



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2011138090/11, 16.09.2011

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
16.09.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 16.09.2011

(45) Опубликовано: 10.02.2012 Бюл. № 4

Адрес для переписки:

142171, Московская обл., г. Щербинка, а/я 2,
генеральному директору В.Н. Лулаеву

(72) Автор(ы):

А Филипп Пастуна (GB),
Рабинович Михаил Данилович (RU),
Лулаев Владимир Николаевич (RU),
Никифоров Борис Данилович (RU),
Гаврилов Леонид Борисович (RU),
Пятигорская Наталья Юрьевна (RU),
Климовских Татьяна Борисовна (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие
"Циркон Сервис" ООО НПП "Циркон
Сервис" (RU)

(54) ПОГЛОЩАЮЩИЙ АППАРАТ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛОКОМОТИВОВ И ГОЛОВНЫХ ВАГОНОВ ДИЗЕЛЬ- И ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Формула полезной модели

1. Поглощающий аппарат автосцепного устройства для локомотивов и головных вагонов дизель- и электропоездов, содержащий соединенный шарнирно с хвостовиком механической или полуавтоматической автосцепки и установленный на раме локомотива или вагона газогидравлический амортизатор с гидравлической камерой для подачи рабочей среды и поршнем и переднюю опорную плиту, расположенную со стороны хвостовика, отличающийся тем, что поглощающий аппарат снабжен вспомогательной рамой для размещения газогидравлического амортизатора, закрепленной на раме локомотива или вагона, задней опорной плитой, закрепленной на вспомогательной раме, и деформируемым элементом, установленным за задней опорной плитой с возможностью его деформации при перемещении поршня и срезании задней опорной плиты, при этом газогидравлический амортизатор выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму.

2. Поглощающий аппарат по п.1, отличающийся тем, что он снабжен шумопоглощающим эластомерным упругим элементом, установленным между задней опорной плитой и поршнем.

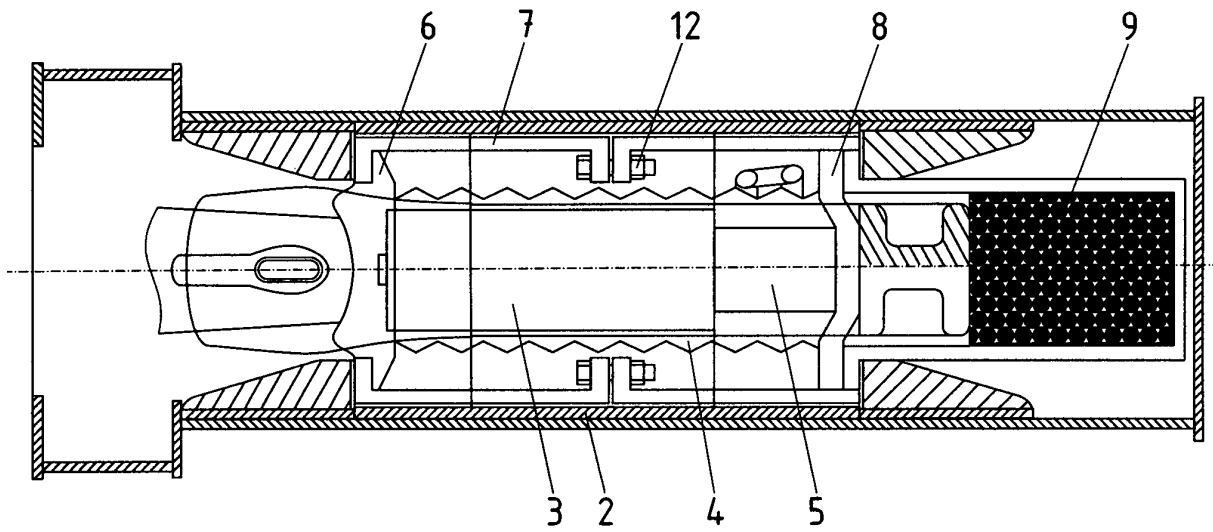
3. Поглощающий аппарат по п.1, отличающийся тем, что он снабжен устройством для обогрева газогидравлического амортизатора при низких температурах.

4. Поглощающий аппарат по п.1, отличающийся тем, что вспомогательная рама выполнена с возможностью предварительного натяга при сборке ее частей.

5. Поглощающий аппарат по п.1, отличающийся тем, что деформируемый элемент

имеет сотовую конструкцию.

6. Поглощающий аппарат по п.4, отличающийся тем, что вспомогательная рама выполнена с возможностью предварительного натяга газогидравлического амортизатора на величину, обеспечивающую постоянный силовой контакт поршня газогидравлического амортизатора с шумопоглощающим эластомерным упругим элементом при работе автосцепного устройства на предельных силах тяги.



RU 113224 U1

RU 113224 U1

Полезная модель относится к железнодорожному транспорту, в частности к автосцепным устройствам, обеспечивающим соединение вагонов и головных вагонов (локомотивов) железнодорожных транспортных средств.

5 На железнодорожном транспорте используются ударно-тяговые сцепные устройства, содержащие поглощающий аппарат, предназначенный для передачи и демпфирования продольных усилий, возникающих при различных режимах движения подвижного состава, например, при прицепке локомотива к вагонам, трогании, наборе тяги, торможении, движении по переломному профилю. Работа поглощающего аппарата должна обеспечивать безопасность во всех режимах движения подвижного состава, 10 сохранность грузов и комфортность пассажиров.

