОНТНОГО ЛОКОМОТИВНОГО ДЕПО «ПРИМОРСКОЕ»

### 4.1 Расчет себестоимости при ремонте трещины хвостовика автосцепки СА-3.

Себестоимость представляет собой издержки предприятия на производство и реализацию продукции в денежной форме. Ее планирование является составной частью планирования промышленного производства и представляет собой систему технико-экономических расчетов, отражающих размер и изменение текущих затрат, включаемых в состав себестоимости промышленной продукции. Таким образом, в плане себестоимости находят отражение все основные стороны производственно-хозяйственной деятельности предприятия, а показатель себестоимости является результативным.

Себестоимость продукции предприятия складывается из затрат, связанных с использованием в процессе производства продукции природных ресурсов, сырья, материалов, топлива, энергии, основных фондов, трудовых ресурсов, а также других затрат на ее производство и реализацию.

Себестоимость определяется по отдельным видам продукции (себестоимость единицы продукции), по всей произведенной товарной продукции и по реализованной продукции.

По способу включения затрат в себестоимость продукции расходы подразделяются на прямые и косвенные. Прямые расходы непосредственно связаны с производством отдельных видов продукции и прямо включаются в их себестоимость, а косвенные затраты связаны, как правило, с производством нескольких видов продукции и распределяются пропорционально какой-либо базе. В качестве базы принимается основная заработная плата производственных рабочих, часы работы оборудования и др.

По экономическому содержанию затраты группируются по элементам и статьям калькуляции, по признаку однородности безотносительно к тому, на

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		50

что и где они израсходованы. Подразделяются они на затраты овеществленного труда, к которым относятся материальные затраты и амортизация основных фондов, живого труда (затраты на оплату труда с отчислениями на социальные нужды) и прочие затраты, включающие отчисления во внебюджетные фонды, налоги, сборы, различные платежи сторонним предприятиям и др.

Затраты, образующие себестоимость ремонтной продукции, группируют по следующим элементам: материальные затраты; затраты на оплату труда; отчисления на социальные нужды; амортизация основных фондов; прочие затраты.

Договорные оптовые цены на продукцию производственно-технического назначения, устанавливаемые заводами по ремонту подвижного состава, определяют в соответствии с методологией и порядком, принятыми органами ценообразования.

Договорные цены на серийную продукцию промышленных предприятий, в том числе и ремонтных заводов, на услуги производственного характера устанавливают, исходя из экономически обоснованных затрат на производство и реализацию продукции и рентабельности и себестоимости.

Прибыль предприятия это не только главный результат его производственно-хозяйственной деятельности, но и источник удовлетворения потребностей как самого завода, так и общества в целом. Прибыль служит источником расширения производственных возможностей, а также материального стимулирования работающих на заводе, удовлетворения их социальных потребностей и формирования бюджетных и внебюджетных фондов.

Различают прибыль: балансовую, облагаемую налогом, не облагаемую налогом и чистую. Балансовая прибыль состоит из прибыли от реализации продукции, прибыли от прочей реализации и доходов по внереализационным операциям. Прибыль от реализации продукции (товаров, работ, услуг) представляет собой разницу между выручкой от реализации продукции без

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		51

налога на добавленную стоимость и затратами на производство и реализацию, включенными в себестоимость продукции.

Чистая прибыль ремонтного предприятия идет на создание резервного фонда, фондов накопления и потребления. Резервный фонд создается на случай возникновения хозяйственных рисков, например, на покрытие кредиторской задолженности.

Фонды накопления и потребления - это фонды специального назначения. Фонд накопления аккумулирует прибыль, амортизацию и другие источники финансовых ресурсов для создания нового имущества, приобретения основных фондов, оборотных средств и т. п. Фонд накопления отражает изменение имущественного состояния и собственных средств предприятия. Фонд потребления представляет собой источник средств завода, зарезервированный для осуществления мероприятий по социальному развитию (кроме капитальных вложений) и материальному поощрению коллектива. В фонд потребления перечисляются следующие выплаты в денежной и натуральной формах: суммы, начисленные на оплату труда (фонд оплаты труда); доходы (дивиденды, проценты) по акциям членов трудового коллектива и вкладам членов трудового коллектива в имущество, начисленные к выплате работникам; суммы представленных заводам трудовых и социальных льгот, включая материальную помощь.

