

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(11) 034264

(13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.01.23

(21) Номер заявки
201700073

(22) Дата подачи заявки
2015.08.14

(51) Int. Cl. *B61G 9/06* (2006.01)
B61G 9/10 (2006.01)
B61G 11/00 (2006.01)

(54) УЗЕЛ ПОГЛОЩАЮЩЕГО АППАРАТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ВАГОНА

(31) 14/468,033

(32) 2014.08.25

(33) US

(43) 2017.08.31

(86) PCT/US2015/045231

(87) WO 2016/032770 2016.03.03

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
МАЙНЕР ЭНТЕРПРАЙЗИС, ИНК.
(US)

(72) Изобретатель:
Уилт Дональд Е., Салис Кейт А.,
Шёдль Эрих А., Покорски Роберт Дж.
(US)

(74) Представитель:
Кольцов И.Л. (RU)

(56) US-A1-20130168346
US-A1-20150014267
US-A-5615786
US-A1-20040140283

(57) Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, специально разработанный с целью стабильного и неоднократного выдерживания передаваемой ему энергии примерно до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов, и перемещении клиновидного элемента узла поглощающего аппарата в аксиальном направлении внутрь относительно открытого конца поглощающего аппарата меньше чем приблизительно 4,5 дюйма.

034264

B1

034264

B1

Область техники

Настоящее изобретение в целом относится к поглощающим аппаратам железнодорожных вагонов и, более конкретно, к узлу поглощающего аппарата железнодорожного вагона, специально разработанному, чтобы он стабильно и неоднократно выдерживал передаваемую ему энергию примерно до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов, при перемещении клиновидного элемента узла поглощающего аппарата в аксиальном направлении внутрь относительно открытого конца поглощающего аппарата приблизительно на 4,5 дюйма.

Уровень техники

В связи с тем, что железные дороги требуют увеличения грузоподъемности вагонов, чтобы справиться с возрастающими нагрузками на транспортную сеть, конструкторы/производители грузовых вагонов занимаются решением этой проблемы. Так как общая длина поезда лимитирована системными ограничениями, такими как длина обгонных путей, проблема состоит в том, как достигнуть большей грузоподъемности железнодорожных вагонов при той же или меньшей длине грузовых вагонов и поездов. Конструкторы/производители грузовых вагонов до настоящего времени решали эту проблему посредством смещения верха и низа очертания габарита до максимальных пределов, разрешенных Ассоциацией американских железных дорог (AAR). Кроме того, конструкторы/производители вагонов использовали современные средства проектирования для создания более легких конструкций грузовых вагонов при сохранении расчетных нагрузок по стандарту AAR, что позволило каждому грузовому вагону нести больший груз, не выходя за пределы максимально допустимого общего веса.

В процессе сборки или "формирования" грузового поезда, чтобы сцепить железнодорожные вагоны между собой, их сталкивают и соударяют друг с другом. Поскольку время - деньги, скорость, при которой сцепляются железнодорожные вагоны, значительно возросла. Кроме того, из-за своей увеличившейся грузоподъемности, железнодорожные вагоны стали тяжелее, чем раньше. Эти два и другие факторы привели к увеличению повреждений железнодорожных вагонов при их соударении и, зачастую, к повреждению грузов внутри таких железнодорожных вагонов.

Уже давно известна система для сцепления/поглощения энергии, располагаемая на противоположных концах каждого железнодорожного вагона. Такая система обычно включает в себя сцепку для разъёмного присоединения двух железнодорожных вагонов друг к другу и узел поглощающего аппарата, установленный в функциональном сочетании с каждой сцепкой для поглощения, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой ему во время формирования поездного состава и во время эксплуатации железнодорожного вагона. Хотя конструкторы/производители железнодорожных вагонов уменьшили вес этих конструкций, однако они также выявили необходимость в защите вагона от разрушения из-за прикладываемых к нему чрезмерных продольных нагрузок, в особенности во время сцепления вагонов друг с другом. Такие продольные нагрузки часто превышают расчетные нагрузки, установленные AAR.

Несмотря на то, что обычные поглощающие аппараты обладают высокими способностью и возможностью ударопоглощения, они имеют тенденцию во время рабочего цикла передавать значительную величину силы конструкции железнодорожного вагона. Понятно, что передача большой величины силы конструкции железнодорожного вагона может привести к повреждению товаров, перевозимых железнодорожным вагоном, или самого железнодорожного вагона.

Обычный узел поглощающего аппарата располагается внутри кармана в хребтовой балке железнодорожного вагона и имеет рабочую длину хода в одном направлении движения приблизительно 3,5 дюйма, прежде чем жесткие упоры ограничивают ход, и энергия больше не может поглощаться поглощающим аппаратом. На этом ограниченном расстоянии должна поглощаться энергия движения железнодорожного вагона, чтобы уменьшить ударные силы и вызванное этими силами повреждение сцепляемого с ним соседнего вагона. Как правило, из-за возросшей скорости сцепления железнодорожных вагонов и увеличенного веса перевозимых ими грузов, известные до настоящего времени системы сцепления/поглощения энергии оказываются неэффективными. По этой причине железнодорожные вагоны испытывают сильные столкновения, которые могут вызвать полное разрушение конца вагона, результатом чего являются большие затраты на ремонт, а также повреждение груза, результатом чего являются значительно более высокие страховые взносы.

Увеличение хода узла поглощающего аппарата может иметь преимущество в том, что это позволит поглощать больше энергии. Однако задача увеличения хода узла поглощающего аппарата является сложной. Обгонные пути и погрузочно-разгрузочные площадки часто ограничивают число железнодорожных вагонов, которые могут быть соединены друг с другом в один поезд. Удлинение корпуса поглощающего аппарата также означает увеличение размера или длины кармана, в который помещается узел поглощающего аппарата, что требует удлинения хребтовой балки, приводящего к увеличению длины железнодорожного вагона. Однако длина железнодорожного вагона является критически важной.

Само по себе увеличение длины железнодорожного вагона не представляется проблематичным. Но учитывая, что железнодорожные вагоны перемещаются не отдельно, а как часть очень длинного поездного состава, величина удлинения одного железнодорожного вагона во много раз возрастает, если рассматривать совокупную или общую длину поездного состава, состоящего из 100 вагонов. Увеличение длины одного железнодорожного вагона может привести к тому, что последний вагон в составе из 100

вагонов больше не будет помещаться на запасном пути и, следовательно, от него нужно будет отказаться. В связи с этим, возможно снижение эффективности поезда как минимум на 1%. Это просто неприемлемо. Соответственно идея простого увеличения длины узла поглощающего аппарата для решения проблемы поглощения энергии между железнодорожными вагонами неприемлема для железнодорожной отрасли.

