

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035386**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.06.04

(21) Номер заявки
201700359

(22) Дата подачи заявки
2017.05.11

(51) Int. Cl. **B65D 88/16** (2006.01)
B61D 39/00 (2006.01)
B60P 7/06 (2006.01)

(54) **ВАГОННЫЙ ВКЛАДЫШ ДЛЯ ТРАНСПОРТИРОВКИ СЫПУЧЕГО ГРУЗА**

(43) **2018.11.30**

(96) **2017000043 (RU) 2017.05.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО "НЕЗАВИСИМАЯ
ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ
КОМПАНИЯ" (RU)**

(56) RU-U1-161716
US-A1-20150071568
US-A1-20070127852
US-A-3674073

(72) Изобретатель:
**Вишневский Иван Яковлевич (RU),
Каминский Юрий Степанович (UA),
Трубецкой Николай Андреевич, Томм
Павел Владимирович, Мамруков
Владимир Николаевич (RU)**

(74) Представитель:
Михайлов А.В. (RU)

(57) Изобретение относится к средствам укрытия твердых сыпучих грузов транспортных средств и может быть использовано для укрывания твердых сыпучих грузов при их бестарной перевозке в открытых универсальных железнодорожных полувагонах. Вкладыш для создания укрытия насыпного груза в кузове железнодорожного полувагона, предотвращения просыпания груза через зазоры полувагона, предотвращения уноса груза воздушным потоком, исключения контакта груза с поверхностью кузова, защиты груза от воздействия вредных факторов окружающей среды, предотвращения оголения груза на маршруте при воздействии воздушного турбулентного потока, включающий коробчатую нижнюю часть и верх, содержащий сшитые между собой в виде короба откидные части, а именно переднюю и заднюю крышки, нижнюю и верхнюю боковые крышки, пришитые передний и задний защитные клапаны, которые снабжены крепежными элементами для соединения с между собой с помощью лент для полного укрытия поверхности груза. Длина вкладыша может быть больше внутренней длины вышеупомянутого полувагона, чтобы без затруднений выполнить выверт наружу вагона вагонного вкладыша и опустить вывернутый вагонный вкладыш вниз вдоль наружных стенок вагона.

035386
B1

035386
B1

Изобретение относится к средствам укрытия твердых сыпучих грузов транспортных средств и может быть использовано для укрывания твердых сыпучих грузов при их бестарной перевозке.

В частности, изобретение касается использования вагонных вкладышей из гибкого эластичного материала, ламинированного полиэтиленовой пленкой для защиты опасных грузов, перевозимых в открытых железнодорожных полувагонах, например гранулированной и комовой серы, а именно для защиты от возгорания.

Другой способ использования указанных вагонных вкладышей предназначен для защиты сыпучего груза в открытых универсальных железнодорожных полувагонах от атмосферных осадков, уноса и выветривания при движении поезда на маршруте.

Предшествующий уровень техники

Годовой выпуск серы в мире составляет десятки миллионов тонн. В России и странах СНГ по железной дороге перевозится комовая и гранулированная сера в открытых универсальных полувагонах (см. Правила перевозки опасных грузов по железным дорогам. М., "Транспорт", 1997, 251 с. и Правила безопасности и порядок ликвидации аварийной ситуации с опасными грузами при перевозке их по железной дороге. М., 1997, 434 с).

Сера является опасным грузом 4 класса, подкласса 4.1, и способна возгораться от кратковременного (до 30 с) воздействия источника зажигания с низкой энергией - пламени спички, искры, тлеющей сигарета, и активно гореть (см. Пожаро-взрывоопасность веществ и материалов и средств их тушения: справочник. В 2 т., М., Химия, 1990, 500 с. и В. Аксютин, П. Щеглов, В. Жолобов, С. Александянц. Ликвидация пожаров при аварийных ситуациях с опасными грузами. Сборник трудов 7-й международной специализированной выставки "Пожарная безопасность XXI века" и 6-й международной специализированной выставки "Охранная и пожарная автоматика", М. - Эксподизайн-Холдинг. - ПожКнига, 2008.).

Сера - твердое вещество плотностью 1,96-2,07 т/м³. Температура плавления серы 112-119,3°C, температура вспышки 207°C, температура самовоспламенения 232°C, температура кипения серы 444,67°C. Горению серы предшествует образование расплава поверхности серы. Горение серы протекает только в расплавленном состоянии аналогично горению жидкостей. Верхний слой горячей серы кипит, создавая пары, которые образуют слабосветящееся пламя высотой до 5 см. Небольшая высота пламени обусловлена низкой скоростью испарения жидкой серы. Удельная скорость выгорания серы составляет 0,0065 кг/м²·с, что ниже скоростей выгорания различных твердых и жидких веществ.

Пожар серы и токсичные продукты горения серы представляют большую потенциальную опасность для железной дороги, населения прилегающих селитебных зон и окружающей среды (см. упомянутую публикацию В. Аксютин и статью П.П. Щеглов, В.И. Жолобов, Н.Н. Кисленко и др. "Пожарная опасность перевозочного процесса серы и возможные пути ее снижения". Вестник ВНИИЖТ, 2004, № 1). Поэтому особое внимание при железнодорожных перевозках серы уделяется пожарной безопасности.

Основная масса серы по экономическим соображениям перевозится в железнодорожных полувагонах в виде комовой и гранулированной серы, причем доля гранулированной серы в железнодорожных перевозках непрерывно увеличивается.

Пожароопасность и физико-химические свойства серы. Важное значение для безопасности перевозки имеют размеры и форма частиц серы. Размеры комовой серы значительно больше чем размеры гранулированной серы. Например, гранулированная сера имеет форму небольших таблеток. Как правило, это гранулы средним диаметром около 4-6 мм и толщиной около 2-3 мм. В то же время комовая сера может содержать куски размером до 200 мм (ГОСТ 127.1-93. Сера техническая. Технические условия.). Поэтому гранулированная сера из-за малого размера гранул более пожароопасна, чем комовая сера. К тому же взвешенная в воздухе пыль серы не только пожаро- но и взрывоопасна. Нижний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) - 17 г/м³; температура самовоспламенения - 190°C (ГОСТ 12.1.041). Внешний вид комовой и гранулированной серы показан на фиг. 15.

Физико-химические показатели гранулированной технической серы приведены в "ГОСТ Р 56249-2014. Сера газовая техническая. Технические условия". Некоторые физико-химические показатели гранулированной технической серы приведены в табл. 1.

Таблица 1. Физико-химические показатели гранулированной технической серы (приведено с сокращениями)

Наименование показателя	Значение			Метод анализа
	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт	

Внешний вид				Визуально
Массовая доля серы, %, не менее	99,98	99,92	99,20	По 7.2
Массовая доля воды, %, не более	0,5	3,0	Не нормируется	По 7.6
Массовая доля гранул, %, не менее, диаметром, мм:			Не нормируется	По 7.7
2,0-7,0	90	-		
1,0-10,0	-	90		

Основной причиной загораний серы при перевозке ее в полувагонах являются главным образом искры тепловозов, являющиеся достаточно мощными источниками зажигания. Тлеющие искры имеют температуру 500-600°C, далеко превышающую температуру самовоспламенения серы, равную 232°C, и значительную продолжительность времени горения и тления - более одной минуты. Этого вполне достаточно для зажигания поверхности серы.

Воспламеняющая способность образующейся искры характеризуется ее размерами, температурой, временем действия, количеством тепловой энергии, которую искра может передать горючим материалам (Тaubкин С.И. "Пожар и взрыв, особенности их экспертизы". - М., 1999. - 600 с). Зажигательная способность искры, вылетающей из трубы тепловоза (паровоза), следующим образом зависит от геометрических размеров и начальной температуры. Искра пожароопасна при диаметре 2 мм и температуре 1000°C; при диаметре 3 мм и температуре 800°C; при диаметре 5 мм и температуре 600°C. Не исключается также загорание серы от других внешних источников зажигания - искр печей теплушек, искр отопительных котлов пассажирских вагонов, искр контактных проводов, непогашенных сигарет и спичек.

Известно, что наиболее безопасной в пожарном отношении является перевозка серы в вагонах-хопперах, в полувагонах со съёмной крышей, в полувагонах с раскрываемой крышей. В странах СНГ по экономическим причинам наиболее распространена перевозка серы в открытых полувагонах. Ежегодно перевозится до 100 тыс. полувагонов серы, в каждом полувагоне загружено около 60 т комовой или гранулированной серы.