Рентабельность является одним из важнейших показателей производственно-хозяйственной деятельности завода. При планировании рентабельности исходят из необходимости повышения темпов ее роста на основе наиболее рационального и эффективного использования материальных, трудовых, финансовых ресурсов. Рост рентабельности должен обеспечиваться, прежде всего, за счет роста прибыли в результате роста объема продукции, снижения ее себестоимости и фондоемкости.

Различают несколько видов рентабельности, в том числе рентабельность продукции, рентабельность отдельных видов продукции, общую рентабельность и рентабельность живого труда.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		52

На этапе нормирования технологического процесса устанавливают исходные данные, необходимые для расчетов норм времени и расхода материалов для ремонта трещины хвостовика автосцепки; производят расчет и нормирование затрат труда, норм расхода материалов, необходимых для реализации технологического процесса; определяют разряд работ и профессий исполнителей для выполнения операций в зависимости от этих работ.

Для решения данных задач используют нормативы времени, расхода и цены материалов.

Имеется несколько методов определения себестоимости: бухгалтерский, поэлементный расчетный и поэлементный нормативный.

Наиболее точным является поэлементный метод расчета всех составляющих себестоимости. При этом затраты, которые остаются неизменными в сравниваемых вариантах (на зарплату общецехового персонала, амортизацию зданий, сооружений и т.д.), можно не учитывать. Такая неполная себестоимость называется технологической и имеет следующий состав:

$$C_{m=i} = C_{эл} + C_{ф} + ФОТ + C_{э} + C_{ам} + C_{пр} + C_{мат}, \dot{c}$$

где  $C_{мат}$  – затраты на основные и сварочные материалы, (сталь и другие сплавы, идущие на ремонт трещины хвостовика автосцепки, электроды, защитный газ и др.);

ФОТ – фонд оплаты труда, (основная и дополнительная заработная плата и отчисление на социальные нужды);

$C_{э}$  – расходы на электроэнергию, затраченную на технологические нужды;

Сам – отчисления на амортизацию оборудования;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		53



Сэл – стоимость электродных материалов (электроды, проволока), руб.;

Сф – стоимость флюса, необходимого на автоматическую наплавку трещины хвостовика автосцепки под флюсом;

Ст.р – расходы на содержания и текущий ремонт оборудования.

Основное время определяется по формуле, ч.:

$$t_0 = \frac{L}{V_n},$$

где L – количество проходов валика;

$$L = \frac{D-d}{b},$$

где D = 240 мм;

d = 110 мм;

b = 4 мм;

$$L = \frac{240-110}{4} = 33 \text{ раза};$$

$$t_0 = \frac{33}{51.8} = 0.64 \text{ часа}.$$

Масса наплавленного металла при автоматических способах наплавки трещины хвостовика автосцепки, гр.:

$$G_n = \left( \frac{\pi \cdot d_{эл}^2}{4} \right) \cdot \left( \frac{V_{эл} \cdot t_0}{60} \right) \cdot \rho;$$

где t0 – основное время наплавки, мин;

dэл – диаметр электрода, мм;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		54

$V_{эл}$  – скорость подачи электрода, м/ч;

$\rho$  – плотность металла шва,  $\rho = 7,8$  г/см<sup>3</sup>;

$$G_n = \left( \frac{3.14 \cdot 4}{4} \right) \cdot \left( \frac{180 \cdot 10^3 \cdot 38.4}{60} \right) \cdot 7.8 \cdot 10^{-3} = 2821.5;$$

Масса электродной проволоки, расходуемой для автоматической наплавки трещины хвостовика автосцепки, г.:

$$G_{эл} = G_n \cdot \left( 1 + \frac{\Psi}{100} \right);$$

где  $\Psi$  – коэффициент потерь металла сварочной проволоки на угар и разбрызгивание,  $\Psi = 1 - 3\%$ ;

$$G_{эл} = 2821,5 \cdot \left( 1 + \frac{1}{100} \right) = 2849,7;$$

Стоимость электродных материалов:

$$C_{эл} = C_{эл} \cdot G_{эл};$$

где  $C_{эл}$  – оптовая цена электродов,  $C_{эл} = 61$  руб./кг; [16]

