

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Е. П. ГУРСКИЙ

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА
В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Учебно-методическое пособие для практических занятий
по дисциплине «Техническое обслуживание вагонов»**

Гомель 2009

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

Кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»

Е. П. ГУРСКИЙ

**ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ
АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА
В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Учебно-методическое пособие для практических занятий
по дисциплине «Техническое обслуживание вагонов»**

Одобрено методической комиссией механического факультета

Гомель 2009

УДК 629.4.027.118 (076.5)

ББК 39.24

Г95

Рецензент – научный руководитель ОНИЛ «Тормозные системы подвижного состава» д-р техн. наук, профессор кафедры «Вагоны и вагонное хозяйство» Э. И. Галай (УО «БелГУТ»).

Гурский, Е. П.

Г95 Оценка технического состояния автосцепного устройства в эксплуатации : учеб.-метод. пособие для практических занятий по дисциплине «Техническое обслуживание вагонов» / Е. П. Гурский ; М-во образования Респ. Беларусь, Белорус. гос. ун-т трансп. – Гомель : БелГУТ, 2009. ISBN 978-985-468-535-9

Приведены конструкция, анализ повреждаемости, причины и методы выявления неисправностей автосцепного устройства, а также изложены технические требования, предъявляемые к автосцепному устройству в эксплуатации. Пособие достаточно проиллюстрировано рисунками и таблицами, что способствует лучшему усвоению и пониманию дисциплины, а также более эффективной подготовке студентов к прохождению эксплуатационной практики.

Предназначено для студентов специальности «Вагоны», изучающих дисциплину «Техническое обслуживание вагонов».

УДК 629.4.027.118 (076.5)

ББК 39.24

ISBN 978-985-468-535-9

© Гурский Е. П., 2009

© Оформление. УО «БелГУТ», 2009

ВВЕДЕНИЕ

Автосцепное устройство является одним из наиболее ответственных и повреждаемых узлов вагона, от исправного состояния которого в большой степени зависит безопасность движения поездов.

В эксплуатации достаточно часто встречаются случаи повреждения и чрезмерного износа деталей автосцепного устройства, которые нарушают нормальную и безопасную эксплуатацию подвижного состава. Высокая повреждаемость деталей автосцепного устройства объясняется их работой под постоянным воздействием больших переменных ударно-тяговых усилий, износами из-за трения деталей. Сложность технического обслуживания этих деталей обусловлена их расположением в скрытых для визуального осмотра местах. Не выявленные своевременно износы приводят к саморасцепу автосцепок или падению поврежденных деталей на путь, вызывая угрозу схода подвижного состава с рельсов. Поэтому качество и эффективность технического обслуживания автосцепного устройства во многом зависит от исполнителей, их знаний передовых технологий и профессионализма и определяют эксплуатационную надежность и безопасное проследование поездов по гарантийным участкам. Работники, занятые контролем технического состояния и ремонтом подвижного состава на ПТО, должны в совершенстве знать не только конструкцию автосцепного устройства, его работу, взаимное расположение узлов и деталей, но и уметь своевременно выявлять по внешним признакам их скрытые неисправности и не допускать в эксплуатацию вагоны, которые могут привести к вынужденным остановкам поездов и создать аварийные ситуации.

Цель работы – предоставить студентам более глубокий и основательный материал для изучения проблем повреждаемости автосцепного устройства, причин и методов выявления его неисправностей, технических требований, предъявляемых к автосцепному устройству в эксплуатации, что способствует лучшему усвоению и пониманию дисциплины, а также более эффективной подготовке студентов к прохождению эксплуатационной практики на вагоноремонтных предприятиях Белорусской железной дороги.

1 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

Автосцепное устройство относится к ударно-тяговому оборудованию вагона и предназначено для сцепления вагонов между собой и локомотивом, восприятия, передачи и смягчения действия растягивающих и сжимающих усилий, возникающих во время движения поезда, а также для удержания вагонов на определенном расстоянии друг от друга. От исправного состояния этого оборудования во многом зависит безопасность движения поездов.

На вагонах и локомотивах железных дорог стран СНГ и на вагонах промышленного транспорта используют автосцепку СА-3 (рисунок 1.1). Небольшое количество восьмиосных цистерн и некоторых специальных вагонов было оборудовано автосцепкой СА-3М. Для рефрижераторных секций использовалась автосцепка СА-3Д.

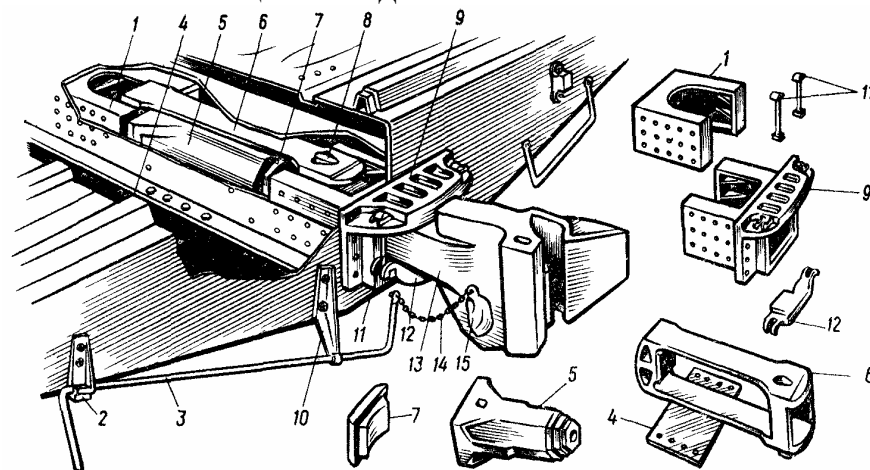


Рисунок 1.1 – Расположение автосцепного устройства на вагоне:

- 1 – задние упоры; 2 – кронштейн расцепного привода; 3 – расцепной рычаг; 4 – поддерживающая планка; 5 – поглощающий аппарат; 6 – тяговый хомут; 7 – упорная плита; 8 – клин тягового хомута; 9 – передние упоры; 10 – державка; 11 – маятниковая подвеска; 12 – центрирующая балочка; 13 – корпус автосцепки; 14 – цепь расцепного привода; 15 – валик подъемника

Автосцепное устройство типов СА-3 и СА-3М не взаимозаменяемо, за исключением деталей механизма корпуса, однако, взамен СА-3М можно установить СА-3 с небольшими изменениями (используя тяговый хомут с отверстием для клина, обеспечивающего свободное отклонение автосцепки до 25° и приваркой подкладки на опору центрирующей балочки). Такие хомуты используют на некоторых специальных вагонах с длинной консольной частью рамы. Допускается с 1996 г. при ремонте вагонов производить замену автосцепки СА-3М на автосцепку СА-3 с ограничителем вертикальных

перемещений с одновременной заменой упряжного устройства (тяговый хомут, поглощающий аппарат, клин тягового хомута по чертежам ПКБ ЦВ (проект М 1497)). При капитальном ремонте рефрижераторных вагонов производят замену корпуса автосцепки СА-3Д на СА-3.

При использовании вагонов в безперегрузочном сообщении со странами Азии (Китай и др.) используют переходную сцепку (кулак), представляющую вкладыш, левая часть которого выполнена по контуру зацепления китайской автосцепки, а правая – по контуру СА-3. При передаче вагонов в страны Западной Европы корпус автосцепки снимают и ставят крюк со стяжкой и буферные комплекты.