Известны сменные (одноразовые) устройства системы пассивной безопасности, так называемые «жертвенные элементы», представляющие собой деформируемые части конструкции, предназначенные для поглощения механической энергии удара с образованием остаточной деформации (например, патент RU №2181677, МПК 7 B61G 15 11/16). Недостатком их применения в качестве поглощающего аппарата автосцепного устройства является отсутствие демпфирования сил растяжения и возможность лишь однократного использования в критических условиях аварийного соударения для предохранительной защиты остальных элементов конструкции.

Известно ударно-тяговое устройство подвижного состава, содержащее установленный 20 на раме вагона поглощающий аппарат с упругодеформируемыми элементами, взаимодействующими с упорами рамы вагона. Поглощающий аппарат шарнирно соединен с хвостовиком корпуса автосцепки, выполненным в виде телескопически сочлененных трубчатых элементов, деформируемых в аварийных ситуациях при высоких ударных нагрузках для предотвращения разрушения конструктивных элементов 25 подвижного состава и травмирования пассажиров (патент RU №64168, B61G 11/12 (2006.01)).

Недостатком известного устройства является низкая эффективность поглощения энергии при использовании упругодеформируемых элементов для условий высоких скоростей и веса локомотива.

30 Известен поглощающий аппарат для железнодорожного транспортного средства, выполненный в виде газогидравлического амортизатора с гидравлической камерой для подачи рабочей среды и поршнем (патент EP №0225167, B61G 11/12 - прототип).

Использование данного устройства не обеспечивает эффективной работы при высоких и ударных силовых воздействиях, передаваемых через автосцепку.

35 При этом ни одно из известных автосцепных устройств, содержащих какой-либо один тип поглощающего аппарата, не отвечает требованиям последних утвержденных нормативных документов по безопасности подвижного состава (см., например, «Технические требования к системе пассивной безопасности подвижного состава для пассажирских перевозок железных дорог колеи 1520 мм», (далее - Технические 40 требования), утвержденные и введенные в действие распоряжением ОАО «РЖД» от 14.04.2010 г. №820р для руководства при разработке технических требований на новые локомотивы, пассажирские вагоны и моторвагонный подвижной состав). Так, расчет, выполненный согласно указанному документу, дает необходимое значение энергоемкости поглощающего аппарата для локомотива массой 129 т, равное 410 кДж. 45 В то же время для существующих условий эксплуатации подвижного состава энергоемкость пружинно-фрикционных, резино-металлических поглощающих аппаратов четырехосных вагонов установлена не менее 60 кДж, поглощающие аппараты на основе эластомерных кольцевых элементов имеют энергоемкость 20-50 кДж, а

газогидравлическая капсула поглощающих аппаратов сопоставимого размера имеет энергоемкость около 150 кДж.

Задачей заявляемой полезной модели является повышение эффективности и надежности работы.

5 Техническим результатом полезной модели является достижение требуемых динамических, силовых и энергетических характеристик поглощающего аппарата с обеспечением его работоспособности в различных условиях эксплуатации.

Заявляемый поглощающий аппарат позволяет получить эффективное поглощение энергии и сохранить работоспособность в широком диапазоне эксплуатационных
10 нагрузок и температур, а его соответствие посадочным размерам эксплуатируемого автосцепного устройства на базе автосцепки СА-3 позволяет использовать поглощающий аппарат совместно с эксплуатируемыми автосцепными устройствами подвижного состава (локомотивов, пассажирских и грузовых вагонов) без переделки рамы локомотива.

15 Указанный технический результат достигается тем, что что поглощающий аппарат автосцепного устройства, содержащий соединенный шарнирно с хвостовиком механической или полуавтоматической автосцепки и установленный на раме локомотива или вагона газогидравлический амортизатор с гидравлической камерой для подачи рабочей среды и поршнем и переднюю опорную плиту, расположенную со стороны
20 хвостовика, согласно полезной модели, снабжен вспомогательной рамой для размещения газогидравлического амортизатора, закрепленной на раме локомотива или вагона, задней опорной плитой, закрепленной на вспомогательной раме, и разрушаемым элементом, установленным за задней опорной плитой с возможностью его деформации при перемещении поршня и срезании задней опорной плиты, при этом
25 газогидравлический амортизатор выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму.

Кроме того, в полезной модели использованы следующие конструктивные решения:

- поглощающий аппарат снабжен шумопоглощающим эластомерным упругим
30 элементом, установленным между задней опорной плитой и поршнем;
- поглощающий аппарат снабжен устройством для обогрева гидравлического амортизатора при низких температурах;
- деформируемый элемент имеет сотовую конструкцию;
- вспомогательная рама выполнена с возможностью предварительного натяга при
35 сборке ее частей на величину, обеспечивающую постоянный силовой контакт поршня газогидравлического амортизатора с шумопоглощающим эластомерным упругим элементом при работе сцепного устройства на предельных силах тяги.

Конструкция поглощающего аппарата поясняется чертежами:

- фиг.1 - общий вид поглощающего аппарата автосцепного устройства;
- 40 фиг.2 - продольный разрез поглощающего аппарата;
- фиг.3 - поглощающий аппарат с дополнительным эластомерным упругим элементом;
- фиг.4 - поглощающий аппарат со срезанной плитой;
- фиг.5 - рабочая диаграмма энергопоглощения поглощающего аппарата автосцепного
устройства.