Таким образом, все еще существует необходимость в узле поглощающего аппарата, который позволит увеличить ход, за который может поглощаться, рассеиваться и возвращаться высокий уровень энергии от ударных нагрузок или столкновения железнодорожных вагонов, но при этом не может быть увеличена общая длина корпуса узла поглощающего аппарата, и узел поглощающего аппарата должен обладать способностью поглощать возросшие ударные нагрузки, достигаемые в современной железнодорожной отрасли.

Сущность изобретения

Ввиду вышеизложенного и в соответствии с одним аспектом настоящего изобретения, предложен узел поглощающего аппарата, содержащий полый металлический корпус, закрытый на его первом конце и открытый на втором конце. Корпус сконфигурирован для его установки внутри кармана стандартного размера, выполненного в хребтовой балке железнодорожного вагона. Корпус имеет несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, простирающихся от конца корпуса. На втором конце корпуса на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси узла поглощающего аппарата расположено несколько фрикционных элементов, причем каждый фрикционный элемент имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между ними наружную поверхность. Наружная поверхность каждого фрикционного элемента функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности.

Клиновидный элемент установлен с возможностью осевого перемещения относительно второго конца корпуса и имеет вытянутый в аксиальном направлении за пределы корпуса свободный конец, к которому прикладывается внешняя сила во время эксплуатации железнодорожного вагона. Клиновидный элемент имеет также несколько наружных сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси корпуса, число которых равно числу фрикционных элементов. В одном варианте, каждая наружная сужающаяся поверхность клиновидного элемента функционально связана с внутренней поверхностью соответствующего фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности, чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы. Внутри корпуса установлено гнездо пружины. Одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента.

Между закрытым концом корпуса и второй поверхностью гнезда пружины расположен в корпусе пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата. Пружинный блок содержит аксиальную стопку отдельных эластомерных пружин, а также жесткую разделительную пластину, расположенную между двумя отдельными соседними пружинами аксиальной стопки эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата. Пружинный блок в функциональном сочетании с расположением первой и второй наклонных скользящих поверхностей узла поглощающего аппарата относительно продольной оси последнего стабильно и неоднократно позволяет узлу поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживать передаваемую ему энергию примерно от 70000 до 85000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 600000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса около 3,5 дюйма.

В соответствии с данной группой вариантов, первая наклонная фрикционная скользящая поверхность узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале примерно между 1,5 и 5° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата. Предпочтительно вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале приблизительно между 32 и 45° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата. В одном варианте эластомерная подушка каждой отдельной эластомерной пружины изготовлена из полиэфирного материала, имеющего твердость по Шору D в интервале примерно между 40 и 60.

Согласно другому аспекту настоящего изобретения, предложен узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами. Узел поглощающего аппарата содержит полый металлический корпус, закрытый на его первом конце и открытый на втором конце. Корпус сконфигурирован для его установки внутри кармана и имеет несколько сопряженных стенок, образующих полую камеру с прямоугольной в целом формой поперечного сечения в плане, а также несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, простирающихся от второго конца корпуса. На втором конце

корпуса и на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса расположено несколько фрикционных элементов. Каждый фрикционный элемент имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность. Наружная поверхность каждого фрикционного элемента функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности.

Клиновидный элемент установлен с возможностью осевого перемещения относительно открытого второго конца корпуса и имеет выступающий за пределы открытого второго конца корпуса свободный конец, к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладываются внешние силы. На противоположном конце клиновидный элемент имеет несколько наружных сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса. Наружные сужающиеся поверхности клиновидного элемента функционально связаны с внутренними поверхностями фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности, чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы. Внутри корпуса установлено гнездо пружины. Одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента.

Внутри корпуса между его закрытым концом и второй поверхностью гнезда пружины расположен пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения передаваемой ему энергии. Пружинный блок содержит вытянутую в аксиальном направлении стопку из уложенных друг на друга отдельных эластомерных пружин, каждая из которых содержит эластомерную подушку, имеющую в плане в целом прямоугольную форму, соответствующую форме поперечного сечения полой камеры корпуса. Эластомерные подушки, расположенные рядом с гнездом пружины, расширяются до соприкосновения с внутренней поверхностью корпуса в ответ на аксиальную нагрузку, действующую на узел поглощающего аппарата. Эластомерная подушка каждой отдельной эластомерной пружины имеет твердость по Шору D в интервале между 40 и 60. Пружинный блок может действовать в функциональном сочетании с расположенными определенным образом указанными первой и второй наклонными скользящими поверхностями указанного узла поглощающего аппарата, в результате чего, указанный узел поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживает передаваемую узлу поглощающего аппарата энергию в количестве от 96000 до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса до 4,5 дюйма.

Предпочтительно, первая наклонная фрикционная скользящая поверхность узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале примерно между 1,5 и 5° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата. В предпочтительном варианте вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность расположена под углом в интервале примерно между 32 и 45° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата.

В другой группе вариантов изобретения предложен узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами. Узел поглощающего аппарата содержит полый металлический корпус, закрытый на его первом конце и открытый на втором конце. Корпус сконфигурирован для его установки внутри кармана и имеет несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, простирающихся от второго конца корпуса. На втором конце корпуса и на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса расположено несколько фрикционных элементов. Каждый фрикционный элемент имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность. Наружная поверхность каждого фрикционного элемента функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности.

Клиновидный элемент установлен с возможностью осевого перемещения относительно открытого второго конца корпуса и имеет простирающийся за пределы этого конца корпуса свободный конец, к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладываются внешние силы. Клиновидный элемент имеет также несколько наружных сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса. Каждая наружная сужающаяся поверхность клиновидного элемента функционально связана с внутренней поверхностью соответствующего фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности, чтобы в процессе работы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы. Внутри корпуса установлено гнездо пружины. Одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента.

Между закрытым концом корпуса и второй поверхностью гнезда пружины расположен пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата.