Автосцепка СА-3 (советская автосцепка, третий вариант, рисунок 1.2) состоит из корпуса и деталей механизма. Пустотелый корпус 6 включает головную часть и хвостик. В хвостике имеется отверстие 7 для клина, соединяющего корпус с тяговым хомутом, полукруглый торец 9 и перемычка 8. Головную часть образуют большой 1 и малый 4 зубья. Пространство между ними носит название зева, в котором выступают замкодержатель 2 и замок 3.

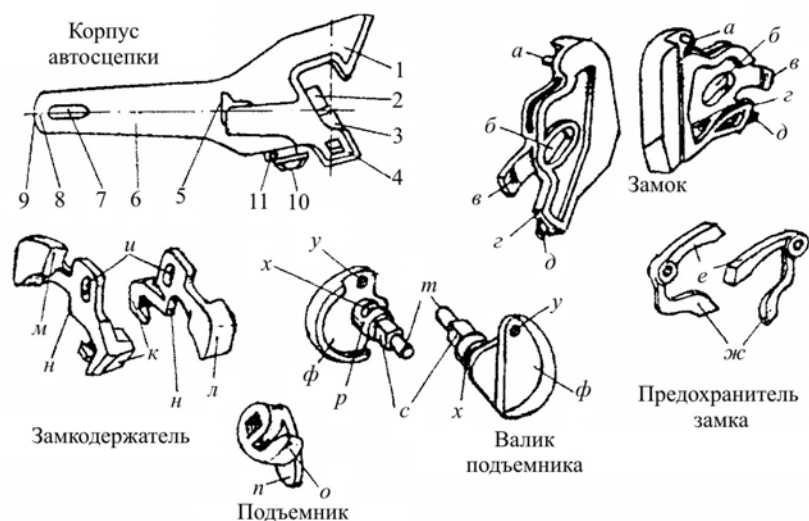


Рисунок 1.2 – Автосцепка СА-3

В сцепленном состоянии в зев входит малый зуб соседней автосцепки. В месте перехода головной части в хвостик отлит упор 5, которым автосцепка передает нагрузки на ударную розетку при соударении или резком торможении, когда поглощающий аппарат полностью сжат. В вертикальных стенках корпуса есть отверстия для установки валика подъемника 10 и для его

удерживающего болта 11. Внутри корпуса со стороны малого зуба отлит серповидный прилив-полочка для верхнего плеча предохранителя от саморасцепа, а со стороны большого зуба – круглый шип для навешивания замкодержателя и опора для подъемника. В нижней части корпуса есть отверстия для сигнального отростка замка, направляющего зуба замка и грязевого – для удаления мусора, снега, дождевой воды. Со стороны большого зуба, также в нижней части корпуса, есть четвертое отверстие для восстановления зацепления ошибочно расцепленных автосцепок.

Корпус автосцепки изготавливают литьем из стали марок 20ГЛ, 20ГФЛ, 20ФЛ-9 и других сходных по составу. После изготовления на средней части корпуса остается литейный шов, который в эксплуатации используют для контроля расположения автосцепных устройств. Детали механизма автосцепки – замок, замкодержатель, подъемник и валик подъемника отливают из стали марки 20 ГЛ. Предохранитель от саморасцепок штампуют из стали марки 38 ХС.

Замок служит для удержания автосцепок в сцепном состоянии за счет выхода в зев передней замыкающей части. Замок имеет шип для предохранителя *а*, овальное отверстие *б* для прохода валика подъемника, сигнальный отросток *в*, окрашенный в красный цвет, который сигнализирует об уходе замка из-за какой-либо неисправности в корпус и возможном саморасцепе. В нижней части замка имеется радиальная опора *з*, на которой замок ставится на наклонную поверхность нижней части корпуса, и направленный зуб *д*, обеспечивающий перекатывание замка по опоре без поперечного смещения. Замкодержатель предохраняет замок от ухода в глубь корпуса и предотвращает самопроизвольное расцепление автосцепок. Кроме этого, он вместе с подъемником удерживает замок в расцепленном положении. Замкодержатель имеет лапу *к*, противовес *м*, расцепной угол *н* и отверстие для навешивания на шип корпуса. До сцепления автосцепок противовес опущен вниз, а лапа выходит в зев корпуса. После сцепления автосцепок лапа под давлением зуба соседней автосцепки уходит в глубь корпуса, противовес поднимается вверх и встает напротив верхнего плеча предохранителя.

Предохранитель замка совместно с замкодержателем препятствует самопроизвольному расцеплению автосцепок. Предохранитель имеет верхнее плечо *е*, нижнее плечо *ж* и отверстие для навешивания на шип замка. В сцепленных автосцепках верхнее плечо предохранителя лежит на полочке корпуса, упирается в противовес в замкодержателе и препятствует самопроизвольному уходу замка в корпус. При расцеплении автосцепок подъемник давит на нижнее плечо, поворачивает предохранитель и выключает его блокирующее действие на замок.

Подъемник участвует в расцеплении автосцепок и удерживает замок при установке автосцепки в положении «на буфер». Подъемник имеет широкий

палец *о* для перемещения предохранителя и замка и узкий *п* для взаимодействия с расцепным углом замкодержателя.

Валик подъемника поворачивает подъемник при расцеплении автосцепок и ограничивает выход замка в зев корпуса. Валик подъемника имеет цилиндрические *т* и *р* части, квадратную часть *с* для размещения подъемника и балансир *ф* с отверстием *у* для цепочки расцепленного привода. Выемка *х* служит для прохода запорного болта.

Болт валика подъемника с гайкой и запорными шайбами устанавливается в отверстии прилива корпуса автосцепки и удерживает в нем валик подъемника.

2 АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОВРЕЖДАЕМОСТИ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

Исправное состояние автосцепного устройства оказывает большое влияние 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.

Анализ эксплуатационных повреждений показал, что по интенсивности отцепок в текущий неплановый ремонт на автосцепное устройство приходится до 8 % от всех неисправностей.

Основными причинами повреждаемости и 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;
- нарушение технологии изготовления и ремонта;
- большие перепады температур;
- незащищенность деталей от попадания в зону трения абразивных частиц.

Указанные неисправности приводят к образованию в деталях автосцепных устройств значительных выработок трущихся мест, трещин, отколов, обрывов и изгибов. К основным неисправностям корпуса автосцепки относятся (рисунок 2.1):

– трещины 1 в углах, образованных ударной стенкой зева и боковой стенкой большого зуба, а также между этой стенкой и тяговой стороной большого зуба;

– трещины в углах проемов для замка и замкодержателя. Эти трещины образуются в результате влияния концентрации напряжений в зонах перехода от одной поверхности к другой, так как при изготовлении часто умень-

шаются радиусы сопряжений стенок контура изделия против установленных. Эксплуатация показывает, что 42,5 % корпусов автосцепки бракуют из-за наличия трещин в этих зонах;