45 Поглощающий аппарат автосцепного устройства для локомотивов и головных вагонов дизель- и электропоездов (поглощающий аппарат) содержит соединенный шарнирно с хвостовиком автосцепки 1 и установленный на раме 2 локомотива или вагона газогидравлический амортизатор 3 с гидравлической камерой 4 для подачи

рабочей среды и поршнем 5, и переднюю опорную плиту 6, расположенную со стороны хвостовика 1. Поглощающий аппарат снабжен вспомогательной рамой 7 для размещения газогидравлического амортизатора 3, задней опорной плитой 8, закрепленной на вспомогательной раме 7, и деформируемым элементом 9, имеющим, преимущественно, сотовую конструкцию и установленным за задней опорной плитой 8 с возможностью его деформации при перемещении поршня 5 и срезании задней опорной плиты 8 (фиг.2). Кроме того, поглощающий аппарат снабжен дополнительным амортизатором в виде шумопоглощающего эластомерного упругого элемента 10 пластинчатой конструкции (фиг.3), установленным между задней опорной плитой 8 и поршнем 5, а также устройством для обогрева 11 (фиг.1) газогидравлического амортизатора 3, смонтированным на его боковой поверхности.

При этом вспомогательная рама 7 выполнена с возможностью предварительного натяга при сборке ее частей с помощью сжимающих болтов 12 (фиг.3). При монтаже поглощающего аппарата во вспомогательную раму 7 ее конструкция обеспечивает возможность предварительного натяга устройства на величину, обеспечивающую постоянный силовой контакт поршня 5 газогидравлического амортизатора 3 с эластомерными упругими элементами при работе сцепного устройства на предельных силах тяги. Газогидравлический амортизатор 3 выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму 7.

Работа поглощающего аппарата осуществляется следующим образом. В исходном состоянии поглощающий аппарат собран во вспомогательной раме 7 и подвергнут сжатию с помощью сжимающих болтов 12, причем величина сжатия поглощающего аппарата определяется величиной предварительного нагружения (50 кН), составляющей ~3% от величины предельной силы сжатия газогидравлического амортизатора (1800 кН), при этом величина сжатия составляет не менее 20 мм (при полном ходе газогидравлического амортизатора на сжатие 100 мм). Данный процесс сопровождается также соответствующим поджатием эластомерного упругого элемента 10, находящегося в силовом равновесии с газогидравлическим амортизатором 3 (фиг.5). После сборки поглощающий аппарат вместе с головкой 5 автосцепного устройства СА-3 монтируется в штатном гнезде рамы 2 локомотива.

При сцеплении локомотива с вагонами на предусмотренной Правилами технической эксплуатации железнодорожного транспорта Российской Федерации (ПТЭ) скорости, не превышающей 3 км/ч, демпфирование усилия сцепления обеспечивается совместной работой на сжатие газогидравлического амортизатора 3 и эластомерного упругого элемента 10. При этом, поскольку газогидравлический амортизатор 3 недостаточно эффективен при демпфировании ударных воздействий, накопительное поглощение энергии начального «толчка» при соприкосновении головок автосцепных устройств локомотива и головного вагона осуществляется в основном за счет сжатия эластомерного упругого элемента 10 с последующим перераспределением величины сжатия между эластомерным упругим элементом 10 и газогидравлическим амортизатором 3; последний при переходе от импульсного ударного воздействия к монотонному усилию сжатия обеспечивает плавность сцепления.

Описанный процесс работы устройства происходит и при скоростях сцепления, значительно превышающих максимально допустимые значения, предусмотренные ПТЭ. Так, максимальная сила сжатия газогидравлического амортизатора 3 (1800 кН) при его энергопоглощении 148 кДж обеспечивает плавное демпфирование сцепления при скоростях локомотива до 11,25 км/ч без повреждения конструкции автосцепного

устройства. При этом полностью выбирается весь ход на сжатие газогидравлического амортизатора 3 (~100 мм) и эластомерного упругого элемента 10. При еще бóльших скоростях соударения (до 19 км/ч) поршень 5 газогидравлического амортизатора 3 жестко передает усилие сжатия (>2000 кН) на центральную часть задней опорной плиты 8, опирающейся своими краями на вспомогательную раму 7, срезает центральную часть задней опорной плиты 8 по торцу поршня 5 и, продолжая движение вглубь поглощающего аппарата, осуществляет сжатие (сминание) деформируемого (разрушаемого) сотового элемента 9, деформация которого (длиной хода до 120 мм) обеспечивает поглощение остальной энергии соударения. По проведенным расчетам, суммарное поглощение энергии газогидравлическим амортизатором 3, эластомерным упругим элементом 10, срезанием части задней опорной плиты 8 и деформацией разрушаемого сотового элемента 9 составляет не менее 460 кДж, что предохраняет экипажную часть локомотива от повреждений и отвечает Техническим требованиям.

Таким образом, использование данного поглощающего аппарата в диапазоне скоростей соударения от 11,25 км/ч до 19 км/ч является однократным и требует последующего восстановления устройства. После срезания задней опорной плиты 8 и разрушения деформируемого элемента 9 поглощающий аппарат подлежит демонтажу и замене поврежденных составных частей: деформируемого элемента 9, задней опорной плиты 8 и эластомерного упругого элемента 10.