Пружинный блок содержит вытянутую в аксиальном направлении стопку из уложенных друг на друга эластомерных пружин и жесткую разделительную пластину, расположенную между двумя отдельными соседними пружинами в стопке эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата.

Первая наклонная фрикционная скользящая поверхность узла поглощающего аппарата предпочтительно расположена под углом в интервале примерно между 1,5 и 5° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата. В одном варианте, вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность расположена под углом в интервале примерно между 32 и 45° относительно продольной оси узла поглощающего аппарата.

Каждая эластомерная пружина предпочтительно содержит эластомерную подушку, имеющую в плане в целом прямоугольную форму, соответствующую форме поперечного сечения полой камеры корпуса, чтобы оптимизировать способность пружинного блока накапливать, рассеивать и возвращать энергию, передаваемую узлу поглощающего аппарата. Эластомерная подушка каждой эластомерной пружины имеет твердость по Шору D предпочтительно в интервале между 40 и 60.

Согласно еще одному аспекту настоящего изобретения предложен узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами. Узел поглощающего аппарата содержит полый металлический корпус, закрытый на его первом конце и открытый на втором конце. Корпус сконфигурирован для его установки внутри кармана и имеет несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей, простирающихся от второго конца корпуса. Несколько фрикционных элементов расположено на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса на его втором конце. Каждый фрикционный элемент имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность, каждая из которых функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности.

Клиновидный элемент установлен с возможностью осевого перемещения относительно второго конца корпуса и имеет выступающий из этого конца свободный конец, к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладывается внешняя сила, а также несколько наружных сужающихся поверхностей, расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси корпуса и функционально связанных с внутренней поверхностью соответствующего фрикционного элемента с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности, чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса заставлял фрикционный элемент перемещаться радиально наружу. Внутри корпуса установлено гнездо пружины. Одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента.

В корпусе между его закрытым концом и второй поверхностью гнезда пружины расположен пружинный блок для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата от сцепки. Пружинный блок содержит аксиальную стопку отдельных эластомерных пружин, а также жесткую разделительную пластину, расположенную между двумя отдельными соседними пружинами аксиальной стопки эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата. Пружинный блок сконфигурирован для действия в функциональном сочетании с расположением первой и второй наклонных скользящих поверхностей узла поглощающего аппарата, чтобы узел поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживал передаваемую ему энергию от 70000 до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса по меньшей мере 4,5 дюйма.

В одном варианте суммарная жесткость первой группы пружин, расположенных на одной стороне от разделительной пластины, отличается от суммарной жесткости другой группы пружин, расположенных на противоположной стороне от разделительной пластины. В этом последнем варианте группа пружин, расположенных между разделительной пластиной и гнездом пружины, обладает меньшим сопротивлением аксиальному сжатию, чем группа пружин, расположенных между противоположной стороной разделительной пластины и закрытым концом корпуса.

Перечень чертежей

- Фиг. 1 - вертикальная боковая проекция узла поглощающего аппарата по настоящему изобретению;
- фиг. 2 - вид в разрезе по линии 2-2 на фиг. 1;
- фиг. 3 - продольный разрез узла поглощающего аппарата, представленного на фиг. 1;
- фиг. 4 - вид сверху узла поглощающего аппарата, показанного на фиг. 1;
- фиг. 5 - увеличенный вид в разрезе одного конца узла поглощающего аппарата, показанного на фиг. 1;
- фиг. 6 - схематическое графическое изображение сил, реализованных традиционным узлом поглощающего аппарата;

фиг. 7 - схематическое графическое изображение сил, реализованных узлом поглощающего аппарата, содержащим пружинный блок, в котором воплощены некоторые из принципов и идей настоящего изобретения;

фиг. 8 - схематическое изображение рабочей характеристики одного варианта узла поглощающего аппарата, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения;

фиг. 9 - схематическое изображение рабочей характеристики другого варианта узла поглощающего аппарата, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения.

Подробное описание изобретения

Хотя настоящее изобретение может быть осуществлено в различных формах, на чертежах показаны и ниже будут описаны предпочтительные варианты с условием, что настоящее описание должно рассматриваться как изложение иллюстративных примеров, которые не подразумевают ограничение изобретения конкретными показанными и описанными вариантами.

Со ссылкой на чертежи, на которых одинаковые части обозначены одинаковыми номерами позиций на нескольких видах, на фиг. 1 показан узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, в целом обозначенный позицией 10, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения. Одно из многих преимуществ узла 10 поглощающего аппарата по настоящему изобретению состоит в том, что его можно относительно легко установить, не подвергая каким либо изменениям или модификациям, в кармане 12 стандартного размера, выполненном в хребтовой балке 14 железнодорожного вагона 16.

Хребтовая балка 14 может быть литой или сварной и имеет много стандартных деталей. Как показано на фиг. 1, хребтовая балка 14 имеет расположенные на некотором расстоянии друг от друга в продольном или осевом направлении передний и задний упоры 15 и 17 соответственно, присоединенные к боковым стенкам (не показаны) хребтовой балки 14 и опирающиеся на них. Продольное расстояние между обращенными внутрь поверхностями переднего упора 15 и заднего упора 16 составляет 24,625 дюймов.

Как показано на фиг. 1, узел 10 поглощающего аппарата содержит вытянутый в осевом направлении полый металлический корпус 20, имеющий продольную ось 22. Корпус 20 закрыт торцевой стенкой 24 (фиг. 4) на первом или закрытом конце 26 и открыт на соосном втором или открытом конце 28.

В варианте, показанном на фиг. 2, корпус 20 содержит две пары сопряженных в целом параллельных стенок 30, 30' и 32, 32', простирающихся от закрытого конца 26 к открытому концу 28, образуя полую камеру 34 внутри корпуса 20 (фиг. 2 и 3). Как показано на фиг. 2, стенки 30, 30' и 32, 32' корпуса образуют камеру 34 корпуса, имеющую в плане в целом прямоугольную или коробчатую форму поперечного сечения на большей части длины камеры.

Кроме того, как показано на фиг. 3, на открытом конце 28 корпус 20 имеет множество равномерно распределенных по окружности вытянутых в продольном направлении сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 36 (на фиг. 5 показана только одна). Каждая из сужающихся внутренних наклонных поверхностей 36 корпуса 20 сужается по продольной оси 22 к закрытому концу 26 корпуса 20 поглощающего аппарата. Предпочтительно корпус 20 имеет три расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вытянутых в продольном направлении сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 36, но их может быть больше в пределах сущности и новой идеи настоящего изобретения.