В связи с имевшими место частыми случаями пожаров серы в открытых полувагонах с 1 августа 2004 г. было введено соглашение на особых условиях между ОАО "РЖД" и грузоотправителем о перевозке серы комовой навалом в полувагонах. Заметим, что перевозка по железной дороге грузов на особых условиях осуществляется в соответствии со специально разработанными МПС России в 2003 г. правилами - "Правила перевозок железнодорожным транспортом грузов на особых условиях". Для исключения случаев возгорания и пожаров комовой и гранулированной серы при ее транспортировке насыпью в открытых железнодорожных полувагонах от внешних источников зажигания особые условия перевозки предусматривают в том числе следующее:

вся поверхность груза серы должна быть укрыта полотном из трудногорючего материала с надежным закреплением его на внутренних стенках полувагона и перекрестной обвязкой прочной неметаллической лентой (шнуром, веревкой) по поверхности тента с целью исключения парусности;

не допускается наличие на поверхности груза незакрытых участков и разрывов полотна.

При массовых перевозках комовой и гранулированной серы в полувагонах были обнаружены случаи загорания серы в полувагонах, укрытых тентами. Тенты на маршруте повреждались, сера при этом оголялась, и при попадании на открытый участок серы открытого огня сера загоралась. Точная причина повреждения тента была неизвестна, на железной дороге высказывались два предположения - тенты повреждались при попытках хищения и в результате воздействия ветра. Для проверки воздействия ветровой нагрузки на целостность тента (укрытия) были проведены эксперименты в аэродинамической трубе (АДГ).

Согласно евразийскому патенту № 017023 повреждение конструкции укрытия связано с ветровой нагрузкой на тент при движении поезда. Это установлено при испытаниях различных гибких стеклотканевых укрытий в полномасштабном макете железнодорожного полувагона размером 13×3×1,2 м в аэродинамической трубе при скоростях воздушного потока 18-45 м/с, что соответствует 65-160 км/ч. Тензодатчики, установленные с возможностью измерения сил натяжения укрытия к стенкам вагона, фото и видеокамеры для съемки укрытия позволили получить достоверные сведения о надежности и эксплуатационных характеристиках укрытий различной конструкции, оптимизировать их материалоемкость. Экспериментами в АДГ установлено, что при отсутствии парусности укрытия воздействие воздушного потока на укрытие минимально и не вызывает повреждений укрытий, швов укрытий, крепящих и диагонально-крепящих лент укрытия, люверсов. Максимальное воздействие турбулентного потока на укрытие при

движении поезда с высокой скоростью наблюдается в передней части вагона размером 3×3 м, примыкающей к передней торцевой стенке вагона. Эти сведения позволили усовершенствовать конструкцию укрытия. Здесь под конструкцией укрытия имеются в виду следующие элементы: конструкция самого тента - вид ткани, количество люверсов; прочность крепящей и увязочной ленты, частота поперечно-диагональной шнуровки укрытия в полувагоне; количество и расположение по высоте полувагона средних увязочных устройств на внутренних стенках полувагона для закрепления укрытия; размеры полувагона, которые могут, например, значительно отличаться по высоте кузова.

Более детально поведение укрытия в АДТ при различных скоростях потока рассматривается в работе "Вестник ВНИИЖТ" № 5, 2012 г., стр. 44-48.

Указывается, что эксперименты в АДТ проводили при следующем режиме испытаний по скорости потока V и времени:

$$\begin{aligned} V &= 18 \text{ м/с (65 км/ч) - 2 мин;} \\ V &= 28 \text{ м/с (101 км/ч) - 2 мин;} \\ V &= 45 \text{ м/с (162 км/ч) - 2 мин;} \end{aligned}$$

общее время пуска 6 мин. Проведенные испытания при одинаковой парусности $H=430$ мм позволили выбрать лучшие укрытия из девяти испытываемых укрытий. На двух типах укрытий при том же режиме испытаний отдельно изучалось влияние бокового ветра - угол скольжения β полувагона был принят 0° и 15° , а также влияние парусности H при значениях последнего 20; 230 и 430 мм (фиг. 16). В экспериментах использовались крепящие и шнуровочные ленты при одинаковой схеме увязки и обвязки. Проводились также эксперименты с усиленным креплением укрытия к стенкам вагона и усиленной прочностью шнуровочной ленты.

На фиг. 16 показано поведение укрытия № 4 в АДТ при скоростях потока $V=18$ (а); 28 (в) и 45 (с) м/с; парусность $H=430$ мм. Известно, что величина аэродинамических сил, действующих на тело, пропорциональна квадрату скорости воздушного потока. По мере возрастания скорости потока ветровая нагрузка на укрытие растет, и при скорости 45 м/с происходит разрушение сначала диагонально-шнуровочных, а затем и крепящих лент в передней части вагона, при этом происходит срыв укрытия с поверхности. То же укрытие № 4, а именно ткань укрытия, крепящие и диагонально-шнуровочные ленты при $H=20$ мм не повреждаются. В целом, установлено, что при отсутствии парусности воздействие воздушного потока на укрытие минимально и не вызывает повреждений укрытий, швов укрытий, крепящих и диагонально-крепящих лент, люверсов.

Установлено, что при воздействии встречного потока над укрытием существуют три характерные зоны (фиг. 17):

1) зона разрежения, расположенная возле передней стенки вагона (по ходу вагона). Укрытие выпучивается вверх по всей ширине, врезаясь в диагонально-шнуровочные ленты. В зоне 1 поток максимально воздействует на укрытие, крепящие и диагонально-шнуровочные ленты;

2) зона повышенного давления, находящаяся в середине вагона, имеет длину 6-7 м. Укрытие шириной 1,5 м прижато к полу вдоль вагона. Диагонально-шнуровочные ленты висят в воздухе над укрытием. В зоне 2 наблюдается движение потока со стороны передней стенки к задней. Вдоль боковых стенок вагона наблюдается мощный выход потока из-под укрытия;

3) зона неустойчивости, находящаяся в конце вагона, длина 1-2 м. Поведение укрытия неустойчиво, укрытие подвержено колебаниям. По силе воздействия на укрытие зона 3 находится на втором месте после зоны 1. При боковом ветре усилия на укрытие в зоне 3 значительно возрастают.

Известен способ установки эластичного укрытия сыпучего груза в железнодорожном полувагоне с кузовом, имеющим борта, возвышающие над его (груза) поверхностью, в котором используют железнодорожный полувагон, снабженный такелажными анкерами (увязочными устройствами) для крепления эластичного(ых) элемента(ов) к упомянутым бортам на различном уровне по всему периметру упомянутого кузова, и эластичное укрытие, снабженное люверсами для крепления к упомянутым бортам посредством упомянутого(ых) элемента(ов), в котором установку упомянутого укрытия осуществляют без избытков и провисаний, таким образом, чтобы независимо от высоты и формы поверхности упомянутого груза между ними (укрытием и грузом), по существу, не оставалось свободного пространства (евразийский патент № 018271). Для реализации способа необходима доработка кузова полувагона, крепление такелажных анкеров (увязочных устройств) к упомянутым бортам на различном уровне по всему периметру упомянутого кузова.

Известна гребенка увязочного устройства для крепления такелажа к внутренним стенкам полувагона, кузов полувагона с увязочными устройствами и полувагон. Гребенка увязочного устройства для крепления такелажа к внутренним стенкам полувагона выполнена в виде профиля равнополочного уголкового сечения, в котором угол между полками относится к толщине каждой полки как 35-20:1, при этом каждая полка снабжена одним рядом сквозных отверстий, центры которых расположены на линиях, параллельных продольным ребрам полок, а минимальная площадь поперечного сечения профиля относится к максимальной площади поперечного сечения профиля как 1:2,2-2,7 (евразийский патент № 021480). Аналогичным является патент на полезную модель № 133475 "Гребенка увязочного устройства для кре-

пления такелажа к внутренним стенкам полувагона, кузов полувагона с увязочным устройством и полувагон". Здесь также для реализации патента необходима доработка кузова полувагона - крепление гребенки увязочного устройства к внутренним бортам на различном уровне по всему периметру упомянутого кузова.