В процессе штатной работы при движении поезда, наборе тяги и торможении газогидравлический амортизатор 3 (при сжатии - совместно с эластомерным упругим элементом 10) осуществляет передачу усилий растяжения (до 1000 кН) и сжатия (до 1800 кН) на раму 2 локомотива, демпфирование скачков нагрузок, толчков и ударов в осевом направлении, чем обеспечивает безопасность и плавность движения поезда, сохранность грузов и комфортность пассажиров. Для обеспечения нормальных температурных условий функционирования газогидравлического амортизатора 3 при низких температурах используется устройство для его обогрева 11.

Поставленная задача решается комплексированием в конструкции поглощающего аппарата его составных частей: газогидравлического амортизатора (капсулы), эластомерных упругих элементов, срезаемой опорной пластины и сотового деформируемого элемента - таким образом, чтобы, с учетом различия их статических и динамических характеристик по демпфированию усилий растяжения, сжатия и ударных воздействий обеспечить эффективное взаимодействие этих элементов с последовательным их включением в работу устройства и максимальным использованием их потенциала энергопоглощения.

(57) Реферат

Поглощающий аппарат автосцепного устройства для локомотивов и головных вагонов дизель- и электропоездов позволяет повысить эффективность и надежность работы за счет достижения требуемых динамических, силовых и энергетических характеристик поглощающего аппарата с обеспечением его работоспособности в различных условиях эксплуатации. Поглощающий аппарат автосцепного устройства содержит соединенный шарнирно с хвостовиком автосцепки (1) и установленный на раме (2) локомотива или вагона газогидравлический амортизатор (3) с гидравлической камерой (4) для подачи рабочей среды и поршнем (5) и переднюю опорную плиту (6), расположенную со стороны хвостовика. Поглощающий аппарат снабжен вспомогательной рамой (7) для размещения газогидравлического амортизатора (3), закрепленной на раме (2) локомотива или вагона, задней опорной плитой (8),

закрепленной на вспомогательной раме (7), и деформируемым элементом (9), установленным за задней опорной плитой (8) с возможностью его деформации при перемещении поршня (5) и срезании задней опорной плиты (8). Газогидравлический амортизатор (3) выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму (7).

5 5 з.п. ф-лы, 5 ил.

10

15

20

25

30

35

40

45

Реферат

(57) Поглощающий аппарат автосцепного устройства для локомотивов и головных вагонов дизель- и электропоездов позволяет повысить эффективность и надежность работы за счет достижения требуемых динамических, силовых и энергетических характеристик поглощающего аппарата с обеспечением его работоспособности в различных условиях эксплуатации. Поглощающий аппарат автосцепного устройства содержит соединенный шарнирно с хвостовиком автосцепки (1) и установленный на раме (2) локомотива или вагона газогидравлический амортизатор (3) с гидравлической камерой (4) для подачи рабочей среды и поршнем (5) и переднюю опорную плиту (6), расположенную со стороны хвостовика. Поглощающий аппарат снабжен вспомогательной рамой (7) для размещения газогидравлического амортизатора (3), закрепленной на раме (2) локомотива или вагона, задней опорной плитой (8), закрепленной на вспомогательной раме (7), и деформируемым элементом (9), установленным за задней опорной плитой (8) с возможностью его деформации при перемещении поршня (5) и срезании задней опорной плиты (8). Газогидравлический амортизатор (3) выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму (7).

5 з. п. ф-лы, 5 ил.

Референт: Лисичкина О.В.



ПОГЛОЩАЮЩИЙ АППАРАТ АВТОСЦЕПНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ
ЛОКОМОТИВОВ И ГОЛОВНЫХ ВАГОНОВ ДИЗЕЛЬ- И ЭЛЕКТРОПОЕЗДОВ

Полезная модель относится к железнодорожному транспорту, в частности к автосцепным устройствам, обеспечивающим соединение вагонов и головных вагонов (локомотивов) железнодорожных транспортных средств.

На железнодорожном транспорте используются ударно-тяговые сцепные устройства, содержащие поглощающий аппарат, предназначенный для передачи и демпфирования продольных усилий, возникающих при различных режимах движения подвижного состава, например, при прицепке локомотива к вагонам, трогании, наборе тяги, торможении, движении по переломному профилю. Работа поглощающего аппарата должна обеспечивать безопасность во всех режимах движения подвижного состава, сохранность грузов и комфортность пассажиров.

Известны сменные (одноразовые) устройства системы пассивной безопасности, так называемые «жертвенные элементы», представляющие собой деформируемые части конструкции, предназначенные для поглощения механической энергии удара с образованием остаточной деформации (например, патент RU № 2181677, МПК 7 B61G11/16). Недостатком их применения в качестве поглощающего аппарата автосцепного устройства является отсутствие демпфирования сил растяжения и возможность лишь однократного использования в критических условиях аварийного соударения для предохранительной защиты остальных элементов конструкции.