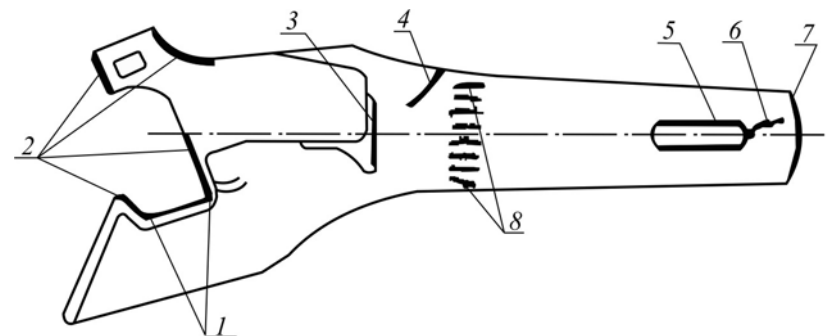


Рисунок 2.1 – Места повреждений и износов корпуса автосцепки

– трещины 4 в месте перехода головы к хвостовику и трещины 6 в стенке отверстия для клина тягового хомута. Повреждения в этой зоне характеризуются хрупким разрушением и в большинстве своем происходят в результате износа перемычки. Уменьшение толщины перемычки происходит в результате износа 7 упорной поверхности хвостовика от взаимодействия с упорной плитой и за счет износа и смятия 5 стенки отверстия от взаимодействия с клином хомута. Основной причиной износа этого отверстия является существенное увеличение продольных сил, действующих в большегрузных поездах, наибольшие значения которых превышают предел текучести используемого металла. Поэтому клиновое соединение в усиленных автосцепках заменяют более прочным – шарнирным;

– износы 2 тяговых и ударных поверхностей большого и малого зубьев существенно ухудшают продольную динамику вагонов и могут явиться причиной саморасцепов, износы 8 поверхностей корпуса в месте соприкосновения с поверхностями проема ударной розетки происходят в случае отклонения оси корпуса автосцепки в вертикальной и горизонтальной плоскостях. При проходе вагонов в кривых малого радиуса и особенно при сцеплении вагонов с разной длиной консольной части рамы оси автосцепки отклоняются и на первом этапе подвергаются износу вертикальные стенки корпуса автосцепки. При достижении определенного значения износа прочность стенок становится недостаточной, хвостовик начинает изгибаться в горизонтальной плоскости, и в этом месте появляются трещины. Аналогичное явление наблюдается в вертикальной плоскости, когда поезд проходит различные переломы профиля пути – возникает заклинивание автосцепок в контуре зацепления. В результате этого хвостовик автосцепки одного из

вагонов упирается через тяговый хомут в верхнее перекрытие хребтовой балки и начинает поднимать вагон. Это приводит к изгибу хвостовика или изломам маятниковых подвесок смежной автосцепки. Как показывает обследование корпусов автосцепок с трещинами и изломами хвостовика, у 60 % корпусов автосцепок, кроме того, имели место дефекты технологического происхождения (разностенность хвостовика, рисунок 2.1).

Износ поверхности 3 упора головы автосцепки в выступ ударной розетки происходит из-за недостаточной эффективности поглощающих аппаратов в определенных поездных ситуациях. После полного использования их энергоемкости избыточная часть кинетической энергии остается непогашенной поглощающим аппаратом и передается непосредственно от головы корпуса автосцепки на выступ розетки и раму вагона. Такая передача сил отрицательно влияет и на техническое состояние рамы вагона.

Имеются данные о значительных повреждениях автосцепных устройств на сортировочных станциях при превышении скорости соударения вагонов, около 30 % вагонов повреждаются при маневрах: трещины, изломы и разрывы сварных и литых деталей. Такие детали плохо переносят ударные нагрузки, литые – из-за часто встречающихся в них нарушений сплошности металла, анизотропности и поверхностных концентраторов напряжений; сварные – из-за анизотропности материала в зоне сварных швов вследствие остаточных напряжений, неоднородности металла и наличия концентраторов напряжений. Выявление трещин при техническом обслуживании вагонов производится осмотрами вагонов визуально и затруднено из-за недоступности отдельных элементов для осмотра.

Основным видом нарушения безопасности движения поездов по неисправностям автосцепного оборудования являются обрывы автосцепки – до 4 %. Основными причинами обрыва автосцепки являются трещины, особенно в хвостовике и в тяговых полосах или соединительных планках хомута, излом клина, просадка или излом пружин поглощающего аппарата. Известны единичные случаи схода вагонов из-за наезда на упавший корпус автосцепки.

Существенной причиной большого количества обрывов является неограниченный срок службы корпуса автосцепки (срок службы тягового хомута при наличии трещин ограничен – до 20 лет). Положение усугубляется увеличением среднего срока службы вагонного парка, количества эксплуатируемых вагонов с истекшим нормативным сроком службы. Дефектоскопия литых деталей при увеличении их срока службы не гарантирует появления трещин в период между плановыми ремонтами вагонов. Эта проблема также должна решаться изменением конструкции автосцепки и использованием новых технологий.

Другая проблема с автосцепным устройством – саморасцепы автосцепки (3–6 % общего количества брака по вагонному хозяйству). Основными причинами саморасцепа являются неисправности механизма, главным

образом – недействующий предохранитель от саморасцепа (рисунок 2.2, в). Может быть излом, изгиб предохранителя, излом замкодержателя (рисунок 2.2, б), сход верхнего плеча предохранителя с полочки; большие износы деталей или большой суммарный износ деталей (может привести к опережению включения предохранителя при сцеплении), сход замкодержателя с шипа; износ лапы замкодержателя или утеря формы упорной части противовеса замкодержателя. Небольшое количество саморасцепов получается вследствие износа замка по толщине (рисунок 2.2, а), износа тяговых поверхностей зубьев корпуса, уширения зева вследствие изгиба, короткой цепи распятого привода. Количество саморасцепов на железных дорогах в последнее время не уменьшается.

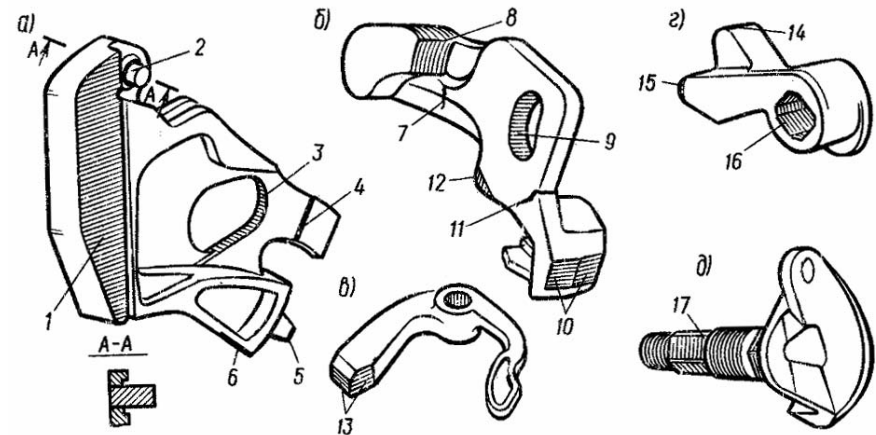


Рисунок 2.2 – Зоны износов и повреждений деталей механизма сцепления: а – замок; б – замкодержатель; в – предохранитель замка; г – подъемник; д – валик подъемника; 1, 3, 5, 6 – изношенные поверхности замка; 2 – излом шипа; 4 – излом сигнального отростка; 7, 11 – трещины замкодержателя; 8, 9, 10, 12 – изношенные поверхности замкодержателя; 13 – изношенная поверхность предохранителя; 14, 15, 16 – изношенные поверхности подъемника; 17 – изношенные поверхности валика подъемника

Практически все причины саморасцепов и обрывов автосцепки являются следствием нарушений технологии ремонта или технического обслуживания, следствием несовершенства методов контроля состояния деталей при техническом обслуживании.

3 МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ВЫЯВЛЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

Различают следующие *основные способы контроля технического состояния объектов*:

- органолептические, т. е. с помощью органов чувств человека (визуально, на слух, ощупыванием);
- инструментальные, т. е. с помощью измерительных инструментов;
- средствами технической диагностики.

