

утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 7 марта 2008 г., № 345 // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – Минск, 2008.

11 О государственно-частном партнерстве : Закон Респ. Беларусь, 30 дек. 2015 г., № 345-З : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016.

12 Об инвестициях : Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 53-З : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

13 О концессиях : Закон Респ. Беларусь, 12 июля 2013 г., № 63-З : с изм. и доп. // Эталон – Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2014.

---

#### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

■ Килощичка Марина Анатольевна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», ведущий инженер НИЛ «Управление перевозочным процессом», Kil\_MA@bsut.by;

■ Кузнецов Владимир Гаврилович, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», канд. техн. наук, доцент кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», kvg55@yandex.by;

■ Литвинова Ирина Михайловна, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», старший преподаватель кафедры «Управление эксплуатационной работой и охрана труда», litvinka77@yandex.by;

■ Страдомский Михаил Юрьевич, г. Гомель, УО «Белорусский государственный университет транспорта», младший научный сотрудник НИЛ «Управление перевозочным процессом», mistr@bsut.by.

УДК 629.4.015.004.2

## **ПРОБЛЕМЫ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОПЫТ ОБНАРУЖЕНИЯ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ПОГЛОЩАЮЩИХ АППАРАТАХ С КОРПУСАМИ ПРЯМОУГОЛЬНОГО СЕЧЕНИЯ**

*Е. С. КИСЕЛЕВСКИЙ*

*РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», г. Жлобин*

В связи с повышением конструкционных скоростей вагонов и локомотивов и возрастанием скорости движения и массы поездов, увеличением осевых нагрузок, применением неправильных режимов торможения поездов, роспуска вагонов с сортировочных горок продольно-динамические нагрузки, действующие на автосцепные устройства подвижного состава, только возрастают.

От надежной работы автосцепного устройства и, в частности, поглощающих аппаратов (далее – ПА), зависит исправность вагонов, сохранность грузов и в целом безопасность движения на железной дороге.

Несмотря на постоянно проводимую работу по повышению надежности существующих, а также разработке и внедрению новых типов ПА в процессе эксплуатации в них образуются неисправности, которые на начальном этапе при обычных или установленных нормативными документами методах контроля на пунктах технического обслуживания в составах поездов выявить невозможно. Речь идет о семействе ПА со сходной конструкцией следующих типов: ПМК-110А, ПМК-110К-23, ПМКП-110, АПМ-120-Т1 и аналогичных.

Конструкция этих аппаратов включает в себя фрикционный узел, состоящий из двух клиньев, нажимного конуса, пластины опорной, двух подвижных и двух неподвижных пластин, а в качестве подпорно-возвратного устройства применяются комплект пружин либо комплект полимерных элементов [1–5]. Детали аппаратов фиксируются в корпусе стяжным болтом с гайкой. Особенностью данных типов аппаратов является то, что работоспособность фрикционного узла в заданных пределах возможна только при условии, что все его элементы являются целыми и имеют износы не более чем максимально допустимые.

При обычном методе контроля технического состояния деталей автосцепного устройства во время технического обслуживания в составах поездов обращается внимание на расстояние и наличие следов контакта между упором головы автосцепки и ударной розеткой, а также на наличие и характер выработок на вертикальных поверхностях хвостовика автосцепки в местах контакта с центрирующей балочкой. Вышеперечисленные внешние признаки могут указывать на наличие неисправности в ПА.

Так, большое или малое расстояние выхода головы автосцепки из ударной розетки и (или) наличие следов контакта между ними, а также наличие на хвостовике автосцепки сплошной выработки в виде полосы может свидетельствовать о наличии продольной трещины корпуса. Чем глубже, вплоть до металлического блеска, и чем длиннее выработка, тем трещина корпуса будет длиннее, шире и старше. Наличие на хвостовике автосцепки двух зон выработок в местах контакта с центрирующей балочкой для всех типов ПА, имеющих фрикционный узел, говорит об их заклинивании. Выработка и следы контакта также могут возникнуть при наличии в ПА других неисправных деталей, поэтому во всех случаях при наличии внешних признаков необходимо тщательно произвести осмотр ПА с пролазкой с целью установления причин их возникновения.