Известно ударно-тяговое устройство подвижного состава, содержащее установленный на раме вагона поглощающий аппарат с упругодеформируемыми элементами, взаимодействующими с упорами рамы вагона. Поглощающий аппарат шарнирно соединен с хвостовиком корпуса автосцепки, выполненным в виде телескопически сочлененных трубчатых элементов, деформируемых в аварийных ситуациях при высоких ударных

нагрузках для предотвращения разрушения конструктивных элементов подвижного состава и травмирования пассажиров (патент RU № 64168, B61G11/12 (2006.01)).

Недостатком известного устройства является низкая эффективность поглощения энергии при использовании упругодеформируемых элементов для условий высоких скоростей и веса локомотива.

Известен поглощающий аппарат для железнодорожного транспортного средства, выполненный в виде газогидравлического амортизатора с гидравлической камерой для подачи рабочей среды и поршнем (патент EP № 0225167, B61G11/12 - прототип).

Использование данного устройства не обеспечивает эффективной работы при высоких и ударных силовых воздействиях, передаваемых через автосцепку.

При этом ни одно из известных автосцепных устройств, содержащих какой-либо один тип поглощающего аппарата, не отвечает требованиям последних утвержденных нормативных документов по безопасности подвижного состава (см., например, «Технические требования к системе пассивной безопасности подвижного состава для пассажирских перевозок железных дорог колеи 1520 мм», (далее -Технические требования), утвержденные и введенные в действие распоряжением ОАО «РЖД» от 14.04.2010 г. №820р для руководства при разработке технических требований на новые локомотивы, пассажирские вагоны и моторвагонный подвижной состав). Так, расчет, выполненный согласно указанному документу, дает необходимое значение энергоемкости поглощающего аппарата для локомотива массой 129 т, равное 410 кДж. В то же время для существующих условий эксплуатации подвижного состава энергоемкость пружинно-фрикционных, резино-металлических поглощающих аппаратов четырехосных вагонов установлена не менее 60 кДж, поглощающие аппараты на основе эластомерных кольцевых элементов имеют

энергоемкость 20 – 50 кДж, а газогидравлическая капсула поглощающих аппаратов сопоставимого размера имеет энергоемкость около 150 кДж.

Задачей заявляемой полезной модели является повышение эффективности и надежности работы.

Техническим результатом полезной модели является достижение требуемых динамических, силовых и энергетических характеристик поглощающего аппарата с обеспечением его работоспособности в различных условиях эксплуатации.

Заявляемый поглощающий аппарат позволяет получить эффективное поглощение энергии и сохранить работоспособность в широком диапазоне эксплуатационных нагрузок и температур, а его соответствие посадочным размерам эксплуатируемого автосцепного устройства на базе автосцепки СА-3 позволяет использовать поглощающий аппарат совместно с эксплуатируемыми автосцепными устройствами подвижного состава (локомотивов, пассажирских и грузовых вагонов) без переделки рамы локомотива.

Указанный технический результат достигается тем, что что поглощающий аппарат автосцепного устройства, содержащий соединенный шарнирно с хвостовиком механической или полуавтоматической автосцепки и установленный на раме локомотива или вагона газогидравлический амортизатор с гидравлической камерой для подачи рабочей среды и поршнем и переднюю опорную плиту, расположенную со стороны хвостовика, согласно полезной модели, снабжен вспомогательной рамой для размещения газогидравлического амортизатора, закрепленной на раме локомотива или вагона, задней опорной плитой, закрепленной на вспомогательной раме, и разрушаемым элементом, установленным за задней опорной плитой с возможностью его деформации при перемещении поршня и срезании задней опорной плиты, при этом газогидравлический амортизатор выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму.

Кроме того, в полезной модели использованы следующие конструктивные решения:

- поглощающий аппарат снабжен шумопоглощающим эластомерным упругим элементом, установленным между задней опорной плитой и поршнем;

- поглощающий аппарат снабжен устройством для обогрева гидравлического амортизатора при низких температурах;

- деформируемый элемент имеет сотовую конструкцию;

- вспомогательная рама выполнена с возможностью предварительного натяга при сборке ее частей на величину, обеспечивающую постоянный силовой контакт поршня газогидравлического амортизатора с шумопоглощающим эластомерным упругим элементом при работе сцепного устройства на предельных силах тяги.

Конструкция поглощающего аппарата поясняется чертежами:

фиг.1 - общий вид поглощающего аппарата автосцепного устройства;

фиг.2 - продольный разрез поглощающего аппарата;

фиг.3 -поглощающий аппарат с дополнительным эластомерным упругим элементом;

фиг.4 - поглощающий аппарат со срезанной плитой;

фиг.5- рабочая диаграмма энергопоглощения поглощающего аппарата автосцепного устройства.

Поглощающий аппарат автосцепного устройства для локомотивов и головных вагонов дизель- и электропоездов (поглощающий аппарат) содержит соединенный шарнирно с хвостовиком автосцепки 1 и установленный на раме 2 локомотива или вагона газогидравлический амортизатор 3 с гидравлической камерой 4 для подачи рабочей среды и поршнем 5, и переднюю опорную плиту 6, расположенную со стороны хвостовика 1. Поглощающий аппарат снабжен вспомогательной рамой 7 для размещения газогидравлического амортизатора 3, задней опорной плитой 8, закрепленной на вспомогательной раме 7, и деформируемым элементом 9,

имеющим, преимущественно, сотовую конструкцию и установленным за задней опорной плитой 8 с возможностью его деформации при перемещении поршня 5 и срезании задней опорной плиты 8 (фиг. 2). Кроме того, поглощающий аппарат снабжен дополнительным амортизатором в виде шумопоглощающего эластомерного упругого элемента 10 пластинчатой конструкции (фиг. 3), установленным между задней опорной плитой 8 и поршнем 5, а также устройством для обогрева 11 (фиг. 1) газогидравлического амортизатора 3, смонтированным на его боковой поверхности.