В настоящее время основным способом контроля технического состояния практически всех деталей и сборочных единиц вагона в процессе технического обслуживания является органолептический. В таких условиях своевременное выявление неисправностей вагонов зависит в основном от квалификации и профессионализма осмотрщиков вагонов.

Для контроля механизма при техническом обслуживании вагонов используется метод ручной проверки с помощью визуального осмотра, обстукивания молотком, шаблонов, ломика, которые при правильном исполнении дают хорошие результаты. Осмотрщики вагонов используют приемы, связанные с особенностями конструкции вагона, взаимодействия его частей, времени года и т.д. Основой их приемов работы являются положения, вытекающие из длительной практической работы, умение находить скрытые неисправности в деталях вагонов по внешним признакам.

Внешние признаки неисправностей возникают после неправильной работы поврежденных деталей автосцепного устройства в виде протертостей, металлического блеска, а также неправильного положения автосцепки и других узлов. Опытные осмотрщики вагонов многолетними наблюдениями установили ряд внешних признаков, по которым с высокой вероятностью можно определить неисправности поглощающих аппаратов, тяговых хомутов, клиньев тягового хомута и неисправности других деталей автосцепного устройства, которые обычным способом выявить затруднительно.

Передовой опыт контроля технического состояния автосцепного устройства рекомендует осмотр автосцепного устройства начинать с проверки и определения типа поглощающего аппарата и деталей, передающих нагрузку на раму вагона. Поглощающий аппарат считается исправным, если в его деталях отсутствуют изломы, трещины, сквозные протертости, зазоры между упорными угольниками и упорной плитой или корпусом аппарата (для поглощающего аппарата 73ZW – эластомерный поглощающий аппарат, им оборудованы цистерны для перевозки газов и других опасных грузов, указанный суммарный зазор допускается не более 5 мм).

Тяговый хомут, упорная плита, передний или задний упоры, центрирующая балочка, маятниковые подвески не должны иметь трещин, изломов. Необходимо обращать особое внимание на состояние нижней тяговой поло-

сы хомута, так как на эту полосу приходится примерно половина всех случаев обрывов тяговых хомутов. Большая доля изломов тяговых хомутов приходится на соединительные планки, несколько меньшая – на верхние полосы (рисунок 3.1).

Места наиболее частого появления трещин в тяговых хомутах:

- в нижней полосе;
- в соединительных планках;
- в верхней полосе;
- у отверстия, предназначенного для клина тягового хомута.

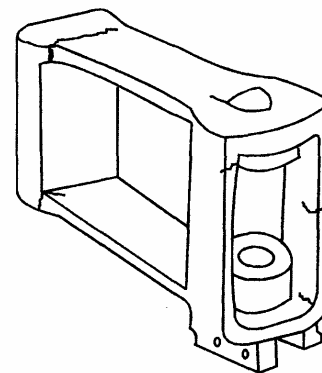


Рисунок 3.1 – Изломы и трещины в тяговом хомуте

Наиболее часто обрыв тяговых хомутов происходит:

- по истечении 10-летнего срока их эксплуатации;
- у вагонов, стоящих в головной или средней части тяжеловесных поездов;
- у вагонов, срок эксплуатации которых после планового ремонта более 6 месяцев;
- в холодное время года.

Изгиб нижней тяговой полосы вниз указывает на излом соединительных планок или трещины тягового хомута. Признаками излома клина тягового хомута являются:

- изгиб болтов, поддерживающих клин (одного или двух);
- блестящая намятина заплечиков клина;
- металлическая пыль на хомуте;
- провисание автосцепки;
- расстояние от упора головки автосцепки до ударной розетки не соответствует размерам, указанным в таблице 3.1.

При осмотре автосцепки особое внимание уделять зонам, в которых трещины появляются чаще всего. Такими зонами являются:

- зона перехода от головки автосцепки к хвостовику;
- зона большого зуба;
- среднее сечение хвостовика;
- перемычка хвостовика;
- зона зева автосцепки.

Признаками наличия трещин являются: скопление валика пыли летом (в трещину забивается пыль, к которой прилипают следующие слои), скопление инея зимой (те же причины). В месте образования (развития) свежей трещины всегда тень, что хорошо видно при их освещении фонарем в темное время суток.

Таблица 3.1 – Расстояние от ударной розетки до упора головы автосцепки
В миллиметрах

Тип поглощающего аппарата	Наибольшая длина выступающей части розетки	Рабочий ход (ход сжатия) не более	Расстояние от упора головы автосцепки до ударной розетки		Тип вагона
			не менее	не более	
Ш-1-ТМ, Ш-1-Т	185	70	60	90	Грузовой 4-осный
Ш-2-В	130	90	110	150	
ПМК-110А, ПМК-110К-23		110			
73ZW, АПЭ-120И, ЭПА-120, АПЭ-95-УВЗ		120			
Ш-6-ТО-4					
Ш-2-Т	95	110	100	140	Грузовой 8-осный

Одним из признаков наличия трещины в зоне перемычки хвостовика является увеличенное расстояние от упора головки автосцепки до ударной розетки, не соответствующее установочным размерам (см. таблицу 3.1).

Сложно выявить излом клина тягового хомута с поглощающим аппаратом Ш-6-ТО-4. Предложена методика выявления таких неисправностей, согласно которой изломанный соединительный клин при растянутом положении автосцепки будет иметь наклон в сторону концевой балки рамы, овальный износ – нижней опорной части клина, а между поддерживающей планкой и опорной частью клина будет зазор со стороны шкворневой балки. При сжатых автосцепках клин имеет наклон в сторону шкворневой балки, а зазор между его опорной поверхностью и поддерживающей планкой появляется со стороны автосцепки. Признаком излома клина является изгиб переднего болта поддерживающей планки вверх. На хвостовике автосцепки и упорной плите возможно наличие крупнозернистой металлической пыли, а на упоре автосцепки на ударной розетке – следы от взаимных ударов. При ударе молотком снизу по клину слышится двойной звук.

Нарушение крепления валика подъемника осмотрщики определяют по увеличению более 15 мм зазора между его цилиндрической частью и кромкой отверстия в корпусе со стороны малого зуба корпуса.

Излом упорной плиты определяют по провисанию ее нижних углов относительно нижней тяговой полосы, а верхние углы касаются вертикальных стенок хребтовой балки. Между передними упорами и поврежденными частями упорной плиты образуются зазоры в форме треугольника.

Разрыв хвостовика автосцепки в зоне отверстия для клина сопровождается изгибом хвостовика, который прикасается к упорной плите одной стороной. На упорной плите и боковых ограничителях центрирующей балочки возможны блестящие поверхности и металлическая пыль.

Автосцепки концевых и отдельно стоящих вагонов проверяют шаблоном № 873 (Холодова), который позволяет выявить недопустимые износы контура зацепления, уширение зева корпуса автосцепки и неисправности деталей механизма (рисунок 3.2).

