

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ
УДАРНО-СЦЕПНЫХ УСТРОЙСТВ
ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10**

Содержание

Введение. Цель и задачи работы.....	
1 Краткая характеристика автосцепных устройств.....	
1.1 Конструкция автосцепки СА-3	
1.2 Действие автосцепки СА-3	
1.3 Поглощающие аппараты	
2 Ремонт ударно-сцепных устройств.....	
2.1 Основные неисправности и причины их появления.....	
2.2 Подготовка к ремонту.....	
2.3 Разборка	
2.4 Ремонт автосцепки СА-3	
2.5 Ремонт поглощающих аппаратов	
2.6 Ремонт упряжных устройств	
3 Техника безопасности при выполнении слесарных работ	
Заключение.....	
Литература.....	

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов</i>				Устройство и ремонт ударно-сцепных устройств электровоза ВЛ10	<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Провер.</i>	<i>Иванов</i>							
<i>Реценз.</i>						<i>potogala.ru</i>		
<i>Н. Контр.</i>	<i>Иванов</i>							
<i>Утверд.</i>	<i>Иванов</i>							

ВВЕДЕНИЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ10,ВЛ11

Магистральные железные дороги России электрифицированы на двух системах тока. Еще с довоенных лет у нас применяется контактная сеть постоянного тока напряжением 3000 В. После Второй мировой войны стали использовать более перспективный переменный ток напряжением 25 000 В частотой 50 Гц. Отдельные регионы страны электрифицированы у нас на разных системах тока.

Электровазы определенного рода тока могут водить поезда лишь в пределах своих полигонов с рассчитанной на них контактной сетью. Существуют, конечно, и двухсистемные электровазы, способные эксплуатироваться как на постоянном, так и на переменном токе, но их пока в России немного. Проблема решается путем смены локомотивов на станциях стыкования родов тока. Вместе с тем чередование участков с разными родами тока — один из недостатков инфраструктуры ОАО «РЖД».

Основу электровазного парка на линиях постоянного тока ОАО «РЖД» составляют машины еще советской постройки. ОАО «РЖД» располагает 3690 грузовыми электровазами постоянного тока.

На линиях постоянного тока большую часть парка ОАО «РЖД» составляют электровазы ВЛ10 и ВЛ10К. Их в сумме насчитывается 1382 локомотива. Эксплуатируются и более тяжелые электровазы сходной конструкции, названные ВЛ10У и ВЛ10УК. Их имеется в наличии 887 штук. И, наконец, довольно существенная часть парка приходится на локомотивы серий ВЛ11, ВЛ11К и ВЛ11М, общее число которых в сумме составляет 957,5 локомотива.

Более современными локомотивами принято считать электровозы серий 2ЭС4К и 2ЭС6, изготовление которых продолжается и в настоящее время. Однако дело не просто во времени разработки конструкции того или иного локомотива. На рубеже XX—XXI веков произошла смена парадигмы развития электровозов и тепловозов с электрической передачей. Если в прошлом столетии большинство электровозов и тепловозов с электропередачами оборудовались тяговыми двигателями постоянного тока, то сейчас по всему миру стал применяться тяговый привод с асинхронными двигателями переменного тока. Увы, 98,5 % грузовых электровозов постоянного тока ОАО «РЖД» приходится на локомотивы устаревшей конструкции.

На сети дорог есть только 44 электровоза серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, производимся ОАО «Уральский завод железнодорожного машиностроения» на предприятии, расположенном в г. Верхняя Пышма Свердловской области. В качестве производственной базы нового производства тогда была выбрана одна из площадок ПО «Уралмаш». В конце апреля 2009 года на заводе была открыта первая линия по сборке грузовых электровозов 2ЭС6 с двигателями постоянного тока и началось их серийное производство. Затем был создан новый грузовой электровоз серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, презентация которого состоялась 18 ноября 2010 года.

1 Краткая характеристика ударно-сцепных устройств

1.1 Конструкция автосцепки СА-3

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.