При этом вспомогательная рама 7 выполнена с возможностью предварительного натяга при сборке ее частей с помощью сжимающих болтов 12 (фиг. 3). При монтаже поглощающего аппарата во вспомогательную раму 7 ее конструкция обеспечивает возможность предварительного натяга устройства на величину, обеспечивающую постоянный силовой контакт поршня 5 газогидравлического амортизатора 3 с эластомерными упругими элементами при работе сцепного устройства на предельных силах тяги. Газогидравлический амортизатор 3 выполнен двойного действия с поглощением энергии при работе на сжатие и растяжение и передачей сил сжатия и тяги на вспомогательную раму 7.

Работа поглощающего аппарата осуществляется следующим образом. В исходном состоянии поглощающий аппарат собран во вспомогательной раме 7 и подвергнут сжатию с помощью сжимающих болтов 12, причем величина сжатия поглощающего аппарата определяется величиной предварительного нагружения (50 кН), составляющей ~3% от величины предельной силы сжатия газогидравлического амортизатора (1800 кН), при этом величина сжатия составляет не менее 20 мм (при полном ходе газогидравлического амортизатора на сжатие 100 мм). Данный процесс сопровождается также соответствующим поджатием эластомерного упругого элемента 10, находящегося в силовом равновесии с газогидравлическим амортизатором 3 (фиг. 5). После сборки поглощающий аппарат вместе с головкой

автосцепного устройства СА-3 монтируется в штатном гнезде рамы 2 локомотива.

При сцеплении локомотива с вагонами на предусмотренной Правилами технической эксплуатации железнодорожного транспорта Российской Федерации (ПТЭ) скорости, не превышающей 3 км/ч, демпфирование усилия сцепления обеспечивается совместной работой на сжатие газогидравлического амортизатора 3 и эластомерного упругого элемента 10. При этом, поскольку газогидравлический амортизатор 3 недостаточно эффективен при демпфировании ударных воздействий, накопительное поглощение энергии начального «толчка» при соприкосновении головок автосцепных устройств локомотива и головного вагона осуществляется в основном за счет сжатия эластомерного упругого элемента 10 с последующем перераспределением величины сжатия между эластомерным упругим элементом 10 и газогидравлическим амортизатором 3; последний при переходе от импульсного ударного воздействия к монотонному усилию сжатия обеспечивает плавность сцепления.

Описанный процесс работы устройства происходит и при скоростях сцепления, значительно превышающих максимально допустимые значения, предусмотренные ПТЭ. Так, максимальная сила сжатия газогидравлического амортизатора 3 (1800 кН) при его энергопоглощении 148 кДж обеспечивает плавное демпфирование сцепления при скоростях локомотива до 11,25 км/ч без повреждения конструкции автосцепного устройства. При этом полностью выбирается весь ход на сжатие газогидравлического амортизатора 3 (~ 100 мм) и эластомерного упругого элемента 10. При еще бóльших скоростях соударения (до 19 км/ч) поршень 5 газогидравлического амортизатора 3 жестко передает усилие сжатия (> 2000 кН) на центральную часть задней опорной плиты 8, опирающейся своими краями на вспомогательную раму 7, срезает центральную часть задней опорной плиты 8 по торцу поршня 5 и, продолжая движение вглубь поглощающего аппарата, осуществляет сжатие (сминание) деформируемого (разрушаемого) сотового элемента 9,

деформация которого (длиной хода до 120 мм) обеспечивает поглощение остальной энергии соударения. По проведенным расчетам, суммарное поглощение энергии газогидравлическим амортизатором 3, эластомерным упругим элементом 10, срезанием части задней опорной плиты 8 и деформацией разрушаемого сотового элемента 9 составляет не менее 460 кДж, что предохраняет экипажную часть локомотива от повреждений и отвечает Техническим требованиям.