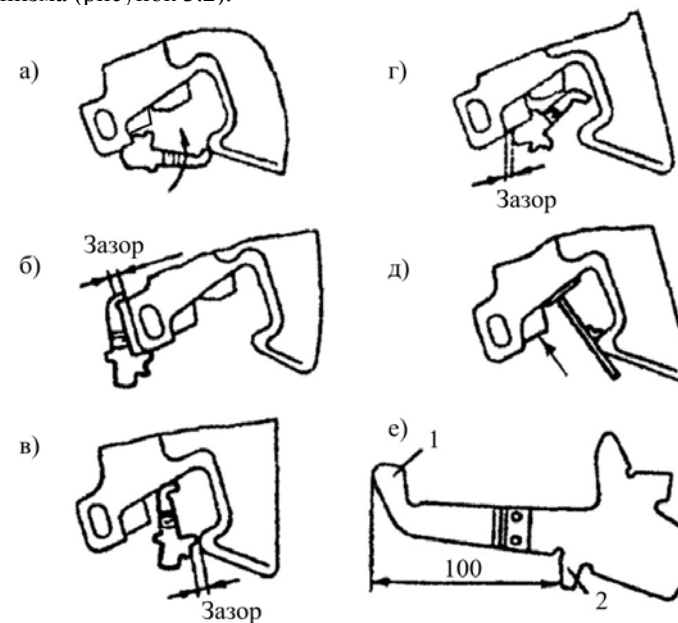


Рисунок 3.2 – Проверка автосцепки шаблоном № 873

У сцепленных автосцепок шаблон № 873 контролирует их разность по высоте. Для проверки ширины зева шаблон вырезом у основания устанавливают на вертикальную кромку малого зуба (см. рисунок 3.2, а). 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 (см. рисунок 3.2, б). Расстояние от ударной стенки зева до тяговой поверхности большого зуба в пределах нормы, если шаблон не входит в пространство между ними (см. рисунок 3.2, в). 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 (см. рисунок 3.2, г). Для проверки предохранителя

(см. рисунок 3.2, з). Для проверки предохранителя от саморасцепа шаблон устанавливают перпендикулярно ударной стенке 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 (см. рисунок 3.2, д). 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 проверки разницы по высоте между продольными осями автосцепок шаблон выступом 1 упирают в замок автосцепки, расположенной выше (см. рисунок 3.2, е). Если между выступом 2 шаблона и низом замка расположенной выше автосцепки есть зазор, то разность по высоте между продольными осями автосцепок не превышает 100 мм (рисунок 3.3).

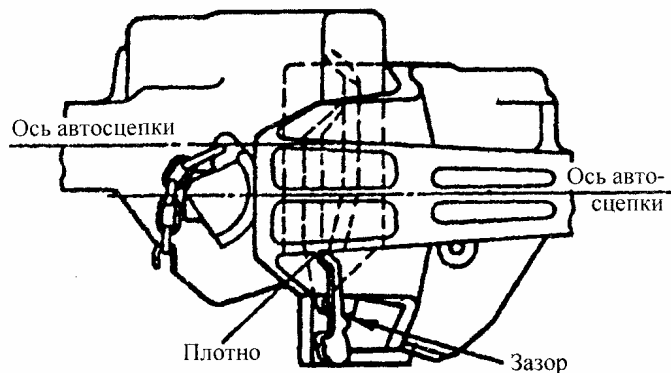


Рисунок 3.3 – Проверка разности по высоте сцепленных автосцепок шаблоном № 873

Неисправность механизмов сцепленных автосцепок проверяют ломиком Гладуна (специальный ломик, рисунок 3.4). Для проверки предохранителя от саморасцепа ломик заостренным концом вводят между ударной стенкой зева одной автосцепки и замком другой автосцепки (см. рисунок 3.5). 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 (положение Ia).

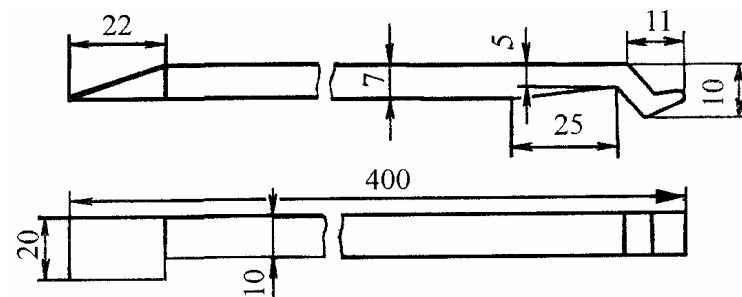


Рисунок 3.4 – Ломик Гладуна

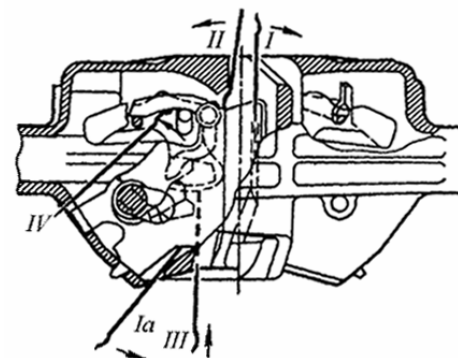


Рисунок 3.5 – Проверка автосцепки ломиком

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 (положение II) 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 (положение III), 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 (положение IV). 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 изломана.

Состояние полочки и верхнего плеча предохранителя проверяют поворотом валика подъемника за цепь расцепного привода до начала ухода замка в карман корпуса автосцепки, затем отпускают цепь. Четкий звук от удара верхнего плеча о полочку свидетельствует о исправности деталей.

Цепь расцепного привода должна быть установленной длины, о чем свидетельствует некоторое провисание цепи. Короткая цепь приводит к саморасцепу автосцепок. Длину цепи проверяют с помощью расцепного рычага. 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.

Высота автосцепки над головкой рельсов, ее провисание и ее задиры вверх проверяют на горизонтальном прямом участке пути с помощью рейки (рисунок 3.6).

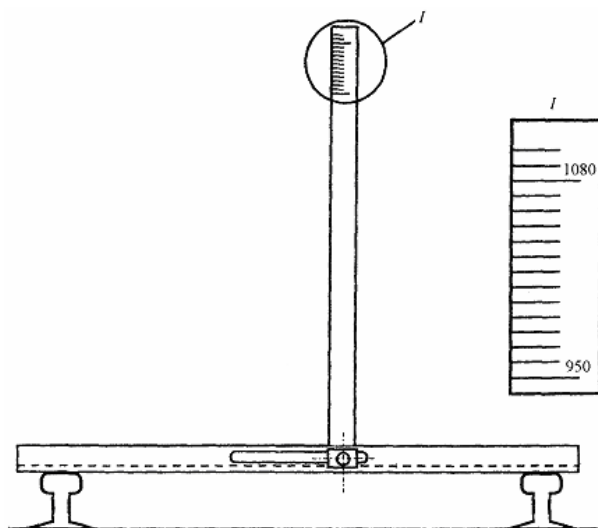


Рисунок 3.6 – Рейка для измерения высоты автосцепки над уровнем головок рельсов

Основание рейки устанавливают на головки рельсов, а стойку с делениями прикладывают к литейному шву, который проходит вдоль хвостовика автосцепки. Если литейный шов плохо заметен, через середину хвостовика следует провести продольную линию. Высота автосцепки измеряется в месте выхода хвостовика автосцепки из ударной розетки по передней плоскости центрирующей балочки (рисунок 3.7, размер a). Искомый размер определяют по делению шкалы на уровне литейного шва. Провисание или задиры автосцепки определяют по разнице размеров a и b . Размер b определяется по литейному шву на расстоянии 125 мм от края большого зуба, что соответ-

ствует линии зацепления автосцепки. Допускается принимать размер b на боковой поверхности малого зуба, отступив 15 мм от его вертикальной кромки в сторону зева корпуса. Провисание автосцепки допускается не более 10 мм, задиры – не более 3 мм.