На подвижном составе устанавливают автосцепку СА-3 (советская автосцепка, третий вариант). У автосцепок СА-3 допустимое расстояние между продольными осями равно 100 мм в вертикальной и 175 мм в горизонтальной плоскостях.

Автосцепка СА-3 состоит из корпуса, отливаемого из мартеновской стали или электростали, и механизма сцепления. Корпус является основной частью автосцепки: он воспринимает и передает силы, ударные нагрузки, в нем размещены детали механизма сцепления. Головная часть 3 корпуса (рис. 1) пустотелая (карман автосцепки), переходящая в удлиненный хвостик 1, имеющий отверстие 2 для соединения с тяговым хомутом. Она имеет два зуба: большой зуб 4 с тремя усиливающими ребрами и малый зуб 7 с вертикальным технологическим и облегчающим отверстием. В пространстве между зубьями, называемое зевом автосцепки, выступают две детали механизма сцепления — замок 6 и замкодержатель 5. Очертание (в плане) большого и малого зубьев и выступающей части замка называется контуром зацепления.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

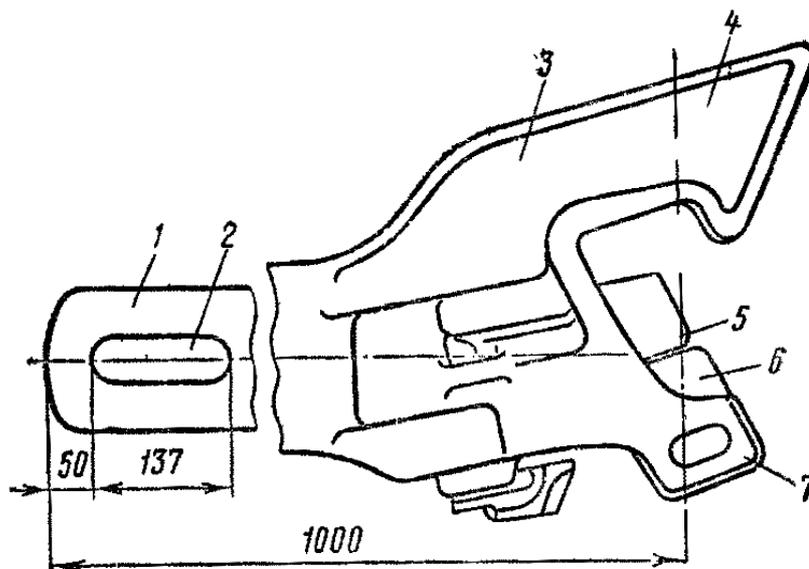


Рисунок 1- Корпус автосцепки

В кармане головной части размещается механизм сцепления, состоящий из замка 1 (рис. 2), замкодержателя 9, предохранителя (собачки) 14, подъемника 18, валика 6 подъемника и болта 5.

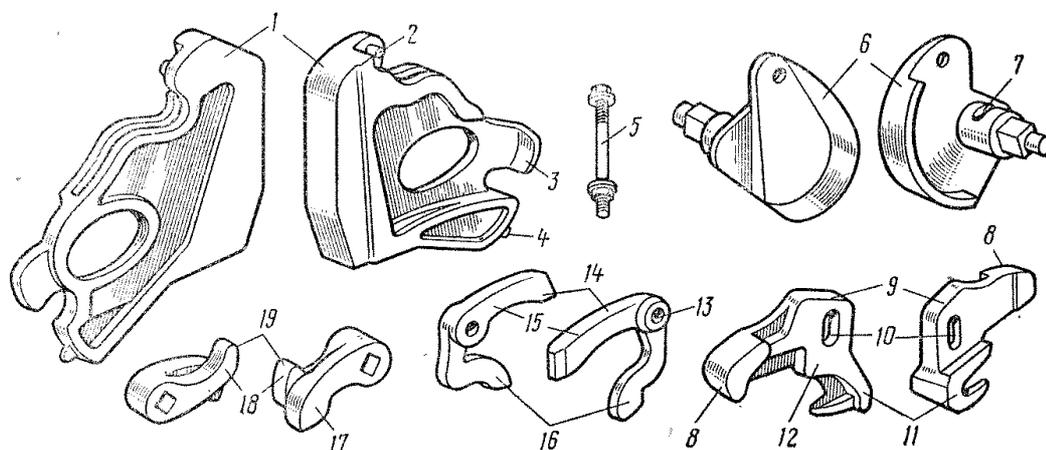


Рисунок 2 – Механизм автосцепки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