Для ПА с корпусами прямоугольного сечения вышеперечисленные внешние признаки могут указывать на наличие разрывов (широких трещин) корпуса в поперечном направлении, радиальных трещин (разрывов) днища корпуса аппарата по контуру полимерного упругого блока, а также на наличие продольных трещин на горизонтальных (широких) поверхностях, контактирующих с верхней и (или) нижней полосами тягового хомута. О наличии таких продольных трещин также может указывать отсутствие или уменьшение зазора между вертикальными (боковыми) сторонами горловины корпуса и

вертикальными поверхностями хребтовой балки вагона или вертикальными предохранительными планками ПА.

В случае расположения продольной трещины на вертикальной (боковой) стороне горловины корпуса по внешним признакам определить ее наличие невозможно. Особенность обнаружения таких трещин заключается в том, что при дополнительном осмотре ПА с пролазкой выявить их сложно по причине их маскировки под литейный шов. В этом случае для точного определения трещины необходимо использовать специальный металлический шуп или проволоку с загнутым окончанием в виде крюка. Если провести ими по боковой поверхности корпуса, то при наличии трещины крюк зацепится острием за края трещины.

К появлению внешних признаков потери работоспособности и неправильной работы ПА в корпусах прямоугольного сечения приводит разрушение, повреждение и износы большинства деталей таких аппаратов вследствие занятия ими неправильного положения по различным причинам. Обычно такие ПА из-за образовавшихся повреждений становятся неремонтопригодными и изымаются из эксплуатации. Общей чертой для всех типов таких аппаратов является скрытое начальное возникновение трещин и разрушение входящих во фрикционный узел деталей – пластин подвижных и неподвижных, которые располагаются внутри корпуса. В этом и заключается сложность обнаружения этих неисправных деталей. Поэтому важно знать конструкцию таких ПА, их работу, правильное взаимное расположение узлов и деталей, т. к., имея только эту информацию, возможно обнаружить скрытые неисправности в деталях аппарата.

Среди всех возможных трещин и изломов пластин подвижных самым опасным является их излом в поперечном направлении, так как в этом случае отколовшиеся части наиболее крупные (рисунок 1). После произошедшего излома части подвижных пластин занимают неправильное положение и под воздействием продольных сжимающих и растягивающих сил некоторое время могут причинять вред оставшимся целым деталям автосцепного устройства и далее в процессе движения поездов могут упасть на путь (рисунок 2).



Рисунок 1 – Поперечный излом подвижных пластин

На рисунке 2 видно, что отколовшиеся части подвижных пластин отсутствуют. На плоскости торца корпуса имеются следы, говорящие о начале работы ПА в режиме одностороннего закрытия, а также вмятины от контакта с частями подвижных пластин.



Рисунок 2 – Последствия поперечного излома подвижных пластин

Выявить поперечный излом пластин подвижных можно следующим образом. В первую очередь обращается внимание на видимую часть пластины, которая должна иметь параллельное корпусу положение. В случае, если это условие не выполняется, обращается внимание на место контакта пластины и корпуса. Если имеются значительные износы корпуса и пластины, что определяется по наличию между ними зазора и (или) яркого металлического блеска, определить излом пластины можно с помощью специального металлического щупа или проволоки. Признаком поперечного излома пластины подвижной также является ее большое покачивание в поперечном направлении.

В случае, если при помощи металлического щупа или проволоки не удалось определить излом подвижной пластины, но она имеет большое поперечное покачивание и (или) имеется зазор между подвижной пластиной и боковой стенкой корпуса, то это говорит о возможном наличии изломов, отколов у пластины неподвижной или ее разрушении.

При работе аппарата у пластины неподвижной может произойти откол отогнутого конца, входящего в приемное окно боковой стенки корпуса. При дальнейшей эксплуатации происходит смещение (выдвижение) неподвижной пластины вплоть до соприкосновения ее с упорной плитой. Поэтому, как правило, неподвижные пластины не должны выступать за плоскость торца корпуса аппарата.