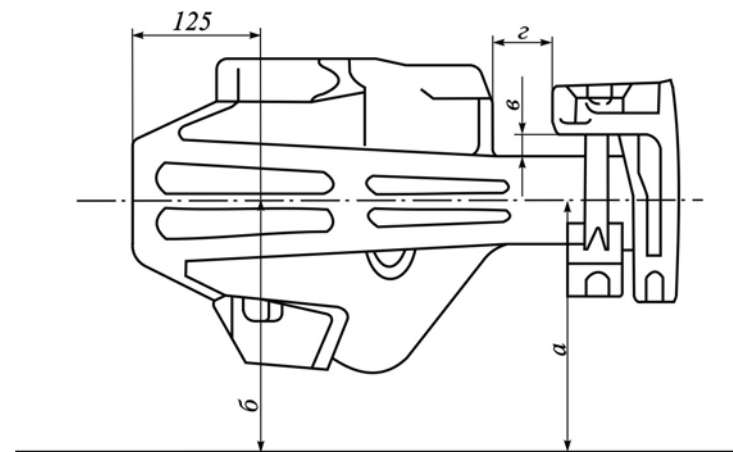


Рисунок 3.7 – Схема измерения высоты автосцепки над уровнем головок рельсов

Зазор z (см. рисунок 3.7) между верхней плоскостью хвостовика и потолком ударной розетки определяется на расстоянии 15–20 мм от ее наружной кромки. Зазор между потолком розетки и хвостовика корпуса автосцепки должен быть не менее 25 мм.

Расстояние z (см. рисунок 3.7) от ударной розетки до упора головы автосцепки измеряется метром (см. таблицу 3.1).

Допускаемые в эксплуатации размеры высоты автосцепки над головками рельсов приведены в таблице 3.2, а разность по высоте между сцепленными автосцепками – в таблице 3.3.

Таблица 3.2 – Высота оси автосцепки над уровнем головки рельсов

В миллиметрах

Тип вагона	Не менее	Не более
Пассажирский:		
- порожний	–	1080
- с пассажирами	980	–
Грузовой:		
- порожний	–	1080
- груженный 4-осный	950	–
- груженный 6-, 8-осный	990	–

Таблица 3.3 – Разность по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок

В миллиметрах	
Тип вагона	Не более
Между смежными вагонами в грузовом поезде	100
Между локомотивом и первым груженым грузовым вагоном	110
Между смежными вагонами в пассажирском поезде:	
- курсирующем со скоростью не более 120 км/ч;	70
- курсирующем со скоростью более 120 км/ч;	50
- между локомотивом и первым вагоном пассажирского поезда	100

Система автоматического контроля механизма автосцепки (САКМА) предназначена для проверки механизмов сцепленных автосцепок от возможного саморасцепа. Это оборудование устанавливается в начале путей парка прибытия. Состав вагонов проходит участок контроля с небольшой скоростью. Аппаратура САКМА разработана из предположения, что замок автосцепки в случае неисправного предохранителя от саморасцепа находится в частично утопленном состоянии.

Для контроля использован оптический метод с применением двух газовых лазеров. Лазеры размещены на специальной трассе на высоте 13–15 м над уровнем головок рельсов. Лучи лазеров перекрещиваются для обхода контактного провода на электрифицированных участках. Под лазерами между рельсами размещены фотоприемники (рисунок 3.8). В процессе прохода сцепленных вагонов под блоком лазеров их лучи направлены на контур зацепления каждого корпуса автосцепки. В случае частично утопленного замка луч лазера проходит через контур зацепления и регистрируется фотоприемником. Неисправности предохранителя, при которых замок не утопливается, не выявляются.

Аппаратура автоматического диагностирования упряжного устройства предназначена для выявления поглощающих аппаратов с просевшими или сломанными пружинами в прибывающих поездах. Выявляются также тяговые хомуты с разрывом соединительных планок и тяговых полос, излом клина тягового хомута. Используется оптический метод. Устройство размещается между рельсами и заглублено в грунт. Из устройства направляется луч света на нижнюю часть хвостовика автосцепки. В случае увеличенного перемещения корпуса, например, из-за просадки пружин поглощающего аппарата, продольные перемещения корпуса автосцепки увеличиваются и на нижней поверхности хвостовика образуется блестящая площадка, от которой отражается луч света в фотоприемник устройства. В этом случае формируется сигнал.

Рассмотренные системы автоматического контроля обеспечивают недостаточно высокую достоверность и широкого распространения не получили.

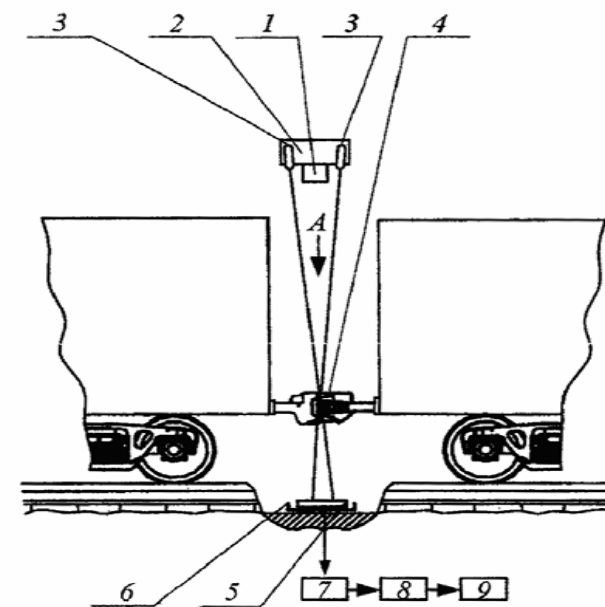


Рисунок 3.8 – Схема устройства автоматического контроля автосцепки от саморасцепа в движущихся поездах:

1 – трассе на опорах; 2 – блок лазеров; 3 – лазер; 4 – корпус автосцепки; 5 – фотоприемник; 6 – камера фотоприемника; 7 – усилитель; 8 – компаратор (сравнивающее устройство); 9 – блок логической обработки информации и регистратор; А – направление лучей лазеров

4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К АВТОСЦЕПНОМУ УСТРОЙСТВУ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Запрещается постановка в поезда и следование в них вагонов, у которых автосцепное устройство имеет хотя бы одну из следующих неисправностей, в том числе трещины, выявленные в видимой для осматривающего вагонов при осмотре зоне (рисунок 4.1):

- трещина в корпусе автосцепки, излом деталей механизма;
- износ или другие повреждения деталей механизма автосцепки, при которых возможен саморасцеп;
- уширение зева, износы рабочих поверхностей по контуру зацепления автосцепки сверх допусковых (проверяются шаблонами в концевых вагонах состава);

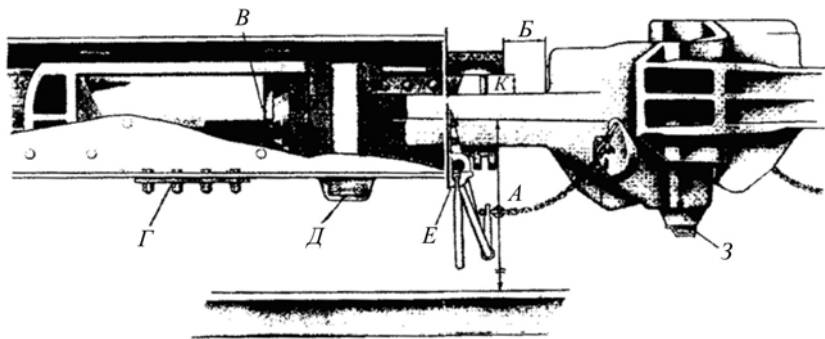


Рисунок 4.1 – Проверка автосцепного устройства

- отсутствие валика подъемника автосцепки, не закрепленный от выпадения или закрепленный нетиповым способом валик подъемника, недействующий предохранитель замка от саморасцепа;