6

При сборке механизма сцепления подъемник 18 кладут на опору, расположенную на стенке кармана автосцепки со стороны большого зуба так, чтобы широкий палец 19 был повернут кверху, а в углубление подъемника входил прилив корпуса. На шип большого зуба овальным отверстием 10 навешивают замкодержатель 9. Перед установкой замка 1 на его шип 2 отверстием 13 навешивают предохранитель 14 и поворачивают так, чтобы его нижнее плечо 16 уперлось в вертикальную стенку замка. При установке замка в корпус необходимо нажимать каким-либо стержнем на нижнее плечо предохранителя; верхнее его плечо 15 должно быть выше полочки кармана; направляющий зуб 4 должен войти в отверстие в дне кармана. Затем в отверстие корпуса со стороны малого зуба вводят валик 6 подъемника и фиксируют его болтом 5, устанавливаемым в приливе корпуса головкой кверху, болт должен проходить через паз 7 валика. После этого проверяют правильность сборки: сначала, нажимая на замок, перемещают его внутрь кармана и отпускают, а затем поворачивают валик подъемника до отказа против часовой стрелки и также отпускают, Все детали должны свободно возвращаться в первоначальное положение. Разборку производят в обратной последовательности.

Корпус автосцепки имеет маятниковое подвешивание, состоящее из розетки 2 (рис. 3), к которой прикреплены подвески 1 с центрирующей балочкой 3.

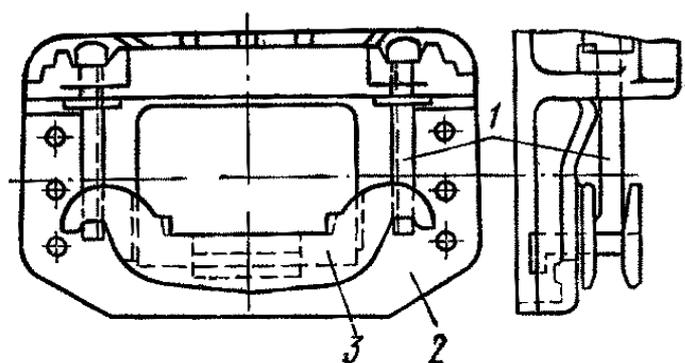


Рисунок 3 – Розетка автосцепки

При поперечном перемещении корпуса автосцепки такое подвешивание стремится вернуть корпус в среднее положение.

1.2 Действие автосцепки СА-3

Автосцепка обеспечивает следующие процессы: сцепление, расцепление, восстановление сцепления и маневровую работу без сцепления («на буфер»). Процесс сцепления сопровождается скольжением малого зуба одной автосцепки по скошенной поверхности малого или большого зуба другой автосцепки до тех пор, пока малый зуб не войдет в зев. Нажатие на замки приводит к их перемещению внутрь карманов корпуса. При дальнейшем сближении автосцепок малые зубья начинают нажимать на выступающие в зев лапы 11 замкодержателей; замкодержатели поворачиваются, их противовесы 8 поднимают предохранители, которые вместе с замками перемещаются внутрь карманов корпусов. Дойдя до крайнего положения малые зубья освобождают замки, которые под влиянием собственной массы выходят из карманов в зев автосцепки. Сигнальные отростки 3 замков находятся внутри карманов. Так как замки размещаются в пространстве между малыми зубьями сцепленных автосцепок, то перемещение автосцепок в обратном направлении (саморасцепление) невозможно. Перемещение замков внутрь карманов также исключено: торец верхнего плеча предохранителя находится против противовеса замкодержателя и при движении замка упрется в него.