В варианте, показанном на фиг. 3, узел 10 поглощающего аппарата также содержит фрикционную муфту 40 для рассеивания сил или ударов, аксиально направленных на узел 10 поглощающего аппарата в результате процесса сцепления или нормальной эксплуатации вагона 16 (фиг. 1). В варианте, показанном на фиг. 3 и 4, фрикционная муфта 40 содержит множество фрикционных элементов или башмаков 42, расположенных радиально вокруг оси 22 в функциональном сочетании с открытым концом 28 корпуса 20 поглощающего аппарата. Как показано в качестве примера на фиг. 3, фрикционная муфта 40 может иметь три равномерно распределенных по окружности фрикционных элемента 42, однако фрикционных элементов может быть и больше в пределах сущности и новой идеи настоящего изобретения. Достаточно сказать, что в варианте, показанном в качестве примера на фиг. 3 и 4, число фрикционных элементов 42, являющихся частью фрикционной муфты 40, равно числу сужающихся внутренних наклонных фрикционных поверхностей 36 корпуса 20.

В варианте, показанном в качестве примера на фиг. 5, каждый фрикционный элемент 42 имеет расположенные на некотором расстоянии друг от друга в аксиальном или продольном направлении первый и второй концы 44 и 44' соответственно. Кроме того, каждый фрикционный элемент 42 имеет наружную или внешнюю сужающуюся скользящую поверхность 46. Как будет понятно специалистам, каждая внутренняя наклонная фрикционная поверхность 36 корпуса 20 сопряжена с каждой наружной сужающейся скользящей поверхностью 46 каждого фрикционного элемента 42 с образованием первой наклонной фрикционной скользящей поверхности 48. Первая фрикционная скользящая поверхность 48 расположена под углом θ относительно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата. Предпочтительно угол θ наклона первой фрикционной скользящей поверхности 48 к продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата находится в интервале примерно между 1,5 и 5°. В предпочтительном варианте угол θ наклона первой фрикционной скользящей поверхности 48 к продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата

находится в интервале примерно между 1,7 и 2°.

В показанном варианте фрикционная муфта 40 содержит также клиновидный элемент или рабочий орган 50, установленный с возможностью осевого перемещения относительно открытого конца 28 корпуса 20. Как показано на фиг. 1, 4 и 5, наружный конец 52 клиновидного элемента 50 предпочтительно имеет в целом плоскую торцевую поверхность, которая выступает за пределы открытого конца 28 корпуса 20 на расстояние около 4,5 дюйма и может прижиматься к традиционной упорной плите 53 или упираться в нее, в результате чего во время эксплуатации железнодорожного вагона 16 к узлу 10 поглощающего аппарата прикладываются аксиальные ударные силы, направленные и действующие на рабочий орган 50 (фиг. 1). Как известно, клиновидный элемент 50 устанавливают в функциональном сочетании с фрикционными элементами 42.

В варианте, показанном в качестве примера на фиг. 5, клиновидный элемент или рабочий орган 50 имеет несколько наружных сужающихся или наклонных фрикционных поверхностей 57, расположенных в функциональном сочетании с фрикционными элементами 42 муфты 40. Хотя на фиг. 5 показана только одна фрикционная поверхность 57, число фрикционных поверхностей 57 клиновидного элемента 50 равно числу фрикционных поверхностей элементов 42, входящих в состав фрикционной муфты 40.

В варианте, показанном в качестве примера на фиг. 5, каждая наружная наклонная фрикционная поверхность 57 клиновидного элемента 50 сопряжена с внутренней наклонной скользящей поверхностью 47 каждого фрикционного элемента 42 с образованием второй наклонной фрикционной скользящей поверхности 58. Вторая фрикционная скользящая поверхность 58 расположена под углом β относительно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата. Предпочтительно угол β второй фрикционной скользящей поверхности 58 фрикционной муфты 40 находится в интервале примерно между 32 и 45° относительно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата.

Рабочий орган 50 изготавливают из любого подходящего металлического материала. В предпочтительном варианте, как показано на фиг. 3, 4 и 5, клиновидный элемент или рабочий орган 50 имеет расположенный в целом в центре продольный канал 54.

Как показано на фиг. 3, 4 и 5, на открытом конце 28 корпуса 20 выполнен ряд направленных радиально внутрь опорных выступов 23, которые расположены по окружности на одинаковом угловом расстоянии друг от друга. На заднем конце клиновидного элемента 50 выполнен ряд выступающих радиально наружу выступов 53, которые расположены на одинаковом угловом расстоянии друг от друга между смежными фрикционными элементами 42 таким образом, чтобы входить в функциональный контакт с задней стороной выступов 23 корпуса 20 с целью упрощения сборки узла 10 поглощающего аппарата.

Как показано на фиг. 5, узел 10 поглощающего аппарата содержит также гнездо пружины или толкатель 60, установленный внутри полой камеры 34 корпуса 20 и расположенный в целом нормально или перпендикулярно к продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата. Гнездо 60 пружины может совершать возвратно-поступательные продольные или аксиальные движения внутри камеры 34 корпуса 20 и имеет первую поверхность 62, расположенную в функциональной связи со вторым или задним концом 44' каждого фрикционного элемента 42. Как показано на фиг. 4, гнездо 60 пружины имеет также вторую или контактирующую с пружиной поверхность 64.

Внутри камеры 34 корпуса 20 поглощающего аппарата в целом по центру камеры расположен с возможностью скольжения вытянутый в аксиальном направлении эластомерный пружинный блок 70 в виде упругой стопки для накопления, рассеяния и возвращения энергии, передаваемой свободному концу 52 клиновидного элемента 50 или прилагаемой к нему во время аксиального сжатия узла 10 поглощающего аппарата. Один конец пружинного блока 70 контактирует с торцевой стенкой 24 корпуса 20. Второй конец пружинного блока 70 прижат к поверхности 64 гнезда пружины 60, чтобы препятствовать движению внутрь фрикционных элементов 42 и клиновидного элемента 50 в ответ на ударные силы, действующие на узел 10 поглощающего аппарата.