Известен патент на полезную модель № 142919 "Сетчатое укрытие навалочного груза". Стойкое к воздействию сильных аэродинамических нагрузок гибкое укрытие для защиты навалочного груза от уноса при перевозке в кузове транспортного средства с бортами, содержащее тент из гибкого материала, имеющий периферические зоны, снабженные элементами крепления к упомянутым бортам над уровнем груза, и центральные зоны, выполненные сетчатыми с максимальным размером ячейки 1,5-45 мм. Максимальный размер ячейки сетчатого укрытия по меньшей мере на 20% меньше размера частиц груза, унос которых желательно предотвратить.

В связи с тем, что разгрузка из полувагонов комовой и гранулированной серы в морских портах производится с помощью грейферов, часть средних увязочных устройств полувагона постоянно повреждается (заминаются, отрываются частично или полно). Это приводит к некачественной увязке (креплению тента к стенке вагона) и некачественной обвязке (шнуровке) тента и его частичном срыве на маршруте с оголением серы. Для устранения данной проблемы были предложены следующие решения.

Из патента РФ на полезную модель № 90751 известен гибкий вкладыш для перевозки сыпучих грузов в железнодорожных полувагонах из тканого материала, соответствующий по своим размерам внутренним размерам полувагона, отличающийся тем, что вкладыш полностью закрывает всю внутреннюю поверхность полувагона и имеет верхнюю грань, при этом детали вкладыша соединены между собой методом сшивания по всей длине каждого ребра вкладыша, и верхняя грань вкладыша снабжена по меньшей мере одним загрузочным рукавом, загрузочный рукав выполнен из двух продетых один в другой загрузочных рукавов, при этом внутренний загрузочный рукав выступает из внешнего загрузочного рукава.

Недостатком известного вкладыша является его конструкционная сложность и большая трудоемкость в изготовлении.

Из патента РФ на полезную модель № 127724 (выбранного в качестве ближайшего аналога) известен вкладыш-короб, предназначенный для перевозки насыпных химических грузов в кузове транспортного средства, включающий полотнище прямоугольной формы с торцевыми и боковыми полотнищами прямоугольной формы, выполненной по крайней мере из одного слоя тканевого полипропиленового материала с температурой плавления 165°C и по крайней мере одного ламинирующего слоя, обеспечивающего материалу влагостойкость. Применение тканевого ламинированного полипропиленового материала с добавлением в него трудногорючих композиций служит хорошей защитой от возгораний от искр тепловоза и других открытых источников огня, от попадания воды и снега на поверхность груза.

Недостатки известного вкладыша заключаются в следующем:

1) несмотря на то что конструкция вкладыша в целом обеспечивает предотвращение просыпания груза через зазоры полувагона, выдувание мелких частиц груза встречным потоком воздуха, исключения контакта груза с поверхностью кузова вагона, защищает груз от воздействия окружающей среды, тем не менее из опыта эксплуатации данных вкладышей известны случаи повреждения вкладыша с оголением поверхности серы, что создает риск загорания груза от искр и других открытых источников огня;

2) конструкция вкладыша имеет большое количество крепящих и увязочных лент - 48 шт.; длина некоторых лент достигает 5,5 м, что создает серьезное неудобство в работе, т.к. при их продевании в каждую из множества петель и отверстий необходимо вытягивать их концы на полную длину;

3) перед погрузочными работами необходимо закреплять на наружных стенках вагона (чтобы не сносило ветром) две боковые и две торцевые стенки вкладыша.

Раскрытие изобретения

Одна из задач изобретения состоит в создании вкладыша для укрытия сыпучего груза от возгорания при перевозке в полувагонах, в котором будут полностью или, по меньшей мере, частично устранены недостатки вышеупомянутых аналогов.

Другая задача, решаемая настоящим изобретением, будет понятна из нижеприведенного анализа недостатков опытных образцов и известных изделий сходного назначения, которые устранили (или, по крайней мере, уменьшили) при создании вкладыша по изобретению.

При перевозке серы под постоянным воздействием ветровой нагрузки конструкция некоторых вкладышей изменялась по размерам, нарушалась или повреждалась с частичной потерей своих защитных свойств. В результате поверхность груза серы оголялась вследствие указанных изменений, нарушений или повреждений конструкции вкладышей. При попадании на оголенную поверхность серы тлеющих искр от тепловоза и других источников открытого огня сера загоралась. На приложенных фигурах приводятся примеры повреждения ВВ, оголения поверхности груза серы и ее возгорания.

Вкладыш (согласно одному из опытных образцов) устанавливали внутри полувагона и закрепляли лентами к внутренним средним и верхним увязочным устройствам полувагона. Торцевые и боковые крышки (полотнища) перебрасывали через двери и стены полувагона и подвязывали на время погрузки к любым пригодным для этого элементам кузова (фиг. 1).

После этого осуществляли загрузку груза. Образовавшиеся при загрузке конусы, впадины разравнивали.

Боковые крышки вкладыша отвязывали и одну из них запахивали на груз таким образом, чтобы разровненная поверхность груза была накрыта полностью. Торцевые крышки отвязывали и вытянув к центру полувагона стягивали между собой соединительными лентами. В заключительной операции вторую боковую крышку запахивали, натягивали и закрепляли к петлям на наружной поверхности вкладыша, исключая возникновение парусности в пути следования (фиг. 2). После выполнения этой операции поверхность груза укрыта боковыми и торцевыми полотнищами (крышками) вагонного вкладыша и полностью защищена от попадания искр и других случайных источников открытого огня.

Во время следования груза в пункт назначения при визуальном контроле вагонов поезда в пунктах коммерческого осмотра (ПКО) в некоторых вагонах было обнаружено нарушение целостности конструкции короба-вкладыша в передней части вагона и оголение серы (фиг. 3-6).

На фиг. 7 видно вынос гранулированной серы из-под боковой крышки короба-вкладыша (вагонного вкладыша).

Согласно евразийскому патенту ЕА 017023 оголение поверхности груза серы и повреждение конструкции тента связано с ветровой нагрузкой на укрытие при движении поезда.

При переходе от тентов к вагонным вкладышам (коробам-вкладышам, конвертам) воздействие аэродинамических сил на поверхность укрытия при движении вагона осталось на прежнем уровне. Напомним, что движение поезда со скоростью 80 км/ч (22 м/с) при встречных порывах ветра до 23 м/с равносильно скорости потока 45 м/с (160 км/ч). Самое большое воздействие аэродинамических сил на укрытие серы происходит в передней части вагона. Как показали испытания в ЦАГИ, при таких скоростях в передней части вагона на площади 3×3 м над укрытием образуется зона разреженного воздуха, а на само укрытие действует сила отрыва снизу-вверх, эквивалентная весу около 2000 кг. Следует отметить, что движение разреженного воздуха над поверхностью укрытия груза в передней части вагона является турбулентным и поверхность укрытия подвержена значительным нагрузкам, величина которых изменяется во времени.

Сильное, переменное во времени, воздействие аэродинамических сил на укрытие при высокой скорости поезда и сильном встречном или боковом ветре может привести к изменению (удлинению) размеров элементов конструкции укрытия, нарушению целостности конструкции вагонного вкладыша и оголению груза серы.

Случаи разрушения конструкции вагонного вкладыша довольно редки, но тем не менее происходят (см. фиг. 3-7). Причем, что характерно, оголение серы преимущественно наблюдается в передней части вагона при разрушении полипропиленовых лент или их креплений к ткани укрытия.

В свою очередь, при нарушении конструкции вагонного вкладыша оголение поверхности серы может привести к загоранию при попадании на оголенную поверхность груза серы искры, например от искры выхлопной трубы тепловоза или от искры контактной сети.

На фиг. 8-12 показаны результаты разрушения конструкции вагонного вкладыша возле торцевой стенки вагона, следы выхода серы на поверхность укрытия, частичного оголения поверхности груза серы и возникновения пожара гранулированной серы от случайной искры.

Причиной загорания груза в полувагоне является два фактора - оголение поверхности груза серы и попадание на оголенную поверхность груза серы открытого источника огня. Существует два пути появления оголенной серы. Первый путь заключается в повреждении конструкции ВВ или нарушения конструкции ВВ. При повреждении конструкции ВВ, например при разрыве полипропиленовых (ПП) лент или ткани ВВ, части ПП крышек (крышки) воздушным потоком смещаются в сторону, и в конечном результате сера оголяется и становится доступной для искр.