- трещина тягового хомута, трещина или излом клина или валика тягового хомута;

- излом или трещина центрирующей балочки, маятниковой подвески (или направляющей рейки центрирующего прибора безмаятникового типа), неправильно поставленные маятниковые подвески (широкими головками вниз);

- неисправное или нетиповое крепление клина или валика тягового хомута *Д*;

- наличие клина с заплечиками, отсутствие предохранительной планки в узле крепления тягового хомута поглощающего аппарата Ш-6-ТО-4;

- трещина или сквозная протертость корпуса поглощающего аппарата *В*, повреждение поглощающего аппарата, вызывающие потерю упругих свойств (неприлегание его одновременно к задним и передним через упорную плиту упорам);

- расстояние *Б* от упора головы автосцепки до наиболее выступающей части розетки менее 60 и более 90 мм, у восьмиосных вагонов указанное расстояние менее 100 и более 140 мм. У вагонов, оборудованных укороченными ударными розетками, расстояние от упора головы автосцепки до ударной розетки должно быть не менее 110 и не более 150 мм. Расстояние от упора головы корпуса автосцепки до ударной розетки у вагонов, оборудованных поглощающим аппаратом Ш-6-ТО-4, менее 110 или более 150 мм;

- ослабление болтов или нетиповое крепление планки, поддерживающей тяговый хомут *Г*, трещина или излом планки, кронштейна или державки расцепного привода *Е*, ударной розетки, упорной плиты или упоров; погнутый расцепной рычаг;

- длинная цепь расцепного привода, если при постановке рукоятки расцепного рычага на горизонтальную полочку кронштейна нижняя часть замка выступает за ударную стенку зева автосцепки; короткая цепь расцепного привода, если нельзя положить плоскую часть расцепного рычага на горизонтальную полочку кронштейна; оборванная или прикрепленная нетиповым способом цепь расцепленного рычага;

- не прикрепленные проволокой к кронштейнам рукоятки расцепных рычагов при перевозке общего груза на двух вагонах;

- высота оси автосцепки *А* над уровнем головки рельсов: у пассажирских порожних вагонов более 1080 мм и у вагонов с пассажирами менее 980 мм; у грузовых порожних вагонов более 1080 мм и у груженых четырехосных вагонов менее 950 мм; у шести- и восьмиосных вагонов менее 990 мм;

- разность по высоте между продольными осями сцепленных автосцепок более 100 мм (кроме локомотива и первого груженого грузового вагона, у которых разность допускается 110 мм). В пассажирских поездах, курсирующих со скоростью не более 120 км/ч, разность между продольными осями автосцепок смежных вагонов более 70 мм, а в поездах, курсирующих со скоростью свыше 120 км/ч, – более 50 мм, между локомотивом и первым вагоном – более 100 мм. Запрещается отправлять из пункта формирования и оборота пассажирские вагоны без типовых исправных ограничителей вертикальных перемещений головок автосцепки *З*;

- вагоны с изломанными или отсутствующими стяжными болтами, отвинченными гайками, с изломом витков и потерей начальной затяжки пружин подпружиненного центрирующего устройства с выбитыми или отсутствующими торсионами автосцепного устройства восьмиосных цистерн;

- зазор между потолком розетки и хвостовиком корпуса автосцепки *К* менее 25 мм;

- выход вкладышей крепления крышки поглощающего аппарата Ш-6-ТО-4 за наружные плоскости боковых стенок корпуса.

При контроле технического состояния осмотрщик должен обращать внимание на характерные признаки неисправностей, приводящих к саморасцепу автосцепок, и другим нарушениям работы автосцепного устройства:

- наличие посторонних предметов под головками маятниковых подвесок и на центрирующей балочке;

- наличие посторонних предметов под хвостовиком автосцепки (в месте прохождения розетки);

- отсутствие сигнального отростка замка;

- излом направляющего зуба замка (определяемый по выходу его из отверстия корпуса автосцепки);

- трещины в узлах автосцепного устройства, выявляемые по следам коррозии, наличию пылевого валика в летнее время, инея – в зимнее;

- укороченная или удлиненная цепь расцепного привода автосцепки;

- несоответствие допускаемому расстоянию от упора головы автосцепки до ударной розетки;
- отсутствие стопорных болтов в автосцепках сцепленных вагонов рефрижераторных секций.

Расстояние от вертикальной кромки малого зуба автосцепки до вертикальной кромки замка в его крайнем нижнем положении должно быть не менее 2 и не более 8 мм.

При обнаружении неисправностей осмотрщик должен принять меры к их устранению.

Исправность действия механизма автосцепки, износы контура зацепления и ударной поверхности малого и большого зубьев, износ замка, исправность замкодержателя осмотрщик вагонов выявляет при помощи специального ломика или по внешним признакам. Шаблоном № 873 (см. разд. 3, рисунок 3.2) проверяют автосцепки концевых вагонов поездов, групп сцепленных вагонов и отдельно стоящих вагонов с каждого конца. Действие предохранителя от саморасцепа проверяют специальным ломиком (см. разд. 3, рисунок 3.5).

В пунктах формирования и оборота пассажирских составов дополнительно контролируют ломиком-калибром износ элементов контура зацеплений сцепленных автосцепок при растянутых загонках. При этом зазоры *a* и *b* (рисунок 4.2) проверяют утолщенной крестообразной частью ломика, имеющей контрольные размеры ($22 \pm 0,1$) мм для проверки зазора *a* и ($25 \pm 0,1$) мм для замера зазора *b*.

Если ломик проходит в соответствующий зазор, то необходимо расцепить и разъединить вагоны, полностью проверить автосцепки шаблоном № 873, заменить негодные детали или автосцепку в сборе с механизмом.

Запрещается постановка в пассажирские поезда вагонов, имеющих трещины в концевых балках вагонов, в стаканах, излом пружин буферных комплектов и безбуферных устройств, а также одну из следующих неисправностей:

- наличие накладок на рабочих поверхностях буферных тарелей; износ кромок съёмных тарелей более 6 мм и ослабление более трех заклепок;
- ослаблено или нетиповое крепление буферных комплектов;
- повернутые стержни буферов относительно стаканов;
- толщина тарелей безбуферного устройства менее 3 мм при наличии на-

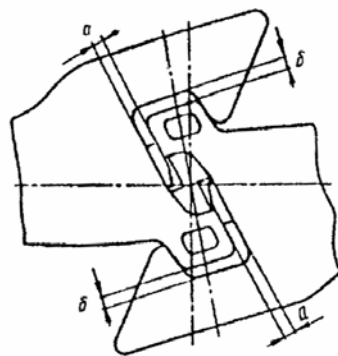


Рисунок 4.2 – Зазоры в контурах сцепленных автосцепок, проверяемые ломиком

- трещины в вертикальных стойках и поперечных угольниках рам и кронштейнах безбуферных устройств.

5 ПОРЯДОК ЗАМЕНЫ НЕИСПРАВНЫХ ДЕТАЛЕЙ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

Неисправные детали, выявленные при техническом обслуживании на ПТО и наружном осмотре без снятия с вагона узлов и деталей автосцепного устройства при текущем отцепочном ремонте, необходимо заменить.