Пружинный блок 70, подвергающийся предварительному сжатию во время сборки узла 10 поглощающего аппарата, предназначен для того, чтобы 1) удерживать компоненты фрикционной муфты 40, включая фрикционные элементы 42 и клиновидный элемент 50, в функциональном сочетании друг с другом и внутри корпуса 20 поглощающего аппарата как во время работы узла 10 поглощающего аппарата, так и в периоды, когда узел 10 поглощающего аппарата не работает; 2) поддерживать свободный конец 52 клиновидного элемента 50 прижатым к упорной плите 53 (фиг. 1) и 3) поддерживать упорную плиту 53 и корпус 20 поглощающего аппарата прижатыми к упорам 15 и 17 на хребтовой балке 14 (фиг. 1). В показанном варианте пружинный блок 70 в сочетании с фрикционной муфтой 40 способен поглощать и рассеивать аксиально направленные на него ударные силы или энергию примерно вплоть до 900000 фунтов.

В варианте, показанном на фиг. 4, пружинный блок 70 содержит множество отдельных элементов или пружин 72, уложенных друг на друга вдоль оси. В варианте, показанном на фиг. 4, пружинный блок 70 состоит из пяти пружин 72 с жесткой разделительной пластиной 73, расположенной между двумя соседними пружинами 72 в стопке пружин. Понятно, что более пяти пружин 72 могут быть уложены друг на друга в пределах новой сущности и действительного объема настоящего изобретения.

Как более подробно описано ниже, назначением разделительной пластины 73 между пружинами 72 является обеспечение пружинам 72 различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины 73, чтобы оптимизировать возможности динамических потерь работы при ударе на узел 10 поглощающего аппарата. Для достижения желаемых результатов разделительная пластина 73 является очень жесткой и предпочтительно изготовлена из стали или подобного материала.

Как показано на фиг. 4, пластина 73 имеет верхнюю и нижнюю в целом плоские и в целом параллельные контактирующие с пружинами поверхности 74 и 76 соответственно. В одном варианте расстояние между контактирующими с пружинами поверхностями 74 и 76 пластины 73 составляет примерно от 0,375 до 0,5 дюймов. Разделительная пластина 73 предпочтительно имеет в целом прямоугольную форму, которая позволяет ей свободно двигаться внутри камеры 34 в том же направлении, в котором движутся пружины 72 в ответ на аксиальную нагрузку, приложенную к пружинному блоку 70.

В предпочтительном варианте совокупность пружин 72, расположенных между нижней поверхностью 76 пластины 73 и торцевой стенкой 24 корпуса 20, обладает более высоким сопротивлением сжатию, чем совокупность пружин 72, расположенных между верхней контактирующей с пружиной поверхностью 74 и контактирующей с пружиной поверхностью 64 гнезда пружины 60.

Каждый амортизирующий элемент или пружина 72 содержит эластомерную подушку 78. Предпочтительно, каждая пружина 72 имеет форму, которая в плане соответствует форме камеры 34 корпуса. В предпочтительном варианте каждая пружина 72 имеет в целом прямоугольную в плане форму и размер, позволяющий оптимизировать прямоугольную область полый камеры 34, в центре которой размещен с возможностью скольжения пружинный блок 70, который может совершать движения в продольном направлении в ответ на нагрузки или ударные силы, аксиально приложенные к узлу 10 поглощающего аппарата. Предпочтительно, подушка 78 каждой эластомерной пружины 72 имеет две расположенные на некотором расстоянии друг от друга в целом плоские поверхности 74 и 77. Как показано на фиг. 4, плоская поверхность 74 подушки 78 самой верхней пружины 72 в стопке пружин 72 прижимается к контактирующей с пружиной поверхности 64 гнезда пружины 60. Также, как показано на фиг. 4, за исключением подушек 78, расположенных рядом с пластиной 73, нижняя плоская поверхность 77 подушки 78 любых двух соседних пружин 72 прижимается к плоской поверхности 74 соседней пружины 72. Кроме того, плоская поверхность 77 подушки 78 самой нижней пружины в стопке пружин 72 прижимается к торцевой стенке 24 корпуса 20.

Предпочтительно эластомерная подушка 78 и, следовательно, каждая пружина 72, входящая в пружинный блок 70, имеет такую форму, чтобы их радиальное расширение в ответ на приложенные к ним ударные силы или нагрузки ограничивалось стенками корпуса 20, в результате чего повышается амортизационная способность пружинного блока 70. Как показано на фиг. 2, каждая подушка 78 пружины предпочтительно имеет такую форму, чтобы радиальное расширение или расширение наружу подушки 78 ограничивалось стенками 32, 32' корпуса прежде чем подушка 78 расширится до соприкосновения со стенками 30, 30' корпуса. В предпочтительном варианте во время работы узла 10 поглощающего аппарата, в первую очередь те подушки 78 пружин 72, которые расположены ближе к гнезду пружины 60, будут радиально расширяться в ответ на приложенную к ним ударную нагрузку до тех пор, пока они не войдут в соприкосновение и/или контакт с внутренней поверхностью стенок 32 и 32' корпуса, в результате чего повышается амортизационная способность тех пружин 72 пружинного блока 70, которые расположены ближе к гнезду пружины 60. В одном варианте настоящего изобретения, во время работы узла 10 поглощающего аппарата, пружины 72 удерживаются в целом в соосном положении относительно продольной оси 22 посредством удлиненного направляющего стержня 79 (фиг. 2), который в одном варианте предпочтительно расположен по существу вдоль всей длины пружинного блока 70.

Предпочтительно каждая эластомерная подушка 78 изготовлена из полиэфирного материала, имеющего твердость по Шору D в интервале примерно между 40 и 60, а отношение упругой деформации к пластической деформации примерно 1,5 к 1. Рабочий процесс получения каждого упругого элемента 72 включает получение заготовки, которую подвергают предварительному сжатию более чем на 30% от начальной высоты заготовки, в результате чего заготовка превращается в эластомерную пружину.

В одном варианте настоящего изобретения дюрометрическая твердость эластомерных пружин, входящих в состав пружинного блока 70, может быть различной. То есть общая дюрометрическая твердость пружин 72, расположенных между гнездом пружины 60 и пластиной 73, может отличаться от общей дюрометрической твердости пружин 72, расположенных между торцевой стенкой 24 корпуса и пластиной 73. Однако, как уже упоминалось, предпочтительно, чтобы общая дюрометрическая твердость пружин 72, расположенных между торцевой стенкой 24 корпуса и пластиной 73, была больше, чем общая дюрометрическая твердость пружин 72, расположенных между гнездом пружины 60 и пластиной 73. Такая конструкция позволяет "тонко настраивать" функциональные и эксплуатационные характеристики узла 10 поглощающего аппарата для конкретных условий, в которых должен использоваться и работать узел 10 поглощающего аппарата.