$G_{эл}$  – масса электродных материалов, г;

$$C_{эл} = 0,061 \cdot 2849,7 = 173,83 \text{ руб.}$$

Установлено, что массу флюса можно определить, зная массу наплавленного металла, г.:

$$G_{ф} = (1,05 - 1,10) \cdot G_n;$$

$$G_{ф} = 1,05 \cdot 2821,5 = 2962,6 \text{ г.}$$

Стоимость флюса, необходимого на автоматическую наплавку трещины

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		55

хвостовика автосцепки под флюсом, руб.:

$$C_{\phi} = C_{\phi} \cdot G_{\phi};$$

где  $C_{\phi}$  – цена флюса,  $C_{\phi} = 54$  руб./кг; [16]

$G_{\phi}$  – масса флюса, г;

$$C_{\phi} = 0,054 \cdot 2962,6 = 159,98 \text{ руб.}$$

Заработная плата сварщика 4 разряда, руб.

$$\Phi OT_0 = C_{\phi} \cdot T_{шт};$$

где  $C_{\phi}$  – часовая тарифная ставка сварщика 4 разряда,  $C_{\phi} = 80,34$  руб/час;

$T_{шт}$  – норма штучного времени.

Норму штучного времени определяют по формуле, ч.;

$$T_{шт} = \frac{t_0}{k_n},$$

где  $t_0$  – основное время наплавки;

$k_n$  – поправочный коэффициент, учитывающий использование сварочного стола,  $k_n = 0,5$ .

Норма штучного времени:

$$T_{шт} = \frac{0,64}{0,5} = 1,28 \text{ часа};$$

Заработная плата сварщика 4-го разряда:

$$\Phi OT_0 = 80,34 \cdot 1,28 = 102,83 \text{ руб.}$$

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		56

Фонд оплаты труда, руб.;

$$\Phi OT = \Phi OT_0 + k_{\text{доп}};$$

где  $k_{\text{доп}}$  – коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату и отчисления в социальные фонды;

$$k_{\text{доп}} = n_{\text{рк}} + n_{\text{пр}} + n_{\text{со}};$$

где  $n_{\text{рк}}$  – процент районного коэффициента = 30%;

$n_{\text{пр}}$  – процент премии = 30%;

$n_{\text{со}}$  – процент социальных отчислений = 30.4%.

$$k_{\text{доп}} = 24,102 + 24,102 + 24,42 = 152,96 \text{ руб.}$$

$$\Phi OT = 102,83 + 152,96 = 255,79 \text{ руб.}$$

Стоимость электроэнергии:

$$C_3 = C_3 \cdot A;$$

где  $C_3 = 2,5$  руб.кВт/ч – цена электроэнергии; [16]

$A$  – расходы электроэнергии, кВт/ч.

$$A = \left( \frac{I_n \cdot U_{\phi}}{\eta \cdot 1000} \right) \cdot t_0 + \omega_0 \cdot (T_{\text{ум}} - t_0);$$

где  $\eta$  – КПД источника тока,  $\eta = 0,6$ ;

$\omega$  – мощность, расходуемая при холостом ходе,  $\omega = 2$  кВт;

$I_n$  – допустимая длительная токовая нагрузка провода = 250 А;

$U_n$  – номинальное фазное напряжение = 30 кВ;

$$A = \left( \frac{250 \cdot 30}{0,6 \cdot 1000} \right) \cdot 0,64 + 2 \cdot (1,28 - 0,64) = 10,64 \text{ кВт/ч} \cdot 30,4\% ; \text{ми,}$$

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		57

Стоимость электроэнергии:

$$C_э = 2,5 \cdot 10,64 = 26,6 \text{ руб.}$$

Ежегодные отчисления на амортизацию оборудования:

$$C_{ам} = \frac{q_{ам} \cdot k_{об}}{100 \cdot 365};$$

где  $q_{ам}$  – норма амортизационных отчислений,  $q_{ам} = 11\%$ ;

$k_{об}$  – стоимость оборудования, для автоматической наплавки трещины хвостовика автосцепки под флюсом выберем сварочный автомат АДФ-800, его ориентировочная стоимость  $k_{об} = 270000$  руб.