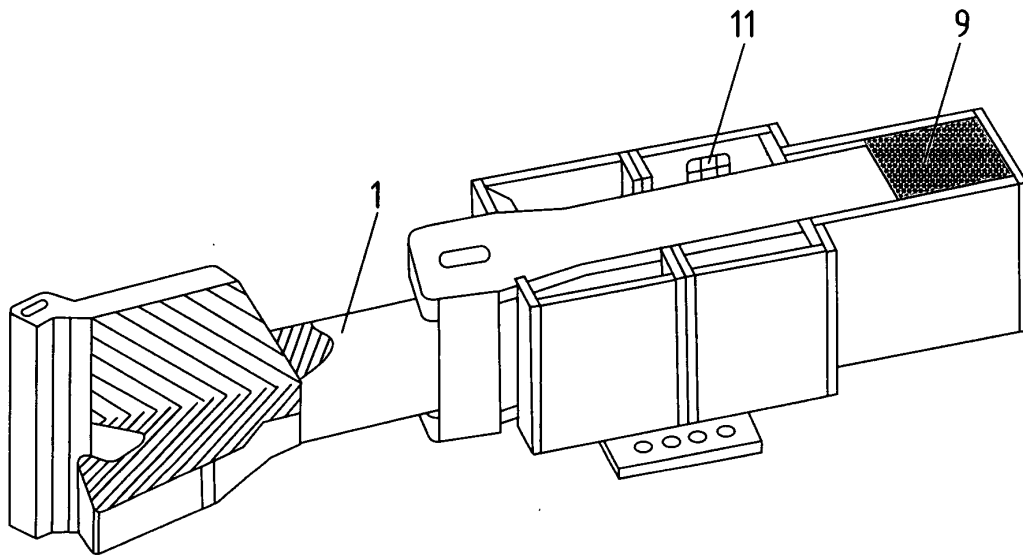
Таким образом, использование данного поглощающего аппарата в диапазоне скоростей соударения от 11,25 км/ч до 19 км/ч является однократным и требует последующего восстановления устройства. После срезания задней опорной плиты 8 и разрушения деформируемого элемента 9 поглощающий аппарат подлежит демонтажу и замене поврежденных составных частей: деформируемого элемента 9, задней опорной плиты 8 и эластомерного упругого элемента 10.

В процессе штатной работы при движении поезда, наборе тяги и торможении газогидравлический амортизатор 3 (при сжатии - совместно с эластомерным упругим элементом 10) осуществляет передачу усилий растяжения (до 1000 кН) и сжатия (до 1800 кН) на раму 2 локомотива, демпфирование скачков нагрузок, толчков и ударов в осевом направлении, чем обеспечивает безопасность и плавность движения поезда, сохранность грузов и комфортность пассажиров. Для обеспечения нормальных температурных условий функционирования газогидравлического амортизатора 3 при низких температурах используется устройство для его обогрева 11.

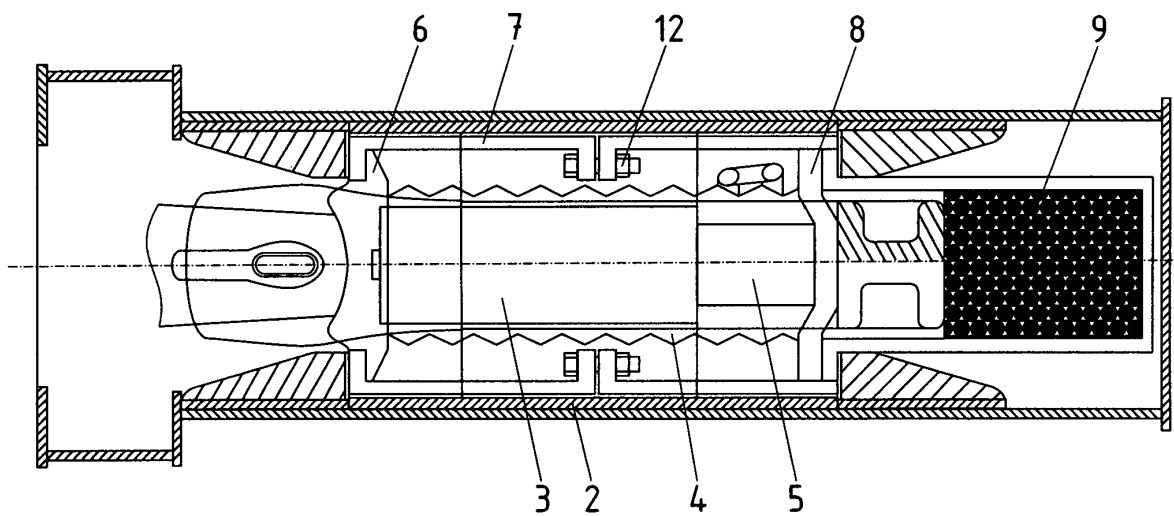
Поставленная задача решается комплексированием в конструкции поглощающего аппарата его составных частей: газогидравлического амортизатора (капсулы), эластомерных упругих элементов, срезаемой опорной пластины и сотового деформируемого элемента – таким образом, чтобы, с учетом различия их статических и динамических характеристик по демпфированию усилий растяжения, сжатия и ударных воздействий

обеспечить эффективное взаимодействие этих элементов с последовательным их включением в работу устройства и максимальным использованием их потенциала энергопоглощения.

Поглощающий аппарат автосцепного устройства
для локомотивов и головных вагонов дизель- и
электropоездов