Для замены автосцепки необходимо разъединить цепь расцепного привода от рычага путем отвертывания гайки и контргайки с болтом, разобрать крепление клина тягового хомута и снять клин. Снимают автосцепки с вагона и ставят их на место с применением разнообразных самоходных тележек или козловых кранов и грузозахватных механизмов. Наиболее трудоемки работы по замене неисправных деталей упряжного устройства. Для их замены разработаны разнообразные по конструкции подъемники с пневматическим или гидравлическим приводом.

Подъемник, смонтированный на базе электрокара (рисунок 5.1), оборудован поворотной консолью 8 с концевой гидравлической опорой 10, которая фиксирует консоль в рабочем положении агрегата. На консоли размещен подъемник 9 с площадкой 2 для поглощающего аппарата. На раме электрокара установлены аккумуляторные батареи 4, гидропривод 7 и пульт управления 5. Подъемник оборудован переносным гидравлическим прессом 1, соединенным шлангом 3 с пультом управления 5, пресс используют для сжатия поглощающего аппарата.

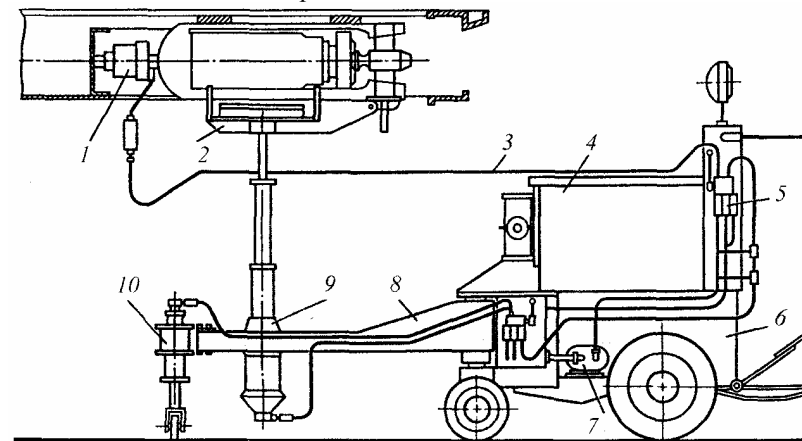


Рисунок 5.1 – Подъемник для замены поглощающего аппарата

Замену поглощающего аппарата производят после подъема вагона и выкатки тележек. Подъемник размещают под снимаемым аппаратом, поднимают его площадку 2 до прижатия к поддерживающей планке. Поглощающий аппарат сжимают прессом 1.

Удалив шплинты из болтов крепления планки, гайковертом отвинчивают гайки. Затем аппарат вместе с тяговым хомутом, упорной плитой и поддерживающей планкой отпускают и транспортируют к месту ремонта.

Детали механизма автосцепки центрирующего прибора расцепного привода заменяют без отцепки вагона от состава.

Для замены неисправных расцепного рычага или державки необходимо разъединить цепь расцепного привода, отвернуть болты крепления державки, снять державку и расцепной рычаг. Установить исправные детали, закрепить державку гайками, контргайками и шплинтами. Соединить рычаг с цепью расцепного привода, отрегулировать длину цепи. Проверить работу расцепного привода. Если длина резьбы на болте расцепного привода недостаточна для регулировки длины, то цепь следует заменить.

Для замены неисправной детали механизма автосцепки следует подать заявку оператору ПТО о необходимости маневровых работ. Сделать на вагоне меловую отметку. Автосцепки расцепить. Убедиться, что вагоны раздвинуты на расстояние не меньше 10 м, а под расцепленные вагоны со стороны промежутка уложены тормозные башмаки. Снять болт крепления валика подъемника и вынуть валик подъемника. Разобрать механизм автосцепки, убедиться в исправности полочки для верхнего плеча предохранителя от саморасцепа, шипа для навешивания замкодержателя, в отсутствии трещин зева автосцепки и т. д. Определить и заменить неисправную деталь, собрать механизм автосцепки, убедиться в его исправной работе. Дать сигнал на соединение расцепленных вагонов. Убедившись, что маневровый локомотив отъехал и пути вновь ограждены, еще раз проверить действие механизма автосцепки. Проконтролировать соединение тормозных рукавов и открытие концевых кранов. Убрать меловую отметку. Доложить оператору ПТО об окончании ремонта.

6 ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА

Оценку технического состояния автосцепного устройства производят в следующем порядке:

1 Изучить анализ условий эксплуатации и повреждаемости автосцепного устройства, технические требования, предъявляемые к автосцепному устройству в эксплуатации.

2 Изучить и описать методы и средства выявления неисправностей автосцепного устройства.

3 Используя лабораторный натурный образец – стендовая подставка для автосцепки СА-3, шаблоны и инструменты, применяемые для выявления неисправностей автосцепного устройства при его техническом обслуживании, произвести визуальный осмотр и необходимые измерения.

4 По результатам визуального осмотра и обмера дать оценку пригодности автосцепного устройства к дальнейшей эксплуатации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Коломийченко, В. В.** Автосцепное устройство подвижного состава / В. В. Коломийченко, Н. Г. Беспалов, Н. А. Семин. – М. : Транспорт, 1980 – 185 с.

2 **Сенько, В. И.** Техническое обслуживание вагонов : учеб. наглядное пособие / В. И. Сенько. – Гомель : БелГУТ, 2001. – 89 с.

3 **Быков, Б. В.** Конструкция, техническое обслуживание и текущий ремонт грузовых вагонов / Б. В. Быков. – М. : Желдориздат, Трансинфо, 2005. – 416 с.

4 Типовой технологический процесс технического обслуживания грузовых вагонов : утв. начальником Главного управления вагонного хозяйства МПС от 28 апр. 1977 г. – М. : Транспорт, 1978. – 77 с.

5 РД РБ БЧ 18.001-98. Инструкция осмотрику вагонов : утв. приказом заместителя начальника Бел. ж.-д. от 10.11.1998 г., № 136 НЗ. – Минск, 1998. – 92 с.

6 **Лапшин, В. Ф.** Основы технического обслуживания вагонов : учеб. пособие / В. Ф. Лапшин, М. В. Орлов. – Екатеринбург : УрГУПС, 2006. – 375 с.

7 Технология вагоностроения и ремонта вагонов : учеб. для вузов / В. С. Герасимов [и др.] ; под ред. В. С. Герасимова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 1988. – 381 с.

8 Правила технической эксплуатации Белорусской железной дороги: утв. приказом начальника Белорусской железной дороги от 04 дек. 2002 г., № 292Н. – Минск : УП «Красная звезда», 2002. – 154 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Назначение и состав автосцепного устройства.....	4
2 Анализ условий эксплуатации и повреждаемости автосцепного устройства.....	7
3 Методы и средства выявления неисправностей автосцепного устройства.....	11
4 Технические требования, предъявляемые к автосцепному устройству в эксплуатации.....	20
5 Порядок замены неисправных деталей автосцепного устройства.....	24
6 Оценка технического состояния автосцепного устройства.....	25
Список использованной литературы.....	26

Учебное издание

ГУРСКИЙ Евгений Петрович

ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Учебно-методическое пособие для практических занятий
по дисциплине «Техническое обслуживание вагонов»

Редактор Т. М. Ризевская
Технический редактор В. Н. Кучерова

Подписано в печать 20.01.2009 г. Формат бумаги 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,57. Тираж 100 экз.
Зак. № . Изд. № 125.

Издатель и полиграфическое исполнение
Белорусский государственный университет транспорта:
ЛИ № 02330/0133394 от 19.07.2004 г.
ЛП № 02330/0148780 от 30.04.2004 г.
246653, г. Гомель, ул. Кирова, 34.