Процесс расцепления автосцепок осуществляется при перемещении внутрь корпуса одного из замков. Для этого следует сжать автосцепки и расцепным приводом повернуть валик 6 подъемника. Вместе с ним повернется подъемник 18 и широким пальцем 19 нажмет на нижнее плечо 16 предохранителя. При этом его верхнее плечо поднимается выше противовеса замкодержателя, т. е. предохранитель от саморасцепления будет выключен.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

Дальнейшее вращение валика подъемника сопровождается нажатием широкого пальца подъемника на замок и перемещением замка внутрь кармана. Узкий палец 17 подъемника нажимает снизу на расцепной угол 12 замкодержателя 9 и поднимает его вверх (овальное отверстие в замкодержателе допускает это перемещение). Пройдя расцепной угол, узкий палец подъемника освобождает замкодержатель, который под действием собственного веса опускается вниз; при этом узкий палец подъемника заходит за расцепной угол замкодержателя.

Замок будет находиться внутри корпуса автосцепки до разведения автосцепок, так как он опирается на широкий палец подъемника, а его узкий палец взаимодействует с замкодержателем, упирающимся в малый зуб автосцепки. При разведении автосцепок лапа замкодержателя следует за малым зубом смежной автосцепки, и когда она выйдет в зев настолько, что расцепной угол перестанет удерживать узкий палец подъемника, последний вернется в первоначальное положение и замок выйдет в зев автосцепки. Механизм подготовлен к сцеплению.

Восстановление сцепления без разведения автосцепок осуществляется путем поднятия замкодержателя деревянным или металлическим стержнем через отверстие в большом зубе, При нажатии стержнем на прилив лапы 11 замкодержателя освобождается узкий палец 17 подъемника; замок, подъемник и предохранитель опускаются в нижнее положение — автосцепки сцеплены.

Работа «на буфер», т. е. толкание вагонов без сцепления автосцепок, обеспечивается при повороте валика подъемника расцепным приводом, рукоятку расцепного рычага при этом устанавливают на полочку кронштейна. Детали механизма сцепления занимают положение, соответствующее расцепленному состоянию, и удерживаются в этом положении натянутой цепью.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

1.3 Поглощающие аппараты

На подвижном составе применяют пружинно-фрикционные поглощающие аппараты: шестигранные типа Ш-1-1ТМ и Ш- 2-В.