$$C_{ам} = \frac{11 \cdot 270000}{100 \cdot 365} = 81,3 \text{ руб.}$$

Расходы на содержание и текущий ремонт оборудования, руб.:

$$C_{тр} = \frac{0,15 \cdot k_{об}}{365} \text{ руб.};$$

$$C_{тр} = \frac{0,15 \cdot 270000}{365} = 110,95 \text{ руб.};$$

Стоимость материалов при восстановлении хвостовика автосцепки, руб.:

$$C_{мат} = C_{эл} + C_{защ},$$

где  $C_{эл}$  – стоимость электродных материалов, руб.;

$C_{защ}$  – стоимость защитных материалов(флюс),  $C_{защ} = C_{ф}$ , руб.;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		58

$$C_{mat} = 173,83 + 159,98 = 333,81 \text{ руб.}$$

Технологическая себестоимость ремонта трещины хвостовика автосцепки, руб.:

$$C_m = 173,83 + 159,98 + 255,79 + 26,6 + 81,3 + 110,95 + 333,81 = 1142,26 \text{ руб.}$$

В сравнение возьмем покупку новой автосцепки СА-3, её стоимость составляет 27950 руб.

Автосцепка СА-3 б/у (после ревизии) стоит 9720 руб.

Вывод: Ремонт трещины хвостовика автосцепки в условиях деповского ремонта целесообразнее покупки новой или б/у автосцепки СА-3. Кроме всего вышеперечисленного, с внедрением бережливого производства мы устанавливаем автомат АДМ-800 для автоматической наплавки трещин хвостовика автосцепки, что облегчит и ускорит труд рабочих. На основе полученных расчетов, можно сделать вывод о целесообразности внедрения автоматической наплавки в производство.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		59

## 5 БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРИ РЕМОНТЕ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОВОЗА ЗЭС5К

### 5.1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К работе по ремонту локомотивов допускаются мужчины не моложе 18 лет, прошедшие при поступлении на работу предварительный медицинский осмотр, вводный и первичный инструктаж на рабочем месте, обучение, стажировку и проверку знаний.

В процессе работы слесарь проходит повторные, не реже одного раза в три месяца, и внеплановые инструктажи, а также периодические медицинские осмотры.

Слесарь знает:

- действие на человека опасных и вредных производственных факторов, возникающих во время работы;
- правила оказания первой (доврачебной) помощи;
- требования техники безопасности, производственной санитарии и пожарной безопасности;
- слесарь выполняет входящую в его обязанности или порученную мастером (бригадиром) работу;
- содержит в исправном состоянии и чистоте инструмент, приспособления, инвентарь, средства индивидуальной защиты;
- внимательно следит за сигналами и распоряжениями руководителя работ (мастера, бригадира) и выполняет его команды;
- выполняет требования запрещающих, предупреждающих, указательных и предписывающих знаков, надписей и сигналов, подаваемых водителями транспортных средств и крановщиками кранов;
- проходит по территории депо по установленным маршрутам, пешеходным дорожкам, проходам и переходам;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		60



- соблюдает правила внутреннего трудового распорядка;
- выполняет требования режимов труда и отдыха.

Слесарю запрещается:

- находиться под поднятым и перемещаемым грузом;
- наступать на электрические провода и кабели;
- прикасаться к оборванным проводам и другим легко доступным токоведущим частям;
- перебегать пути перед движущимся транспортом;
- находиться на территории и в помещениях депо в местах, отмеченных знаком "Осторожно! Негабаритное место", а также около этих мест при прохождении подвижного состава.

Во время работы слесаря, есть вероятность возникновения опасных и вредных производственных факторов, таких как:

- движущийся подвижной состав;
- движущиеся транспортные средства, электро и автокары;
- падающие с высоты предметы и инструмент;
- повышенное значение напряжения электрической цепи, замыкание которой произойдет через тело человека;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- повышенная загазованность и запыленность воздуха рабочей зоны;
- пониженная температура, влажность и подвижность воздуха рабочей зоны;
- повышенные уровни шума и вибрации;
- физические перегрузки.

Слесарь обеспечен следующими СИЗ: костюм хлопчатобумажный, ботинки кожаные, рукавицы комбинированные.

Зимой дополнительно, куртка хлопчатобумажная на утепленной подкладке.