Также у пластины неподвижной может образоваться поперечный излом. В этом случае одна часть пластины может постепенно смещаться (выдвигаться) по направлению к упорной плите, а вторая, оставшаяся внутри корпуса аппарата, разрушается на множество мелких фрагментов.

Разрушится на множество мелких фрагментов пластина неподвижная может, полностью оставаясь внутри аппарата. Из-за такого разрушения между клином фрикционным и пластиной подвижной зазор отсутствует и начинается их непосредственное взаимодействие, а входящие во фрикционный узел детали – клинья фрикционные, пластины подвижные и неподвижные – свободно покачиваются. При длительной эксплуатации появляется яркий металлический блеск и металлическая пыль на деталях аппарата, занявших взаимно неправильное положение. Однако отсутствие зазора между клином

фрикционным и подвижной пластиной также может говорить о сильном клиновидном износе передней части пластины неподвижной.

Внутри корпуса аппарата все детали должны иметь плотное прилегание друг к другу. Поэтому определить разрушенную неподвижную пластину, полностью или частично оставшуюся внутри корпуса аппарата, можно следующим образом. Внутри корпуса через зазор между клином фрикционным, планкой опорной и пластиной подвижной вводится загнутая проволока. При повороте этой проволоки или проведении по нижней внутренней части корпуса аппарата она зацепится за части разрушенной неподвижной пластины и будут слышны характерные металлические звуки волочения, ударов или сдвига фрагментов разрушенных деталей (рисунок 3).

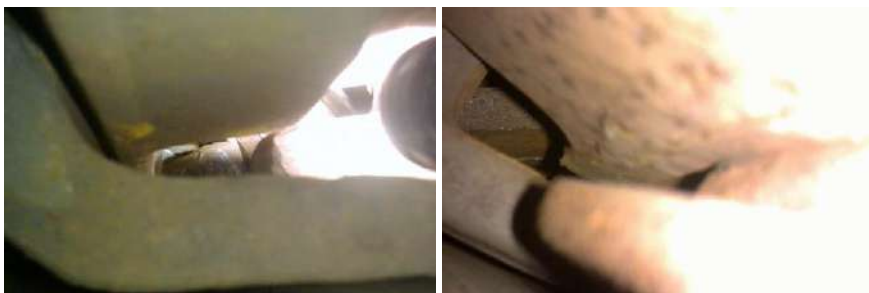


Рисунок 3 – Мелкие фрагменты разрушенных неподвижных пластин внутри ПА

Если таким образом определено наличие постороннего предмета внутри корпуса аппарата и не имеется ни одного признака, указывающего на наличие изломов (разрушений) пластин подвижных или неподвижных, то это может указывать на откол контактирующего с подвижной пластиной верхнего отлива опорной планки или на содранные с неподвижной пластины металлокерамические элементы, которые в процессе эксплуатации могут смещаться внутри корпуса аппарата к днищу и окну в нижней части и выпадать через зазор между корпусом аппарата и нижней полосой тягового хомута. Таким же образом внутри корпуса перемещаться могут и фрагменты разрушенных неподвижных пластин. Содранные металлокерамические элементы или разрушенные неподвижные пластины определяются визуалью по их размеру и характеру повреждений.

В любом случае нахождение внутри корпуса аппарата фрагментов разрушенных деталей недопустимо, так как это неизбежно приводит к разрыву полимерных упругих блоков от контакта с острыми кромками этих фрагментов (рисунок 4). В случае наличия подпорно-возвратного устройства из пружин фрагменты разрушенных деталей попадают между их витками, на пружинах появляются вмятины, трещины, изломы или они быстро теряют упругость (см. рисунок 4). В итоге ПА полностью утрачивает возложенные на него функции – поглощение энергии и амортизацию продольных усилий, действующих на подвижной состав. Оставшиеся целые части аппарата занимают взаимно

неправильное положение, отчего довольно быстро на них появляются значительные износы, вмятины и другие повреждения. Кроме того, создается опасность выпадения на путь фрикционных клиньев и других деталей из ПА.