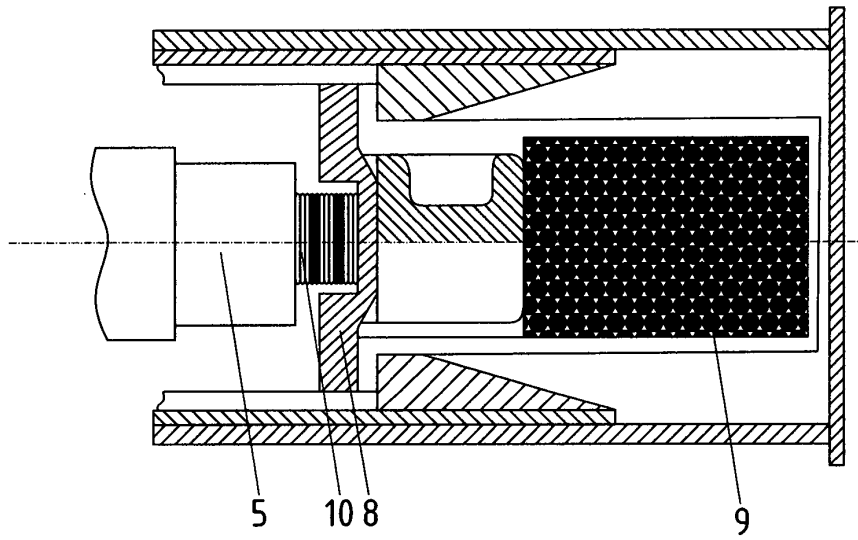


Фиг.1

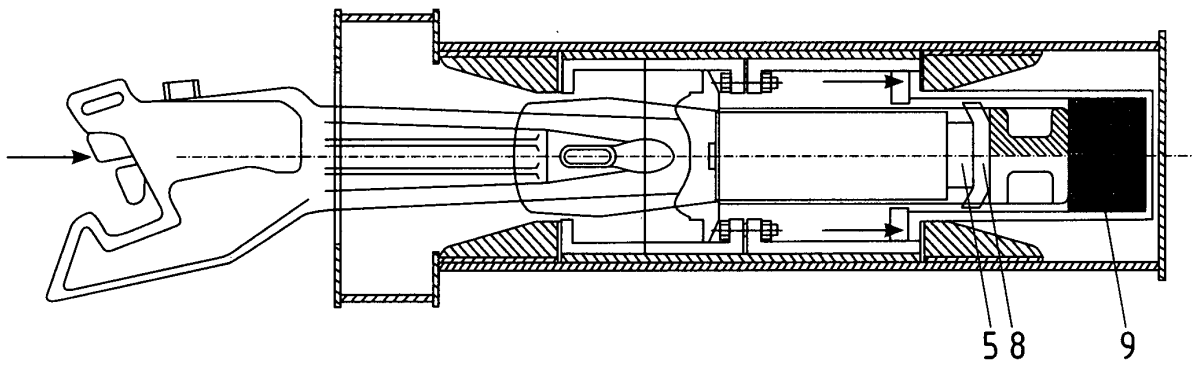


Фиг.2

Поглощающий аппарат автосцепного устройства
для локомотивов и головных вагонов дизель- и
электropоездов

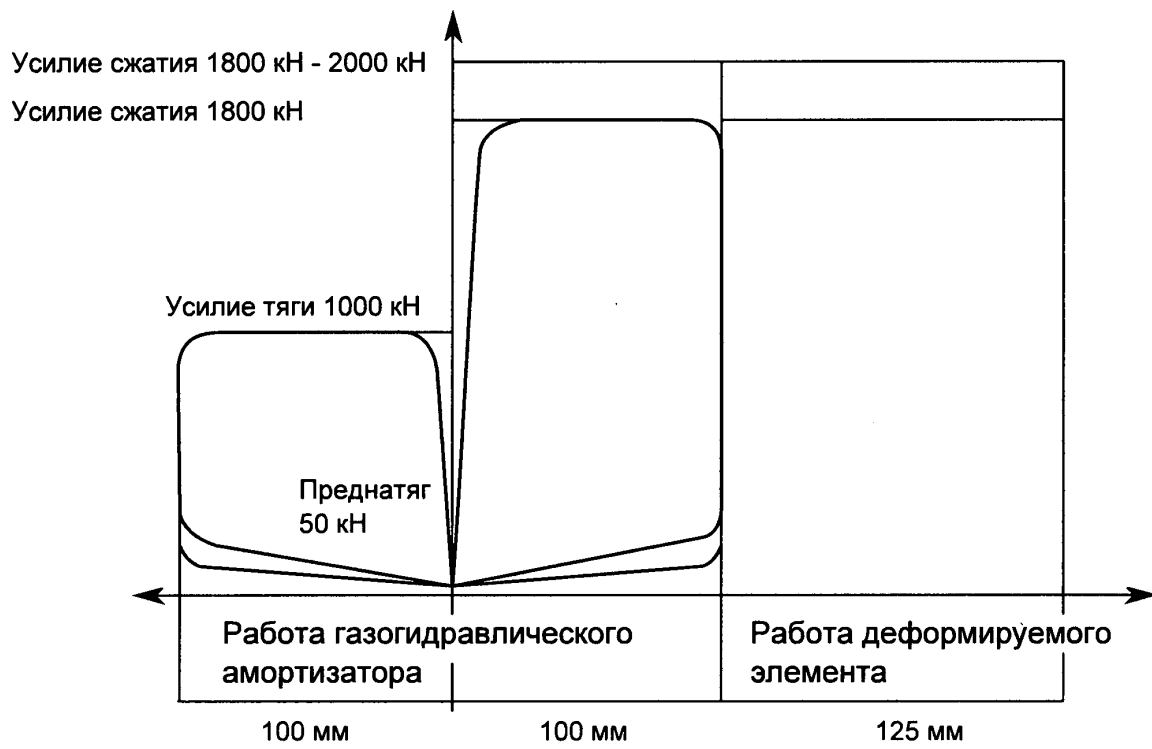


Фиг.3



Фиг.4

Поглощающий аппарат автосцепного устройства
для локомотивов и головных вагонов дизель- и
электropоездов



Фиг.5