Существует другой путь появления гранулированной серы на поверхности полувагона. Он заключается в удлинении ПП лент за счет воздействия на них значительной ветровой нагрузки и, в конечном счете, в ослаблении поперечно-диагональной обвязки ВВ. Согласно литературным данным величина удлинения при разрыве ПП лент может достигать значительных величин, вплоть до 25-28% (<http://oooservisstroy.ru/10/29/>). Натяжение торцевых и боковых крышек ослабевает, появляется "провисание" крышек (полотнищ). В результате расширяются щели между вертикальными стенками ВВ (торцевая и боковая стенка) и торцевыми и боковыми крышками. И теперь, при большой скорости вагона, при наличии разрежения над передней частью вкладыша вагона (и соответственно повышенного давления под передней частью вкладыша вагона) поток воздуха устремляется из-под ткани ВВ (воздух, находящийся внутри свободного объема между гранулами груза серы) наружу с выносом вверх небольших гранул серы (диаметр около 5 мм, толщина около 3 мм). Таким образом, сера может появиться на поверхности ВВ. И при наличии искр она может воспламениться.

Учитывая то, что самое сильное воздействие воздушного потока на ВВ происходит в торцевых частях вагона (размером 3×3 м), и соответственно нарушения и повреждения ВВ происходят там же, в данной заявке предлагается использовать дополнительную защиту указанной области вагонных вкладышей для полного исключения случаев оголения груза серы и возможных загораний серы в полувагонах.

Таким образом, другая из упомянутых двух задач состоит в том, чтобы снизить вероятность оголения сыпучего груза в наиболее уязвимых зонах - спереди и сзади.

Задачи, упомянутые выше, решены благодаря тому, что предлагаемый вкладыш для создания укрытия насыпного груза в кузове железнодорожного полувагона, предотвращения просыпания груза через зазоры полувагона, предотвращения уноса груза воздушным потоком, исключения контакта груза с поверхностью кузова, защиты груза от воздействия вредных факторов окружающей среды, включает в себя:

(а) коробчатую нижнюю часть, содержащую в себе соединенные между собою:

- (1) днище (3007);
 - (2) боковую стенку (3012);
 - (3) переднюю и заднюю торцевые стенки (3013);
- (б) верх, содержащий откидные части, а именно:

- (1) переднюю крышку (3003);
- (2) заднюю крышку (3005);
- (3) нижнюю боковую крышку (3002);
- (4) верхнюю боковую крышку (3001);
- (5) передний защитный клапан (3004);
- (6) задний защитный клапан (3006), характеризующийся тем, что

все упомянутые стенки (3012, 3013) в рабочем положении располагаются вертикально, прилегая к соответствующим стенкам полувагона,

днище 3007, и все упомянутые откидные части 3001, 3002, 3003, 3005, 3004 и 3006 в рабочем положении располагаются горизонтально таким образом, что нижняя боковая крышка (3002) располагается над передней и задней крышками (3003, 3005), верхняя боковая крышка (3001) - над нижней боковой крышкой (3002), а передний и задний клапаны (3004, 3006) - над верхней боковой крышкой (3001),

все упомянутые крышки (3003, 3005, 3002, 3001) соединены со стенками (3013, 3012), а передний и задний клапаны (3004) и (3006) - с передней и задней крышками (3003, 3005) соответственно,

у переднего и заднего краев нижней боковой крышки (3002) расположены ряды крепежных элементов, таким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются под углом к продольной оси вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в передней и задней крышках (3003, 3005) соответственно,

у свободного края нижней боковой крышки (3002) расположен ряд крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении этот ряд располагается вблизи соответствующего ряда крепежных элементов вблизи внутреннего края верхней боковой крышки (3001),

у переднего и заднего краев верхней боковой крышки (3001) расположены ряды крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются под углом к продольной оси вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в передней и задней крышках (3003, 3005) и в переднем и заднем краю нижней крышки (3001) соответственно,

вдоль свободного края верхней боковой крышки (3001) расположен ряд крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении этот ряд располагается вблизи соответствующего ряда крепежных элементов вблизи внутреннего края нижней боковой крышки (3002),

вдоль боковых и свободных краев клапанов расположены ряды крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в верхней и нижней крышках (3001, 3002) соответственно.

Днище (3008) - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - дополнительно снабжено крепежными элементами, расположенными по его периметру, для крепления к дну полувагона.

Вышеупомянутые крепежные элементы - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - представляют собой люверс, петлю, крючок, кольцо, карабин, хомут, ремешок, шнурок, ленту, и/или пуговицу для петли.

Крепежный элемент - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - представляет собой петлю.

Вышеупомянутый груз может представлять собой, в частности, комовую или гранулированную серу.

Вышеупомянутые крышки - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - выполнены прямоугольными.

Вышеупомянутые крышки - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - выполнены по меньшей мере из одного слоя полипропиленового тканого материала с температурой плавления по меньшей мере 160°C, предпочтительно по меньшей мере 165°C.

Вышеупомянутые крышки - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - дополнительно снабжены влагостойким слоем.

Ширина вкладыша по изобретению - в одной из предпочтительных форм выполнения - равна внутренней ширине вагона.

Длина вкладыша по изобретению - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - настолько больше внутренней длины вышеупомянутого полувагона, чтобы этого было

достаточно для того, чтобы без затруднений выполнить выверт наружу вагона вагонного вкладыша и опустить вывернутый вагонный вкладыш вниз вдоль наружных стенок вагона. Это позволяет свободно производить погрузку и выгрузку сыпучего химического груза в 4-осном полувагоне во время неблагоприятной погоды.

Вышеупомянутые передний и задний клапаны (3004, 3006) - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - выполнены прямоугольными с размером сторон равной ширине вагона.

Вышеупомянутые передний и задний клапаны (3004, 3006) - в одной из предпочтительных форм выполнения вкладыша по изобретению - соединены с вышеупомянутыми передней и задней крышками (3003, 3005) посредством шва (3009).

Ниже вкладыш будет описан и проиллюстрирован на примере некоторых частных форм выполнения.

Краткое описание фигур чертежей

- Фиг. 1 - укладка короба-вкладыша в полувагон;
 фиг. 2 - короб-вкладыш после погрузки гранулированной серы;
 фиг. 3 - нарушение целостности конструкции короба-вкладыша и выход гранулированной серы на поверхность из-под боковой крышки полотношца;
 фиг. 4 - нарушение целостности конструкции короба-вкладыша и оголение серы возле торца вагона;
 фиг. 5 - нарушение целостности конструкции короба-вкладыша и оголение серы возле торца вагона;
 фиг. 6 - нарушение конструкции вагонного вкладыша возле торца вагона;
 фиг. 7 - вынос гранулированной серы из-под боковой крышки короба-вкладыша;
 фиг. 8 - пожар серы произошел в передней части вагона;
 фиг. 9 - тушение очага загорания серы возле торца вагона тонкораспыленной водой. Перед тушением пожара увязочные ПП ленты были сняты;
 фиг. 10 - в очаге горения сера расплавилась на глубину около 10 см, видны следы горения полипропиленовой ткани вкладыша;
 фиг. 11 - общий вид внутренностей полувагона после тушения пожара серы;
 фиг. 12 - общий вид внутренностей полувагона после тушения пожара серы;
 фиг. 13 - развертка вкладыша с наружной (а) и с внутренней (в) стороны;
 фиг. 14 - показаны все стадии увязки вкладыша в полувагоне:
 (а) полувагон с вкладышем после загрузки серой, в разрезе;
 (б) полувагон с вкладышем перед укладкой боковых и торцевых крышек ВВ на поверхность груза серы, в разрезе. Выверт ВВ убран - поднят вверх. Защитный клапан не показан;
 (с) полувагон с вкладышем после укладки всей поверхности торцевых крышек на поверхность груза серы, в разрезе;
 (д) полувагон с вкладышем после укладки всей поверхности торцевых крышек на поверхность груза серы, вид сверху;
 (е) полувагон с вкладышем после укладки нижней боковой крышки на поверхность груза серы, вид сверху;
 (ф) полувагон с вкладышем во время начала укладки верхней боковой крышки на поверхность груза серы и на нижнюю боковую крышку, вид сверху;
 (г) полувагон с вкладышем во время завершения укладки верхней боковой крышки на поверхность груза серы и на нижнюю боковую крышку, вид сверху;
 (h) полувагон с вкладышем во время крепления "переднего" и "заднего" защитного клапана, вид сверху;
 фиг. 15 - внешний вид комовой (а) и гранулированной (в) серы (<http://edikst.ru>);
 фиг. 16 - поведение укрытия № 4 парусностью $H = 430$ мм в АДТ (направление потока встречное справа налево) при разных скоростях потока (V , м/с):
 (а) $V=18$;
 (б) $V=28$;
 (с) $V=45$ (отчетливо видно оголение поверхности под укрытием вдоль продольных стенок вагона);
 фиг. 17 - три зоны неустойчивости укрытия (тента) при наличии потока со скоростями 18-45 м/с.
 На фиг. 1-17 использованы следующие обозначения.
 3001, 1411 - Верхняя боковая крышка;
 3002, 1410 - нижняя боковая крышка;
 3003, 1406 - передняя крышка (располагается возле передней стенки вагона);
 3004, 1412 - передний защитный клапан;
 3005, 1407 - задняя крышка (располагается возле задней стенки вагона);
 3006, 1413 - задний защитный клапан;
 3007 - днище вкладыша;
 3008 - петля днища вкладыша;
 3009 - шов, соединяющий торцевую крышку и защитный клапан;
 3010 - линия сгиба;