Слесарь выполняет следующие требования пожарной безопасности:

- курить в отведенных и приспособленных для этого местах;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		61

- не подходить с открытым огнем к газосварочному аппарату, газовым баллонам, легковоспламеняющимся жидкостям, материалам и окрасочным камерам;

- не прикасаться к кислородным баллонам руками, загрязненными маслом.

Принимать пищу следует в столовых, буфетах или специально отведенных для этого комнатах, имеющих соответствующее оборудование.

Перед едой тщательно моет руки теплой водой с мылом.

При нахождении на железнодорожных путях слесарь соблюдает следующие требования:

- к месту работы и с работы проходит по специально установленным маршрутам, обозначенными указателями "Служебный проход";

- проходит вдоль путей по обочине или посередине междупутья, обращая внимание на движущиеся по смежным путям вагоны и локомотивы;

- переходит пути под прямым углом, предварительно убедившись, что в этом месте нет движущихся на опасном расстоянии локомотива или вагонов;

- переходит путь, занятый подвижным составом, пользуясь тормозными площадками вагонов, убедившись в исправности поручней и подножек и в отсутствии движущихся по смежному пути локомотива и вагонов;

- при сходе с тормозной площадки вагона держаться за поручни и располагаться лицом к вагону, предварительно осмотрев место схода;

- обходит группы вагонов или локомотивов, стоящие на пути, на расстоянии не менее 5 м от автосцепки;

- проходит между расцепленными вагонами, если расстояние между автосцепками этих вагонов не менее 10 м;

- обращает внимание на показания ограждающих светофоров, звуковые сигналы и предупреждающие знаки.

Запрещается:

- переходить или перебегать пути перед движущимся подвижным составом (локомотивом, мотовозом, дрезиной и т.п.);

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		62

- становиться или садиться на рельс;
- садиться на подножки вагонов или локомотивов и сходить с них во время движения;
- находиться на междупутье между поездами при безостановочном их следовании по смежным путям;
- переходить стрелки, оборудованные электрической централизацией, в местах расположения остряков и поперечных скреплений стрелочных переводов, становиться между остряком и рамным рельсом или в желоба на стрелочном переводе и концы железобетонных шпал.

Выходя на путь из помещения обогрева, а также из-за зданий, ухудшающих видимость пути, предварительно убедиться в отсутствии движущегося по нему подвижного состава.

При обнаружении нарушений настоящей Инструкции, а также неисправностей оборудования, инструмента, защитных приспособлений, средств индивидуальной защиты и пожаротушения слесарь без промедления сообщает об этом своему мастеру (бригадиру), а в его отсутствие - вышестоящему руководителю.

Знание и выполнение требований настоящей Инструкции слесарями являются служебной обязанностью, а их нарушение - нарушением трудовой дисциплины. [15]

## 5.2 Требования безопасности перед началом работы

Перед началом работы слесарь надевает полагающуюся ему исправную спецодежду и спецобувь.

Не допускается носить спецодежду расстегнутой и с подвернутыми рукавами.

Спецодежду и спецобувь слесарь не снимает в течение всего рабочего времени.

Подготовить и проверить исправность средств индивидуальной защиты,

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		63

для проведения порученной работы.

Слесарь проверяет наличие и исправность инструмента, измерительных приборов, шаблонов, а также наличие на стеллажах и ремонтных установках запасных частей и материалов.

Неисправный инструмент, измерительные приборы, шаблоны заменяются на исправные.

Проверить работу местной вытяжной вентиляции и местного освещения.

О всех обнаруженных неисправностях и недостатках сообщить мастеру (бригадиру) и не приступать к работе до их устранения. [12]

### 5.3 Требования безопасности во время работы

Перед началом ремонта ходовых частей, рамы, автосцепного устройства и тормозного оборудования слесарь убеждается в закреплении локомотива тормозными башмаками.

Не допускается оставлять инструмент на краю крыши, на выступах рамы и кузова.

Отвинчивание гаек, требующее применения больших усилий, производит с помощью гайковертов или ключей, имеющих удлиненную рукоятку. Не допускается наращивание ключей и заполнение зазора между губками ключа и гайкой прокладками.

Запрещается отворачивать гайки при помощи зубила и молотка.

Место рубки болтов и заклепок ограждает во избежание попадания отлетающих частей в людей. [2]

Слесари, обслуживающие самоходные ремонтные установки и работающие с другими механизмами с электрическим приводом, имеют группу по электробезопасности не ниже II.