Рисунок 4 – Последствия разрушения пластин неподвижных

На рисунке 5 представлен ПА с полностью отсутствующей подвижной пластиной, клин фрикционный не поджат конусом нажимным (между ними просматривается зазор) и свободно перемещается в любом направлении.

На рисунке 6 представлен ПА, из которого клин фрикционный полностью вышел за плоскость торца корпуса и опирается на нижнюю полосу тягового хомута. На торце корпуса имеется глубокая вмятина от контакта с клином фрикционным.



Рисунок 5 – Опасное положение клина фрикционного в корпусе ПА



Рисунок 6 – Опасное положение клина фрикционного за пределами корпуса ПА

При дальнейшей эксплуатации до появления внешних признаков наличия в ПА неисправности в деталях автосцепного устройства образуются износы, дополнительные нерегламентированные зазоры, перемещения, которые приводят к увеличению продольно-динамических усилий в поездах. Также неисправные ПА приводят к появлению в вагонах повышенных динамических усилий, что увеличивает их повреждаемость. Поэтому одним из важных условий обеспечения безопасности движения поездов и безотказной работы вагонов является своевременное выявление и изъятие из эксплуатации для проведения

ремонта неисправных ПА, что также позволит продлить жизненный цикл данных изделий. Однако для ПА данного семейства в настоящее время имеется существенная системная проблема, касающаяся установленных различными нормативно-правовыми актами браковочных признаков в эксплуатации [1–10] и периодичности, когда допускается их изъятие из эксплуатации по неисправностям, описанным в данной статье.

### Список литературы

1 РЭ **3183.002.02068031–2004**. Руководство по эксплуатации фрикционных поглощающих аппаратов ПМКП-110 с полимерными упругими элементами : утв. генеральным директором ООО «НПП Дипром» А. П. Болдыревым от 20.10.2010 г.

2 КМТ-118С.00.00.000 РЭ. Аппарат поглощающий КМТ-118С. Руководство по эксплуатации : утв. директором ООО «НТК Эергомаш» Т. А. Тереховой от 05.07.2018 г.

3 РЭ **1835.12.000**. Аппарат поглощающий АПМК-120-Т1. Руководство по эксплуатации : утв. президентом ООО «ГСКБВ» В. М. Бубновым от 16.05.2018 г.

4 Инструкция по техническому обслуживанию вагонов в эксплуатации (инструкция осмотрику вагонов) №808-2017 ПКБ ЦВ : утв. Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества. Протокол от 21–22 мая 2009 г. № 50.

5 Инструкция по ремонту и обслуживанию автосцепного устройства подвижного состава железных дорог : утв. Советом по железнодорожному транспорту государств – участников Содружества. Протокол от 20–21 мая 2010 г. № 53.

6 ГОСТ **32913-2014**. Аппараты поглощающие сцепных и автосцепных устройств железнодорожного подвижного состава. Технические требования и правила приемки : принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 августа 2014 г. №69-П). – Введ. 2015-06-01.

7 ГОСТ **31240-2004**. Поглощающий аппарат автосцепки вагонов железных дорог колеи 1520 мм. Требования эксплуатационной безопасности : принят Евразийским Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 25 от 26 мая 2004 г.). – Введ. 2005-10-01.

8 ГОСТ **32.175-2001**. Аппараты поглощающие автосцепного устройства грузовых вагонов и локомотивов. Общие технические требования : принят и введен в действие Указанием МПС России от 16 июля 2001 г. № М1271у. – Введ. 2001-09-01.

9 ГОСТ **27.002-89**. Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения : Введен в действие в качестве государственного стандарта Республики Беларусь постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 17 декабря 1992 г. № 3. – Введ. 1990-07-01.

10 ГОСТ **27.002-2015**. Надежность в технике. Термины и определения : принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 28 декабря 2015 г. № 83-П). – Введ. 2017-03-01.

---

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ:

■ Киселевский Евгений Сергеевич, г. Жлобин, Жлобинское вагонное депо РУП «Гомельское отделение Белорусской железной дороги», осмотрищик-ремонтник вагонов, KisEvgenix@mail.ru.