Как показано на фиг. 1, 2 и 4, в стенке 30 корпуса 20 поглощающего аппарата предпочтительно выполнено относительно большое прямоугольное отверстие 80. Размер отверстия 80 позволяет вставлять

через отверстие 80 один или несколько упругих элементов 72 и пластину 73 в полую камеру 34 корпуса 20 в направлении, которое в целом перпендикулярно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата. В стенке 30' корпуса также может быть выполнено отверстие 82. Предпочтительно внешний край 84 отверстия 82 ограничивает меньшую площадь, чем край 83 отверстия 80.

Как указано выше, назначением жесткой разделительной пластины 73 между пружинами 72 является обеспечение пружинам 72 различных характеристик динамического упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины 73, чтобы оптимизировать возможности динамических потерь работы при ударе на узел 10 поглощающего аппарата. Фиг. 6 представляет собой схематическое графическое изображение сил, реализуемых традиционным фрикционным/эластомерным узлом поглощающего аппарата. При этом фиг. 7 представляет собой схематическое графическое изображение сил, реализуемых узлом поглощающего аппарата, содержащим описанный выше пружинный блок 70, конструкция которого включает разделительную пластину 73 между его противоположными концами. Сравнение фиг. 6 и 7 быстро и легко показывает, как пружинный блок 70, содержащий пластину 73, расположенную между противоположными концами пружинного блока 70, оптимизирует возможности динамических потерь работы при ударе на узел 10 поглощающего аппарата.

Используемая в настоящем изобретении фраза "возможности потерь работы" означает, что уровни сил, приложенных к узлу поглощающего аппарата, резко уменьшаются или падают при перемещении на заданную величину хода. Области, показанные пунктирной линией на фиг. 6 между точками A-B и C-D, показывают возможности потерь работы традиционного узла поглощающего аппарата. На фиг. 7 схематически показаны уровни силы для заданного хода узла поглощающего аппарата, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения. Точки A, B, C, D и E на фиг. 7 соответствуют уровням силы для заданного хода узла поглощающего аппарата, показанным в точках A, B, C, D и E на фиг. 6. При сравнении уровней силы для заданного хода, показанных на фиг. 6, с уровнями силы для заданного хода, показанными на фиг. 7, понятно, как узел поглощающего аппарата, в котором воплощены особенности и идеи настоящего изобретения, оптимизирует возможности потерь работы при ударе на узел 10 поглощающего аппарата. В варианте, показанном в качестве примера на фиг. 7, расстояние между точками D и E схематически показывает возможности дополнительной работы, обеспечиваемые узлом поглощающего аппарата, в котором воплощены идеи и принципы настоящего изобретения.

На фиг. 8 схематически показана рабочая характеристика узла 10 поглощающего аппарата, в котором воплощены принципы и идеи настоящего изобретения, и который содержит пружинный блок 70, действует совместно с расположенными под углами θ и β относительно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата первой и второй фрикционными скользящими поверхностями 48 и 58 соответственно. Как показано на фиг. 8, такой поглощающий аппарат 10 стабильно и неоднократно выдерживает передаваемую ему энергию приблизительно 70000-85000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 600000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента 50 в аксиальном или продольном направлении внутрь относительно корпуса 20 поглощающего аппарата приблизительно 3,9 дюйма.

В качестве альтернативного варианта, на фиг. 9 схематически показана рабочая характеристика поглощающего аппарата 10, содержащего пружинный блок 70 узла 10 поглощающего аппарата, который действует в рабочем сочетании с расположенными под углами θ и β относительно продольной оси 22 первой и второй фрикционными скользящими поверхностями, соответственно 48 и 58. Как показано, узел 10 поглощающего аппарата систематически неоднократно выдерживает передаваемую ему энергию приблизительно 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента 50 в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса 20 поглощающего аппарата, не превышающем 4,5 дюйма.

Достаточно сказать, на фиг. 9 также схематически показана рабочая характеристика поглощающего аппарата 10, содержащего пружинный блок 70, который действует в рабочем сочетании с расположенными под углами θ и β относительно продольной оси 22 узла 10 поглощающего аппарата первой и второй фрикционными скользящими поверхностями, соответственно 48 и 58. Как показано, узел 10 поглощающего аппарата систематически неоднократно выдерживает передаваемую ему энергию приблизительно 70000-110000 футо-фунтов, в то время как уровень силы не превышает 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента 50 в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса 20 поглощающего аппарата, не превышающем 4,5 дюйма.

В настоящем изобретении узел 10 поглощающего аппарата имеет такую конструкцию, которая делает возможным продольное или горизонтальное перемещение клиновидного элемента 50 в одном аксиальном направлении в пределах приблизительно 4,5 дюйма без изменения конструкции хребтовой балки 14 железнодорожного вагона 16. То есть узел 10 поглощающего аппарата по настоящему изобретению позволяет осуществлять перемещение на 4,5 дюйма в направлении "поглощения удара" и перемещение на 4,5 дюйма в направлении "тягового усилия". Это эффективное увеличение продольного перемещения клиновидного элемента 50 позволяет узлу 10 поглощающего аппарата систематически неоднократно выдерживать приложенную к нему энергию 70000-110000 футо-фунтов, в то время как уровень силы не превышает приблизительно 900000 фунтов при перемещении клиновидного элемента 50 внутрь в аксиальном направлении относительно корпуса 20 поглощающего аппарата в пределах, не превышающих 4,5

дюйма.