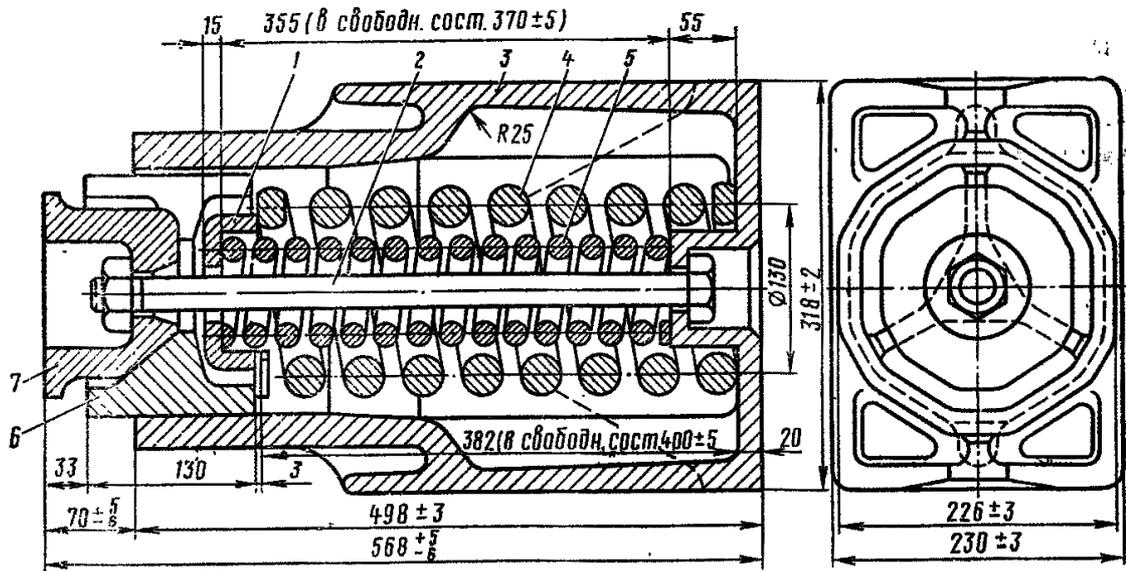


Рисунок 4 – Шестигранный поглощающий аппарат

Шестигранный поглощающий аппарат состоит из корпуса 3 (рис. 4), наружной 4 и внутренней 5 пружин, трех фрикционных клиньев 6, нажимного конуса 7, шайбы 1 и стяжного болта 2 с гайкой. Так как поглощающий аппарат работает на сжатие, то при действии продольных сил пружины сжимаются, а нажимной конус раздвигает и перемещает фрикционные клинья внутрь корпуса. Между клиньями 6 и поверхностями горловины корпуса нажимного конуса 7 и шайбы 1 развиваются силы трения. Внутренняя поверхность горловины наклонная и перемещение клиньев сопровождается увеличением сил трения. Работа сил трения характеризует невозвратимую (поглощенную) энергию, расходуемую на изнашивание и нагревание деталей аппарата. Отношение поглощенной энергии к энергии затраченной на сжатие аппарата называется поглощающей способностью. У пружинно-фрикционных аппаратов поглощающая способность при полном сжатии, т. е. при касании корпуса упорной плитой, составляет 80—85%;

остальная часть подводимой энергии идет на сжатие пружин. После снятия нагрузки пружины, клинья и нажимной конус возвращаются в исходное положение.

Износ поверхностей трения и их загрязнение снижают поглощающую способность пружинно-фрикционного аппарата.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		11

2 Ремонт ударно-цепных устройств

2.1 Основные неисправности и причины их появления

Велико влияние исправного состояния автосцепных устройств на безопасность движения подвижного состава. Не выявленные своевременно износы приводят к саморасцепу автосцепок или падению поврежденных деталей на путь, вызывая угрозу схода подвижного состава с рельсов.

Основными причинами неисправностей автосцепных устройств являются:

- Значительные динамические нагрузки, которые особенно велики при торможениях и трогании с места, при маневровых работах, при проходе составом кривых участков пути и сортировочных горок;
- Износы из-за постоянного трения деталей друг о друга;
- Нарушение технологии изготовления и ремонта;
- Большие перепады температур;
- 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.

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 головками маятниковых подвесок и под хвостовиком автосцепки. Несоответствие расстояния от упора головы автосцепки до ударной розетки

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		13

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 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 концевых и отдельно стоящих вагонов 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 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 годна, если замок удерживается в верхнем положении, а после прекращения нажатия на замкодержатель отпускается в нижнее положение. Для

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
						15
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

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.

В пунктах формирования и оборота пассажирских поездов износ контура зацепления при растянутых вагонах контролируют ломиком-калибром. Ломик не должен входить своими выступами в соответствующие зазоры. Крестообразная часть ломика имеет размеры (22 0,1) мм для контроля зазора «а» и (25 0,1) мм для проверки зазора «б». Если ломик проходит в какой-то зазор, необходимо разъединить вагоны и проверить обе автосцепки шаблоном 940 Р.

2.2 Подготовка к ремонту

Обязательно снимают автосцепки, тяговые хомуты, поглощающие аппараты, маятниковые подвески, центрирующие балочки. Снятые узлы обмывают в специальных моечных машинах и осматривают на наличие дефектов. Хвостовик корпуса автосцепки, тяговые хомуты, клинья и маятниковые подвески проверяют магнитными и ультразвуковыми дефектоскопами. Тяговые хомуты, поступившие в контрольный пункт автосцепки, тщательно осматривают и проверяют шаблонами. При этом контролируют общую длину, а также размеры отверстия для клина (валика), высоту потолка проема и толщину перемычки.

2.3 Разборка.

Разборка механизма автосцепки СА-3 осуществляется в следующей последовательности разъединяют цепь расцепного привода, освобождают расцепной механизм, затем вытаскивают запорный болт. Вытаскивают валик

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		30