Электроинструмент перед выдачей на руки в присутствии слесаря подвергается внешнему осмотру, проверке исправности заземления, контролю работы на холостом ходу.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		64

При работе с электроинструментом на высоте пользоваться площадками, снабженными перилами. Работать с лестницы запрещается.

В случае прекращения подачи электроэнергии немедленно отключать электроинструмент от сети.

Немедленно прекращать работу при обнаружении неисправностей или подозрении на них.

Слесарям запрещается:

- передавать электроинструмент даже на непродолжительное время другим лицам;
- ремонтировать электроинструмент, токоподводящие кабели, штепсельные соединения;
- касаться вращающихся частей электроинструмента;
- удалять руками с электроинструмента стружку или опилки во время его работы или до полной остановки вращающихся частей.

Содержание рабочего места:

Рабочие места и проходы к ним следует содержать в чистоте, не допуская загромождения их запасными частями, снятыми деталями с локомотива и посторонними предметами.

Обтирочный материал складывают в металлические ящики с плотно закрывающимися крышками.

Детали и инструмент размещают так, чтобы работа с ними не вызывала лишних движений. Детали и инструмент укладывать в местах, исключающих их падение.

Все снимаемые с локомотива детали следует немедленно убирать в специально установленные для этого места.

Слесарь укладывает детали, запчасти и материалы на ремонтную установку и стеллажи, расположенные на междупутьях, в отделениях и производственных участках, обеспечивая свободные проходы и исключая возможность их раскатывания и падения. [10]

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		65

#### 5.4 Требования безопасности в аварийных ситуациях

Действия слесаря при возникновении ситуаций, которые приводят к нежелательным последствиям, таким как:

- Падение поднятого на домкраты или установленные на ставлюги локомотива;
- сход подвижного состава с рельс;
- возгорание которое приведет к пожару или взрыву.

При возникновении аварийной ситуации слесарь прекращает работу, сообщает о случившемся мастеру (бригадиру) и далее выполняет его указания по предупреждению несчастных случаев или устранению возникшей аварийной ситуации.

Работники, находящиеся поблизости, по сигналу тревоги немедленно приходят к месту происшествия для принятия участия в оказании пострадавшему первой доврачебной помощи или устранения возникшей аварийной ситуации.

При ликвидации аварийной ситуации действуют в соответствии с утвержденным в депо планом ликвидации аварий.

При возникновении пожара сообщают в пожарную охрану и руководителю работы.

При пользовании пенными (углекислотными, порошковыми) огнетушителями струю пены (порошка, углекислоты) направлять в сторону от людей. При попадании пены на незащищенные участки тела стереть ее платком или другим материалом и смыть водным раствором соды.

При возгорании электрооборудования применять углекислотные или порошковые огнетушители. При пользовании углекислотным огнетушителем не братья рукой за раструб огнетушителя.

Внутренние пожарные краны используют два человека: один раскатывает рукав от крана к месту пожара, второй по команде раскатывающего рукав

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		66

открывает кран.

При пользовании кошмой при тушении пламени его накрывают кошмой так, чтобы огонь из-под нее не попал на тушащего человека.

При тушении пламени песком, совком, лопату и т.п. не поднимать на уровень глаз во избежание попадания в них песка.

Тушить горящие предметы, находящиеся на расстоянии менее 2 м от контактной сети, разрешается углекислотными, аэрозольными или порошковыми огнетушителями.

Тушить горящие предметы водой, химическими, пенными и воздушно-пенными огнетушителями разрешается после указания руководителя работ или другого ответственного лица о том, что напряжение с контактной сети снято и она заземлена.

Тушение горящих предметов, расположенных на расстоянии более 7 м от контактного провода, находящегося под напряжением, допускается без снятия напряжения. При этом следить, чтобы струя воды или пены не касалась контактной сети и других частей, находящихся под напряжением.  
[13]

### 5.5 Требования безопасности по окончании работы

По окончании работы слесарь:

приводит в порядок свое рабочее место;

складывает инструмент, инвентарь и приспособления в специально предназначенные для них места или кладовые;

собирает использованные обтирочные материалы в металлические ящики с плотно закрывающейся крышкой.

По окончании работы слесарь загрязненную и неисправную спецодежду сдает в стирку, химчистку или ремонт.