- 3011 - петля;
- 3012 - боковая стенка;
- 3013 - торцевая стенка.
- 1401 - полувагон, боковая стенка;
- 1402 - вкладыш;
- 1403 - положение верхней части вкладыша снаружи вагона - выверт ВВ;
- 1404 - поверхность груза серы;
- 1405 - заворот под углом 45° части верхней боковой крышки возле задней стенки вагона;
- 1408 - петля;
- 1409 - полипропиленовая лента для увязки ВВ.

Осуществление изобретения

Вагонный вкладыш полностью сшит по всей высоте в виде открытого с верхней стороны мягкого короба, высота которого больше высоты внутренней стенки вагона, которая (стенка вагона) возвышается над поверхностью груза серы.

Дополнительная защита вагонного вкладыша в передней и задней части вагона (задняя часть вагона на маршруте может стать передней частью вагона) осуществляется с помощью двух защитных клапанов.

На фиг. 13 показана развертка вагонного вкладыша (до сшивки боковых и торцевых крышек ВВ) с наружной стороны (а) и внутренней стороны (в).

Развертка вагонного вкладыша сшивается таким образом, чтобы образовался цельный прямоугольный короб в виде ящика без крышки. В дальнейшей работе используется короб вагонного вкладыша в виде ящика без крышки.

Защита вагонного вкладыша от ветровой нагрузки на маршруте необходима у торцов вагона. Она осуществляется с помощью двух мер:

1) исключения в торцевых частях вагона (размером 3×3 м) щелей между вертикальными стенками ВВ и торцевыми и боковыми крышками ВВ;

2) использованием квадратного защитного клапана у торцов вагона для предохранения торцевой части вагонного вкладыша от нарушения и повреждения конструкции ВВ. Ширина защитного клапана равна или немного более внутренней ширины вагона, длина защитного клапана также равна или немного более внутренней ширины вагона. Один защитный клапан соединяется с торцевой "передней" крышкой ВВ с помощью шва, другой защитный клапан соединяется с торцевой "задней" крышкой ВВ также с помощью шва. (Защитные клапаны могут и не использоваться в конструкции ВВ, однако это не позволяет в полной мере достигнуть всех преимуществ настоящего изобретения).

Исключение в торцевых частях вагона щелей между вертикальными стенками ВВ и торцевыми и боковыми крышками ВВ достигается за счет использования полностью сшитого вагонного вкладыша в виде мягкого короба, высота которого больше высоты вагона (внутри вагона) над поверхностью серы. Вкладыш устанавливают днищем внутри полувагона и закрепляют днище ВВ к полувагону, соединяя в шести местах петли 3008 и нижние увязочные устройства полувагона с помощью увязочных лент.

После установки в полувагон короба вкладыша внутри вагона делается выверт ВВ на верхнем уровне вагона. Эта операция производится для удобства загрузки (и выгрузки) груза серы в вагон. Для этого вагонный вкладыш на уровне верха вагона выворачивают наружу и опускают вниз вдоль наружных стенок вагона. Если длина и ширина вкладыша будет соответственно равна внутренней длине и ширине вагона, то сделать выверт будет невозможно из-за того, что ширина верхней части вагона может достигать величины равной 10 см. Поэтому ширину ВВ принимают равной внутренней ширине вагона, а длину ВВ берут незначительно больше внутренней длины вагона, достаточной для того, чтобы без затруднений выполнить выверт ВВ наружу вагона и опустить вывернутую часть вагонного вкладыша вниз вдоль наружных стенок вагона. Повторим - для осуществления выверта периметр ВВ должен быть незначительно больше, чем верхний периметр наружной части вагона.

После выполнения выверта ВВ осуществляют загрузку груза. При необходимости выверт ВВ может закрепляться на наружной стороне вагона для защиты от воздействия ветра. Вагон загружают серой или другим грузом. Образовавшиеся при загрузке конусы, впадины разравнивают таким образом, чтобы разность высот поверхности груза по площади вагона не превышала 200 мм.

Далее убирают выверт ВВ путем поднятия опущенных вниз всех боковых и торцевых крышек вкладыша. После этого производится укладка на поверхность груза серы двух торцевых и двух боковых крышек вагонного короба, а также двух защитных клапанов с проведением обвязок торцевых и боковых крышек, а также защитных клапанов с помощью обвязочных лент и соответствующих петель на крышках.

Выверт ВВ может и не использоваться. В этом случае верхняя часть ВВ осаживается вертикально над поверхностью вагона и закрепляется к верху вагона с помощью временных креплений. После указанной операции производится загрузка вагона серой.

Для ясности, вся последовательность загрузки полувагона представлена на фиг. 14.

Ниже приводится последовательность выполнения укладки на поверхность груза торцевых и боковых крышек, а также защитных клапанов с проведением обвязок указанных элементов на примере пе-

редней части вагона (задняя часть вагона укладывается так же):

а) сначала на груз серы в полувагоне укладывается всей поверхностью передняя торцевая крышка 3003, при этом защитный клапан 3004 на поверхность груза (сверху крышки 3003 не укладывается, петли 3011 находятся на верхней поверхности торцевой крышки 3003. При этой операции части верхней и нижней боковых крышек (обращенные к переднему торцу вагона) на длине около 3 м складываются вдвое под углом 45°, при этом сами боковые крышки находятся в вертикальном положении;

б) затем на груз серы в полувагоне укладывается всей поверхностью задняя торцевая крышка 3005, при этом защитный клапан 3006 на поверхность груза (сверху крышки 3005 не укладывается, петли 3011 находятся на верхней поверхности торцевой крышки 3005. При этой операции части верхней и нижней боковых крышек (обращенные к заднему торцу вагона) на длине около 3 м складываются вдвое под углом 45°, при этом сами боковые крышки находятся в вертикальном положении;

с) запахнуть (уложить) на поверхность груза нижнюю крышку 2002 с петлями 3011. Все петли 3011 находятся на верхней поверхности нижней крышки;

д) произвести соединение передней торцевой крышки 3003 и нижней боковой крышки 3002 с помощью увязочных лент и соответствующих петель 3011. При соединении использовать диагональные петли передней торцевой крышки 3003 и диагональные петли нижней боковой крышки 2002;

е) произвести соединение задней торцевой крышки 2005 и нижней боковой крышки 2002 с помощью увязочных лент и соответствующих петель 2011. При соединении использовать диагональные петли задней торцевой крышки 2005 и диагональные петли нижней боковой крышки 2002;

ф) запахнуть (уложить) на поверхность груза верхнюю крышку 3001 с петлями 3011. Все петли находятся на верхней поверхности верхней крышки;