Из вышеизложенного понятно, что многочисленные модификации и вариации могут быть сделаны и осуществлены в пределах истинной сущности и новой концепции настоящего изобретения. Кроме того, следует понимать, что целью настоящего описания является изложение иллюстративных примеров, которые не должны ограничивать изобретение конкретными показанными вариантами. Скорее, настоящее описание имеет целью охватить посредством приложенной формулы изобретения все такие модификации и вариации, которые не выходят за пределы сущности и объема изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, содержащий полый металлический корпус (20), закрытый на его первом конце (26) и открытый на втором конце (28), сконфигурированный для его установки внутри кармана, выполненного в хребтовой балке железнодорожного вагона, и имеющий несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36), простирающихся от второго конца корпуса;

несколько фрикционных элементов (42), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) узла поглощающего аппарата на втором конце корпуса, причем каждый фрикционный элемент (42) имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между ними наружную поверхность (46), каждая из которых функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36) корпуса (20) с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности (48);

клиновидный элемент (50), установленный с возможностью осевого перемещения относительно второго конца (28) корпуса и имеющий вытянутый в аксиальном направлении за пределы указанного корпуса свободный конец (52), к которому прикладывается внешняя сила во время эксплуатации железнодорожного вагона, а также имеющий несколько наружных сужающихся поверхностей (57), расположенных на одинаковом расстоянии вокруг продольной оси (22) корпуса, каждая из которых функционально связана с внутренней поверхностью (47) соответствующего фрикционного элемента (42) с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности (58), чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы (42);

гнездо пружины (60), установленное внутри корпуса, причем одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента (42); и пружинный блок (70), расположенный в корпусе между закрытым концом (26) корпуса и второй поверхностью гнезда пружины (60), для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата от сцепки, содержащий аксиальную стопку отдельных эластомерных пружин (72), а также жесткую разделительную пластину (73), расположенную между двумя отдельными соседними пружинами (72) указанной аксиальной стопки эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата; причем

пружинный блок сконфигурирован для действия в функциональном сочетании с расположением первой (48) и второй (58) наклонных скользящих поверхностей относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата, чтобы указанный узел поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживал передаваемую ему энергию от 70000 до 85000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 600000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса 3,5 дюйма.

2. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.1, отличающийся тем, что первая наклонная фрикционная скользящая поверхность (48) узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 1,5 и 5° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

3. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.1, отличающийся тем, что вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 32 и 45° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

4. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.1, отличающийся тем, что эластомерная подушка каждой отдельной эластомерной пружины (72) имеет твердость по Шору D в интервале между 40 и 60.

5. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами, содержащий

полый металлический корпус (20), закрытый на его первом конце (26) и открытый на втором конце (28), сконфигурированный для его установки внутри кармана, выполненного в хребтовой балке железнодорожного вагона, и имеющий несколько сопряженных стенок (30, 30', 32, 32'), образующих полую камеру (34) с прямоугольной в целом формой поперечного сечения в плане, а также несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36), простирающихся от второго

конца корпуса;

несколько фрикционных элементов (42), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса на его втором конце, причем каждый фрикционный элемент (42) имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность (46), каждая из которых функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36) корпуса (20) с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности (48); клиновидный элемент (50), установленный с возможностью осевого перемещения относительно открытого второго конца (28) корпуса и имеющий выступающий за пределы открытого второго конца (28) указанного корпуса свободный конец (52), к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладывается внешняя сила, а также имеющий несколько наружных сужающихся поверхностей (57), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса, причем наружная сужающаяся поверхность (57) клиновидного элемента функционально связана с внутренней поверхностью (47) каждого фрикционного элемента (42) с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности (58), чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы (42);

гнездо пружины (60), установленное внутри корпуса, причем одна поверхность гнезда пружины расположена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента (42);

пружинный блок (70), расположенный в корпусе между его закрытым концом (26) и второй поверхностью гнезда пружины (60), для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата, и содержащий вытянутую в аксиальном направлении стопку из уложенных друг на друга отдельных эластомерных пружин (72), каждая из которых содержит эластомерную подушку, имеющую в плане в целом прямоугольную форму, соответствующую форме поперечного сечения полой камеры корпуса, причем эластомерные подушки, расположенные рядом с гнездом пружины (60), расширяются до соприкосновения с внутренней поверхностью корпуса (20) в ответ на аксиальную нагрузку, действующую на узел поглощающего аппарата, а эластомерная подушка каждой отдельной эластомерной пружины (72) имеет твердость по Шору D в интервале между 40 и 60; при этом

пружинный блок (70) сконфигурирован для действия в функциональном сочетании с расположением указанных первой (48) и второй (58) наклонных скользящих поверхностей указанного узла поглощающего аппарата, чтобы указанный узел поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживал передаваемую ему энергию в количестве от 96000 до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса до 4,5 дюйма.

6. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.5, отличающийся тем, что первая наклонная фрикционная скользящая поверхность (48) указанного узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 1,5 и 5° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

7. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.5, отличающийся тем, что вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность (58) указанного узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 32 и 45° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

8. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами, содержащий

полый металлический корпус (20), закрытый на его первом конце (26) и открытый на втором конце (28), сконфигурированный для его установки внутри кармана, выполненного в хребтовой балке железнодорожного вагона, и имеющий несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36), простирающихся от второго конца корпуса;

несколько фрикционных элементов (42), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса на его втором конце, причем каждый фрикционный элемент (42) имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность (46), каждая из которых функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36) корпуса (20) с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности (48);

клиновидный элемент (50), установленный с возможностью осевого перемещения относительно открытого второго конца корпуса и имеющий простирающийся за пределы этого конца указанного корпуса свободный конец (52), к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладывается внешняя сила, а также имеющий несколько наружных сужающихся поверхностей (57), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса и функционально связанных с внутренней поверхностью соответствующего фрикционного элемента (42) с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности (58), чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса создавал радиально направленное усилие на фрикционные элементы

(42);

гнездо пружины (60), установленное внутри корпуса, причем одна поверхность гнезда пружины расположена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента (42);

пружинный блок (70), содержащий вытянутую в аксиальном направлении стопку из уложенных друг на друга эластомерных пружин (72), расположенных в корпусе между его закрытым концом (26) и второй поверхностью гнезда пружины (60), для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата, а также жесткую разделительную пластину (73), расположенную между двумя отдельными соседними пружинами (72) в указанной стопке эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата.

9. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.8, отличающийся тем, что первая наклонная фрикционная скользящая поверхность (48) узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 1,5 и 5° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

10. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.8, отличающийся тем, что вторая наклонная фрикционная скользящая поверхность (58) узла поглощающего аппарата расположена под углом в интервале между 32 и 45° относительно продольной оси (22) узла поглощающего аппарата.

11. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.8, отличающийся тем, что каждая эластомерная пружина (72) содержит эластомерную подушку, имеющую в плане в целом прямоугольную форму, соответствующую форме поперечного сечения полой камеры корпуса, чтобы оптимизировать способность пружинного блока накапливать, рассеивать и возвращать энергию, передаваемую узлу поглощающего аппарата.

12. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.11, отличающийся тем, что эластомерная подушка каждой эластомерной пружины (72) имеет твердость по Шору D в интервале между 40 и 60.

13. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона, имеющего хребтовую балку, в которой выполнен карман с расстоянием 24,625 дюйма между его упорами, содержащий

полый металлический корпус (20), закрытый на его первом конце и открытый на втором конце, сконфигурированный для его установки внутри кармана, выполненного в хребтовой балке железнодорожного вагона, и имеющий несколько сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36), простирающихся от второго конца корпуса;

несколько фрикционных элементов (42), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса на его втором конце, причем каждый фрикционный элемент имеет аксиально разнесенные первый и второй концы и расположенную между концами наружную поверхность (46), каждая из которых функционально связана с одной из сужающихся вытянутых в продольном направлении внутренних поверхностей (36) корпуса с образованием между ними первой наклонной фрикционной скользящей поверхности (48);

клиновидный элемент (50), установленный с возможностью осевого перемещения относительно второго конца корпуса и имеющий выступающий из этого конца свободный конец (52), к которому во время эксплуатации железнодорожного вагона прикладывается внешняя сила, а также имеющий несколько наружных сужающихся поверхностей (57), расположенных на одинаковом расстоянии друг от друга вокруг продольной оси (22) корпуса и функционально связанных с внутренней поверхностью (47) соответствующего фрикционного элемента (42) с образованием между ними второй наклонной фрикционной скользящей поверхности (58), чтобы клиновидный элемент при своем перемещении внутрь корпуса заставлял фрикционный элемент (42) перемещаться радиально наружу;

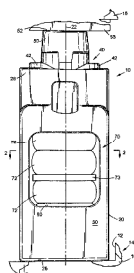
гнездо пружины (60), установленное внутри корпуса, причем одна поверхность гнезда пружины установлена в функциональном контакте со вторым концом каждого фрикционного элемента (42);

пружинный блок (70), расположенный в корпусе между закрытым концом (26) корпуса и второй поверхностью гнезда пружины (60), для накопления, рассеивания и возвращения энергии, передаваемой узлу поглощающего аппарата от сцепки, содержащий аксиальную стопку отдельных эластомерных пружин (72), а также жесткую разделительную пластину (73), расположенную между двумя отдельными соседними пружинами (72) указанной аксиальной стопки эластомерных пружин с целью создания различных динамических характеристик упругого поглощения на противоположных сторонах разделительной пластины для оптимизации возможностей динамических потерь работы при ударе на узел поглощающего аппарата; причем

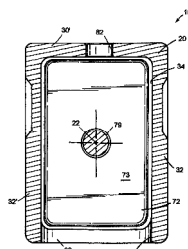
пружинный блок (70) сконфигурирован для действия в функциональном сочетании с расположением первой (48) и второй (58) наклонных скользящих поверхностей указанного узла поглощающего аппарата, чтобы указанный узел поглощающего аппарата стабильно и неоднократно выдерживал передаваемую ему энергию от 70000 до 110000 футо-фунтов при уровне силы, не превышающем 900000 фунтов в диапазоне перемещений клиновидного элемента в аксиальном направлении внутрь относительно корпуса по меньшей мере 4,5 дюйма.

14. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.13, отличающийся тем, что суммарная жесткость первой группы пружин (72), расположенных на одной стороне от разделительной пластины (73), отличается от суммарной жесткости другой группы пружин (72), расположенных на противоположной стороне от разделительной пластины (73).

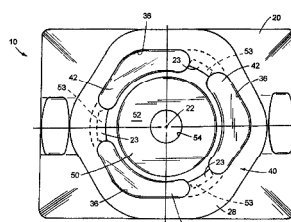
15. Узел поглощающего аппарата железнодорожного вагона по п.14, отличающийся тем, что группа пружин (72), расположенных между указанной разделительной пластиной (73) и указанным гнездом пружины (60), обладает меньшим сопротивлением аксиальному сжатию, чем группа пружин (72), расположенных между указанной противоположной стороной указанной разделительной пластины (73) и закрытым концом (26) указанного корпуса.



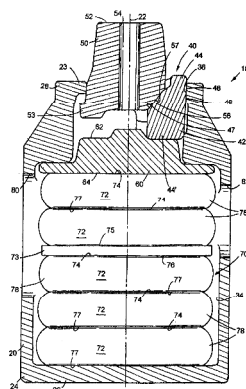
Фиг. 1



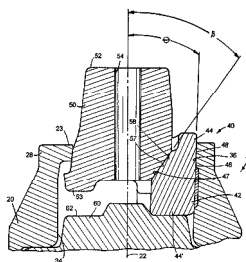
Фиг. 2



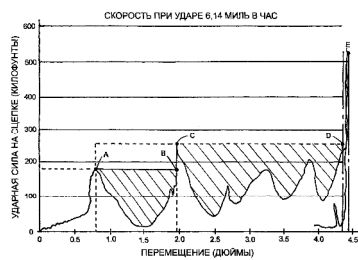
Фиг. 3



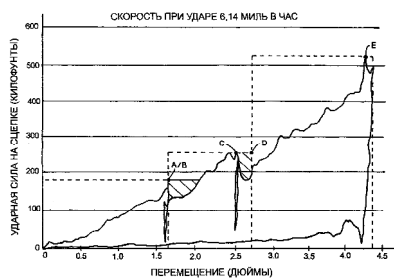
Фиг. 4



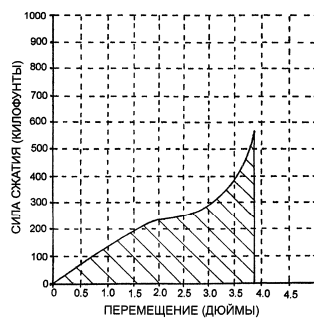
Фиг. 5



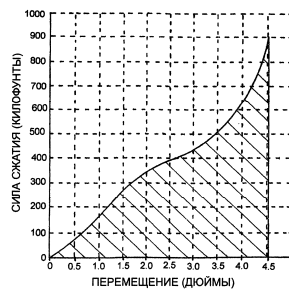
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9