Для очистки кожи от производственных загрязнений по окончании рабочего дня применяет защитно-отмывочные пасты и мази, сочетающие

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		67



свойства защитных и моющих средств.

Для поддержания кожи в хорошем состоянии после работы следует использовать различные индифферентные мази и кремы (борный вазелин, ланолиновый крем и т.д.).

Запрещается применение керосина или других токсичных нефтепродуктов для очистки кожных покровов и средств индивидуальной защиты.

После работы или в случаях загрязнения частей тела или смачивания одежды нефтепродуктами рабочие принимают душ с теплой водой и мылом, смывают предохранительную пасту, в случаях же загрязнения только рук обязательно мыть их водой с мылом.

О всех неисправностях и недостатках, замеченных во время работы, и о принятых мерах к их устранению, слесарь сообщает мастеру или бригадиру.  
[15]

5.6 Проектирование и расчет естественного освещения КПА отделения локомотивного депо.

Рассчитаем площадь световых проемов в цехе ТР-3, КПА отделения для обеспечения нормированного значения коэффициента естественного освещения КЕО. Для расчета естественного освещения принять боковое расположение световых проемов.

Расчет площади световых проемов при боковом освещении производится по формуле.

$$S_0 = \frac{E_N S_{\text{п}} K_3 \eta_0 K_{\text{зд}}}{100 \tau_0 r_1},$$

где  $S_0$  – площадь световых проемов при боковом освещении;

$E_N$  – нормированное значение коэффициента естественного освещения КЕО;

$S_{\text{п}}$  – площадь пола помещения;

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		68

Кз – коэффициент запаса;

ηо – световая характеристика окон;

Кзд – коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями;

г1 – коэффициент, учитывающий повышение КЕО при боковом освещении благодаря свету, отраженному от поверхностей помещения и подстилающего слоя, прилегающего к зданию.

τо – общий коэффициент светопропускания, определяемый по формуле

$$\tau_0 = \tau_1 \tau_2 \tau_3 \tau_4,$$

где τ1 – коэффициент светопропускания материала;

τ2 – коэффициент, учитывающий потери света в переплетах светопроема;

τ3 – коэффициент, учитывающий потери света в несущих конструкциях (при боковом освещении τ3 = 1);

τ4 – коэффициент, учитывающий потери света в солнцезащитных устройствах.

По условиям задачи определяем нормированное значение КЕО

$$E_N = \lambda_H m_N,$$

где EN – номер группы района по обеспеченности естественным светом;

λН – нормированное значение КЕО;

mN – коэффициент, учитывающий особенности светового климата района.

$$E_N = 1;$$

$$\lambda_H = 1,5;$$

$$m_N = 1.$$

Тогда:

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		69

$$E_N = 1,5 \cdot 1 = 1,5\%;$$

Площадь пола:

$$S_{II} = LB,$$

$$S_{II} = 16 \cdot 8 = 128 \text{ м}^2;$$

коэффициент запаса  $K_z = 1,6$ ;

световая характеристика  $\eta_0 = 10,5$ .

коэффициент, учитывающий затенение окон противостоящими зданиями  $K_{зд} = 1,1$

$$\frac{P}{K_{зд}} = \frac{20}{10} = 2$$

Коэффициенты:  $\tau_1 = 0,8$ ;

$\tau_2 = 0,75$ ;

$\tau_3 = 1$ ;

$\tau_4 = 1$  (солнцезащитные средства отсутствуют),

$$\tau_0 = 0,8 \cdot 0,75 \cdot 1 \cdot 1 = 0,6;$$

Коэффициент  $\tau_1$ . Для рассматриваемого случая он составляет 1,3

$$S_{стен} = (16 + 16 + 8 + 8) = 192 \text{ м}^2;$$

$$S_{потолка} = 16 \cdot 8 = 128 \text{ м}^2;$$

$$S_{CP} = \frac{P_1 S_{II} + P_2 S_{СТ} + P_3 S_{II}}{S_{II} + S_{СТ} + S_{ПОЛА}}$$

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		70

$$S_{CP} = \frac{0,6 \cdot 128 + 0,4 \cdot 192 + 0,1 \cdot 128}{128 + 192 + 128} = 0,37 \text{ м}^2$$

Общая площадь световых проемов цеха должна быть не менее 31 м2.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		71

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Железнодорожный транспорт играет существенную роль в транспортной системе страны. Основной задачей транспорта является выполнение потребностей предприятий и населения в перевозках людей и грузов.