г) произвести соединение с натягом нижней боковой крышки (через петли 3011, расположенные на краю крышки) и верхней боковой крышки (через петли 3012, расположенные на внутренней стороне крышки);

h) произвести соединение с натягом верхней боковой крышки (через петли 3011, расположенные на краю крышки) и нижней боковой крышки (через петли 3011, расположенные вблизи внутренней боковой стенки вагона);

и) произвести соединение передней торцевой крышки 3003 и верхней боковой крышки 3001 с помощью увязочных лент и соответствующих петель 3011. При соединении использовать полудиagonальные петли передней торцевой крышки 3003, диагональные петли верхней боковой крышки 3001 и петли 3011 нижней боковой крышки 3002, идущие вдоль боковых стенок вагона;

j) произвести соединение задней торцевой крышки 3005 и верхней боковой крышки 3001 с помощью увязочных лент и соответствующих петель 3011. При соединении использовать полудиagonальные петли задней торцевой крышки 3005, диагональные петли верхней боковой крышки 3001 и петли 3011 нижней боковой крышки 3002, идущие вдоль боковых стенок вагона;

к) запахнуть (закрыть) предохранительный клапан 3004 на поверхность вагона с грузом. Все петли 3011 находятся на верхней поверхности предохранительного клапана. Произвести увязку клапана по периметру с помощью лент и петель 3011, расположенных на клапане, нижней и верхней боковых крышках;

л) запахнуть (закрыть) предохранительный клапан 6 на поверхность вагона с грузом. Все петли 3011 находятся на верхней поверхности предохранительного клапана. Произвести увязку клапана по периметру с помощью лент и петель 3011, расположенных на клапане, нижней и верхней боковых крышках;

м) произвести поперечно-диагональную обвязку (шнуровку) всей конструкции вагонного вкладыша по всей длине вагона используя обвязочную ленту и петли 3011, которые расположены на внутренней стороне "верхней" боковой крышки 3001;

п) конец работы с вкладышем.

Необходимо отметить большие размеры вкладышей, которые используются для укрытий перевозимого сыпучего груза. Большие размеры вкладышей объясняются большими внутренними размерами полувагонов, используемых для массовых перевозок насыпных (сера, уголь, руда и т.п.) и навалочных (лесоматериалы, трубы и т.п.) грузов, а также штабельных и штучных грузов с креплением их в соответствии с Правилами погрузки и крепления грузов.

Внутренние длина (Д), ширина (Ш) и высота (В) некоторых полувагонов, которые возьмем в качестве примера, приводится в табл. 2 (<http://ekser.biz/razmery-podvizhno-go-sostava>).

Таблица 2. Внутренние размеры некоторых полувагонов

Тип полувагона	Грузоподъемность, тонн	Объем внутренний, м3	Внутренние размеры (Д x Ш x В), мм
12-1000	69	73	12,12×2,88×2,73
12-127	70	73	12,70×2,88×2,00
12-1505	69	76	12,70×2,87×2,00
12-753	69	73	12,33×2,88×2,73

Для примера определим основные размеры ВВ для парка полувагонов на основании данных табл. 2.

На основании данных табл. 2 ширина полувагона равна 2,87-2,88 м., а внутренняя высота полувагонов находится в пределах 2,00-2,73 м. Отсюда следует, что для того, чтобы полностью укрыть по всей ширине вагона поверхность груза серы, ширина боковых крышек вагонного вкладыша должна быть не меньше 2,87-2,88 м.

При загрузке 70 т гранулированной серы с насыпной плотностью 1,14 т/м³ в полувагон модели 12-127 уровень серы равен 1,68 м. Отсюда следует, что ширина вертикальных боковых и торцевых стенок вкладыша для указанного типа вагонов должна быть не менее 1,68 м. Ширина вертикальных боковых и торцевых стенок вкладыша для вагонов модели 12-1000 должна быть не менее 1,73 м.

В этом случае высота короба ВВ для вагонов модели 12-127, которая складывается из ширины вертикальных (боковых и торцевых) стенок вкладыша и ширины боковых крышек вагонного вкладыша, будет равна или более суммы 1,68 и 2,88, т.е. 4,56 м.

А высота короба ВВ для вагонов модели 12-1000 будет равна или более суммы 1,73 и 2,88, т.е. 4,61 м.

Расстояние от уровня поверхности груза серы до верхнего уровня вагона равно 1,05 м для вагонов модели 12-1000, 12-573; и соответственно расстояние от уровня поверхности груза серы до верхнего уровня вагона равно 0,32 м для вагонов модели 12-127 и 12-1505.

Отсюда также следует, что после загрузки серы в полувагон расстояние от поверхности серы до верхнего края вкладыша будет равно или более 2,88 м. А расстояние от верхнего уровня вагона до верхнего края вкладыша будет равно 1,83 м для вагонов модели 12-1000 и 12-573; и 2,56 м для вагонов модели 12-127 и 12-1505.

Как видно из полученных результатов, для различных типов вагонов должны применяться различные по размерам короба вагонных вкладышей. Длина короба вкладыша колеблется в пределах 12,12-12,7 м, ширина короба вкладыша колеблется в пределах 2,87-2,88 м, высота короба вкладыша колеблется в пределах 4,56-4,61 м. И становится очевидным, что, если грузовладелец арендует вагонный парк полувагонов, состоящий из моделей вагонов, указанных в табл. 2, он вынужден использовать универсальные вагонные вкладыши с максимальными размерами. Для данного примера размеры универсального ВВ должны быть следующими - длина равная или более 12,7 м, ширина равная или более 2,88 м, высота равная или более 4,61 м.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вкладыш для создания укрытия насыпного груза в кузове железнодорожного полувагона, предотвращения просыпания груза через зазоры полувагона, предотвращения уноса груза воздушным потоком, исключения контакта груза с поверхностью кузова, защиты груза от воздействия вредных факторов окружающей среды, включающий в себя:

(а) коробчатую нижнюю часть, содержащую в себе соединенные между собою:

- (1) днище (3007);
- (2) боковую стенку (3012);
- (3) переднюю и заднюю торцевые стенки (3013);

(б) верх, содержащий откидные части, а именно:

- (1) переднюю крышку (3003);
- (2) заднюю крышку (3005);
- (3) боковую крышку (3002);
- (4) боковую крышку (3001),
- (5) передний защитный клапан (3004);
- (6) задний защитный клапан (3006), характеризующийся тем, что

все упомянутые стенки (3012, 3013) в рабочем положении располагаются вертикально, прилегая к соответствующим стенкам полувагона,

днище 3007 и все упомянутые откидные части 3001, 3002, 3003, 3005, 3004 и 3006 в рабочем положении располагаются горизонтально таким образом, что боковая крышка (3002) располагается над передней и задней крышками (3003, 3005), боковая крышка (3001) - над боковой крышкой (3002), а передний и задний клапаны (3004, 3006) - над боковой крышкой (3001),

все упомянутые крышки (3003, 3005, 3002, 3001) соединены со стенками (3013, 3012), а передний и задний клапаны (3004) и (3006) - с передней и задней крышками (3003, 3005) соответственно,

у переднего и заднего краев боковой крышки (3002) расположены ряды крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются под углом к продольной оси полувагона вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в передней и задней крышках (3003, 3005) соответственно,

у свободного края боковой крышки (3002) расположен ряд крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении этот ряд располагается вблизи соответствующего ряда крепежных элементов вблизи внутреннего края боковой крышки (3001),

у переднего и заднего краев боковой крышки (3001) расположены ряды крепежных элементов та-

ким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются под углом к продольной оси полувагона вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в передней и задней крышках (3003, 3005) и в переднем и заднем краю крышки (3001) соответственно,

вдоль свободного края боковой крышки (3001) расположен ряд крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении этот ряд располагается вблизи соответствующего ряда крепежных элементов вблизи внутреннего края боковой крышки (3002),

вдоль боковых и свободных краев клапанов расположены ряды крепежных элементов таким образом, что в рабочем положении эти ряды располагаются вблизи соответствующих рядов крепежных элементов в крышках (3001, 3002) соответственно.

2. Вкладыш по п.1, характеризующийся тем, что в нем днище (3008) дополнительно снабжено крепежными элементами, расположенными по его периметру, для крепления к дну полувагона.