Локомотивы имеют широкий спектр применения в различных средах и различных климатических условиях и в связи с этим подвергаются нагрузкам. Поэтому техническое состояние локомотива, как и всякой другой машины в процессе длительной эксплуатации не остается неизменным. Оно ухудшается вследствие изнашивания деталей и механизмов, поломок и других неисправностей, что приводит к понижению эксплуатационных качеств локомотива. Ремонт представляет собой комплекс операций по восстановлению исправности или работоспособности изделий и восстановлению ресурсов изделий и их составных частей. Поэтому в процессе эксплуатации локомотива проходят на железнодорожных предприятиях периодическое техническое обслуживание и при необходимости текущий ремонт, который осуществляется путем замены отдельных деталей и агрегатов. Это позволяет поддерживать локомотивы в технически исправном состоянии. При длительной эксплуатации локомотивы достигают такого состояния, когда их ремонт в условиях депо становится технически невозможным или экономически нецелесообразным. В этом случае они направляются на централизованный текущий капитальный ремонт.

Высокая эффективность централизованного ремонта обусловила развитие локомотиворемонтного производства, которое всегда занимало значительное место в промышленном потенциале нашей страны. Основным средством уменьшения изнашивания деталей и механизмов и предотвращения неисправностей локомотива, то есть поддержания его в должном техническом состоянии, является своевременное и высококачественное выполнения

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		72

технического обслуживания и ремонта, как капитального, так и текущего.

Техническое состояние так же зависит от условий хранения локомотива.

Знания всех факторов и закономерностей изменений технического состояния локомотива позволяет правильно организовать работы по повышению его мощности и долговечности, путем своевременного и высококачественного технического обслуживания.

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		73

## ЛИТЕРАТУРА

1. Механизация и автоматизация технического обслуживания и ремонта подвижного состава. Трофименко А. Ф., Москва «Транспорт», 2001.
2. Ремонт электроподвижного состава. Находкин В. М., Москва «Транспорт», 2005.
3. Электровозы и электропоезда. Калинин В. К., Москва «Транспорт», 2002.
4. Электровоз ЭС5К: Руководство по эксплуатации. Васько Н. М., Москва «Транспорт», 2006.
5. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. / Под редакцией Герасимова В.С. М.: Транспорт, 2000.
6. Коломийченко В.В. Автосцепное устройство подвижного состава. М: Транспорт, 2003.
7. Гридюшко В.И. и др. Экономика, организация и планирование вагонного хозяйства. Учебник для техникумов ж.д. транспорта. М., «Транспорт», 1980.
8. Гребенникова Т.В. Комплект документации на технологический процесс ремонта автосцепного устройства в вагонном депо. – Воронеж.
9. Скрипнина Е. Б., Сотникова М. А., Щепетов А. В. Экономика, организация и планирование холодильного хозяйства железнодорожного транспорта. – М.: Транспорт, 1985.
10. Э.А. Киреева. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий. – М.: КноРус, 2013. – 368 с.
11. Долин, П.А. Основы техники безопасности в электроустановках / П.А. Долин. – М.: Энергоатомиздат, 1984 г. – 408 с.
12. Правила по охране труда при ремонте подвижного состава при производстве запасных частей. — М.: Транспорт, 1991. — 56с.
13. Освещение Методические указания для студентов, изучающих курс

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		74

«Безопасность жизнедеятельности». — ДВГУПС, 2000. — 34с.

14. Безопасность жизнедеятельности. Учебник для вузов. П/р С.В. Белова. Высш. шк., 1999. 448 с.

15. Воробьев Е.Б. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства. Под ред. Воробьева Е.Б Ростов НД, РГУПС. 148с.

16. Интернет ресурсы: Компания ООО «Вагон сервис», сайт <http://ooovss.ru5> , Сайт <http://nalchik.tiu.ru>, Официальный сайт ОАО РЖД <http://rzd.ru>

					ДП 190301.65.КТ10-Л-755.ПЗ	Лист
Изм	Лис	№ документа	Подпись	Дата		75