3. Вкладыш по любому из пп.1, 2, характеризующийся тем, что в нем вышеупомянутые крепежные элементы представляют собой люверс, петлю, крючок, кольцо, карабин, хомут, ремешок, шнурок, ленту, и/или пуговицу для петли.

4. Вкладыш по любому из пп.1-3, характеризующийся тем, что в нем крепежный элемент представляет собой петлю.

5. Вкладыш по любому из пп.1-4, характеризующийся тем, что в нем груз представляет собой комовую или гранулированную серу.

6. Вкладыш по любому из пп.1-5, характеризующийся тем, что в нем все вышеупомянутые крышки выполнены прямоугольными.

7. Вкладыш по любому из пп.1-6, характеризующийся тем, что в нем вышеупомянутые крышки выполнены по меньшей мере из одного слоя полипропиленового тканого материала с температурой плавления по меньшей мере 160°C, предпочтительно по меньшей мере 165°C.

8. Вкладыш по любому из пп.1-7, характеризующийся тем, что в нем вышеупомянутые крышки дополнительно снабжены влагостойким слоем.

9. Вкладыш по любому из пп.1-8, характеризующийся тем, что в нем его ширина равна внутренней ширине вагона.

10. Вкладыш по любому из пп.1-9, характеризующийся тем, что в нем его длина настолько больше внутренней длины вышеупомянутого полувагона, чтобы этого было достаточно для того, чтобы без затруднений выполнить выверт наружу вагона вагонного вкладыша и опустить вывернутый вагонный вкладыш вниз вдоль наружных стенок вагона.

11. Вкладыш по любому из пп.1-10, характеризующийся тем, что в нем вышеупомянутые передний и задний клапаны (3004, 3006) выполнены прямоугольными с размером сторон, равной ширине вагона.

12. Вкладыш по любому из пп.1-11, характеризующийся тем, что в нем вышеупомянутые передний и задний клапаны (3004, 3006) соединены с вышеупомянутыми передней и задней крышками (3003, 3005) посредством шва (3009).

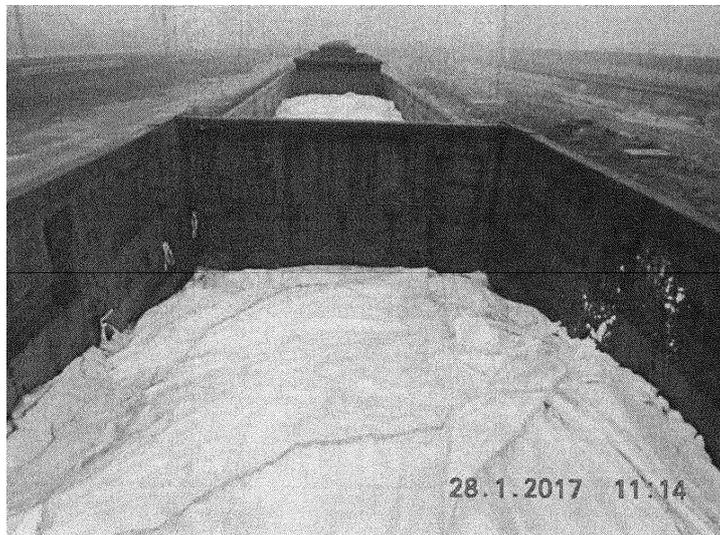


Фиг. 1

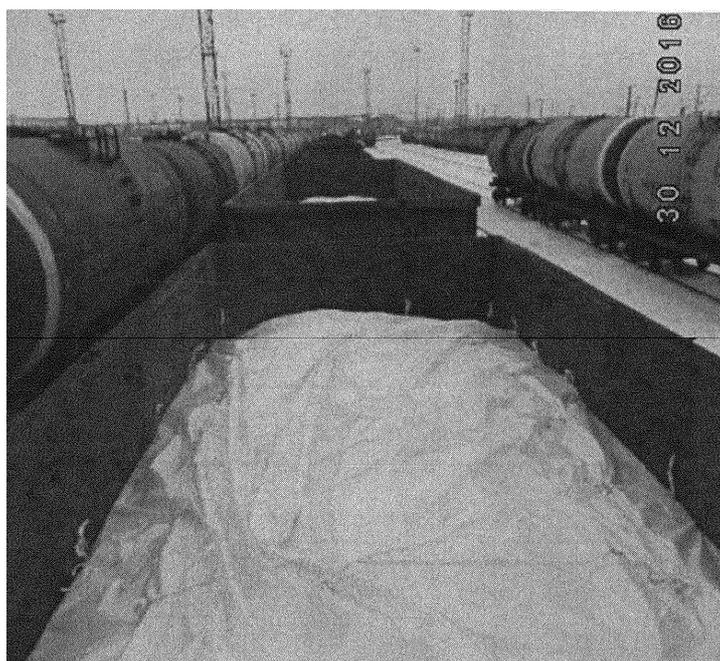
035386



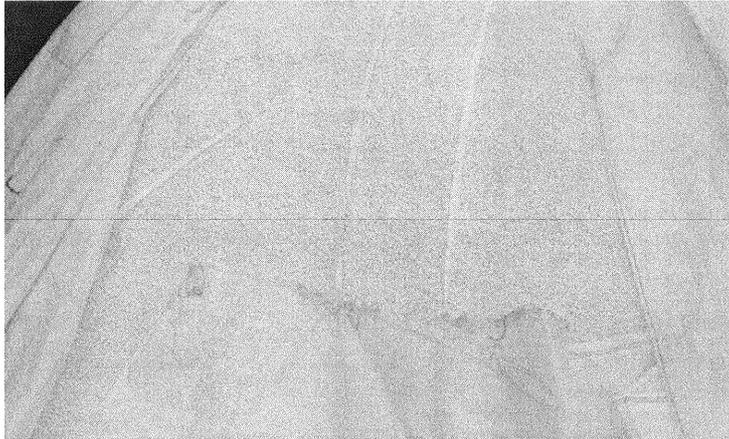
Фиг. 2



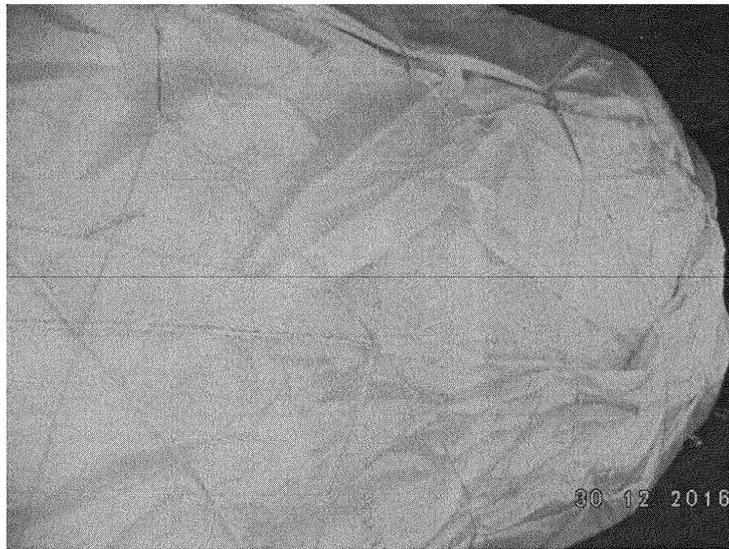
Фиг. 3



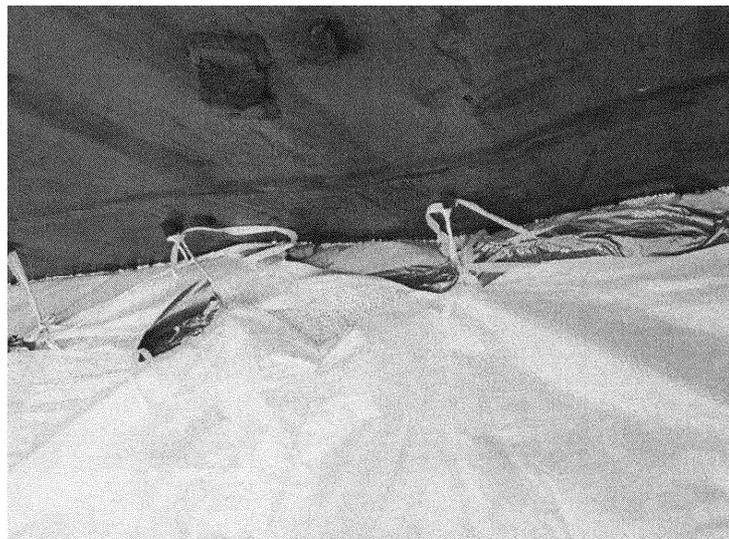
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



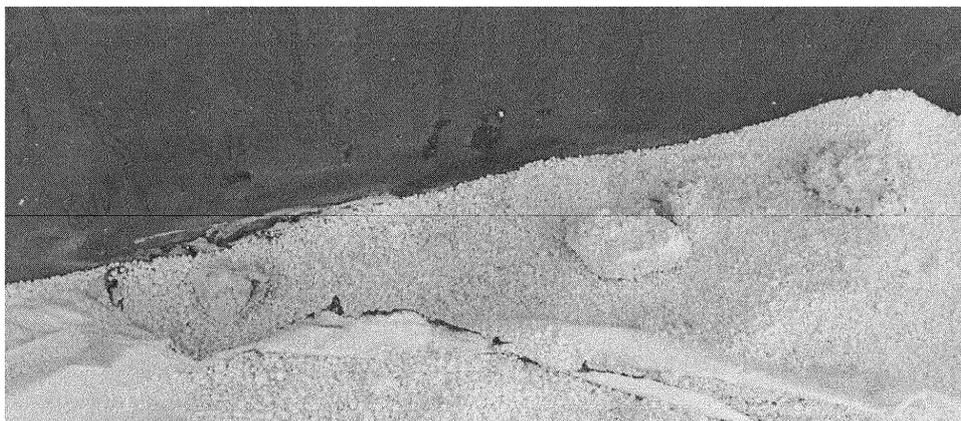
Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9



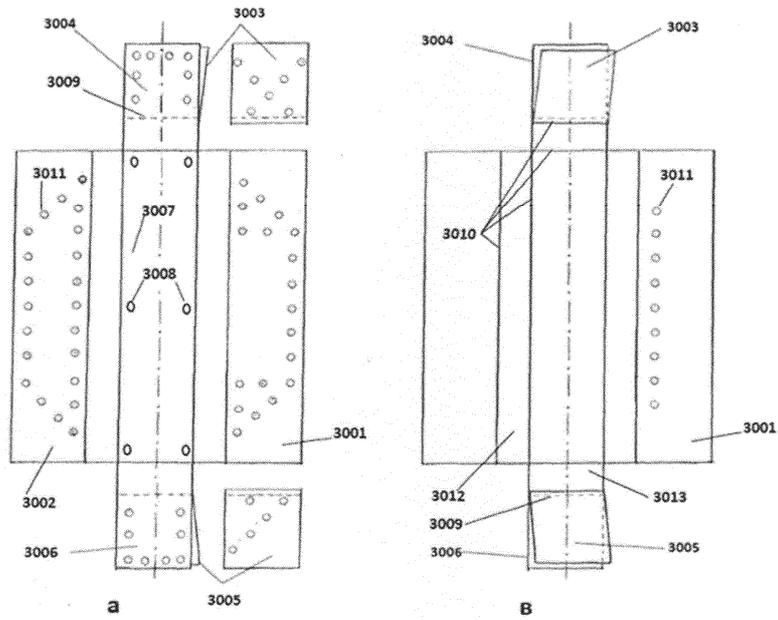
Фиг. 10



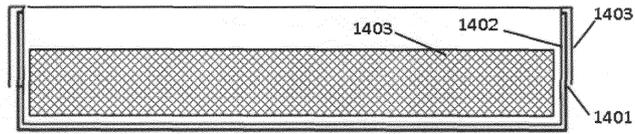
Фиг. 11



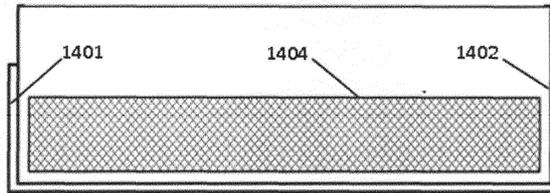
Фиг. 12



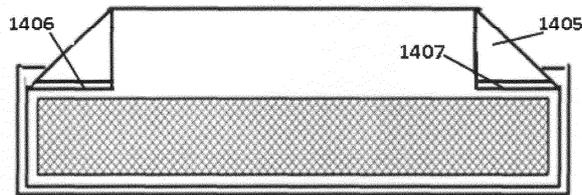
Фиг. 13



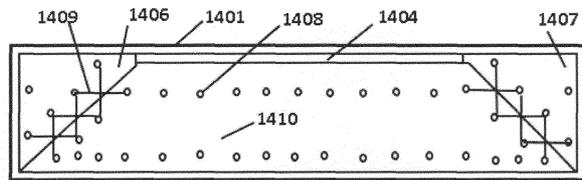
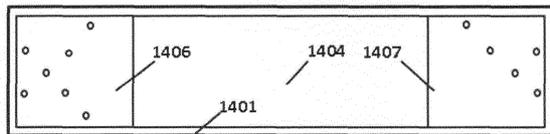
(a)



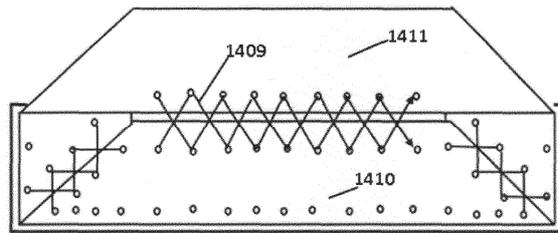
(b)



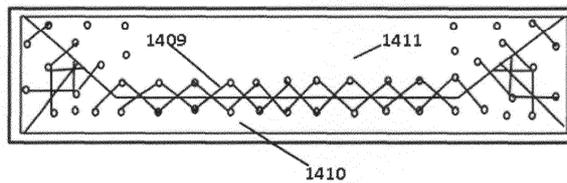
(c)



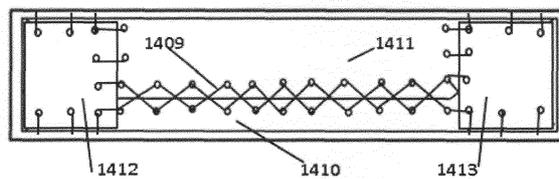
(e)



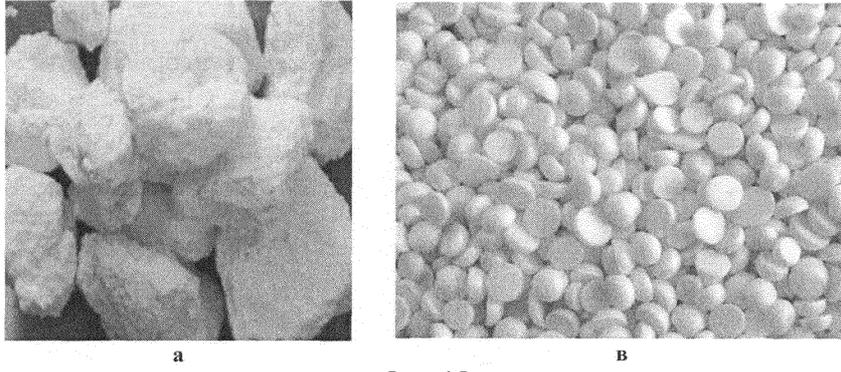
(f)



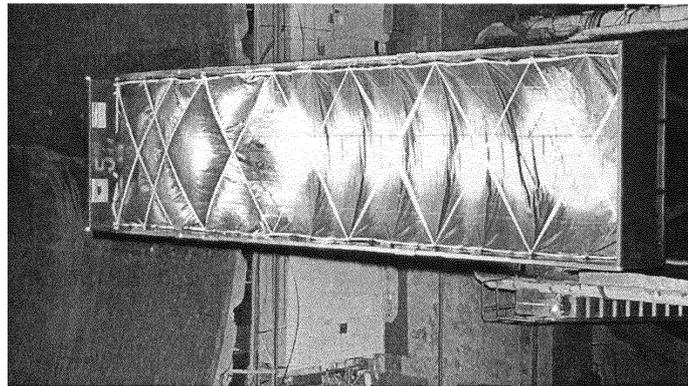
(g)



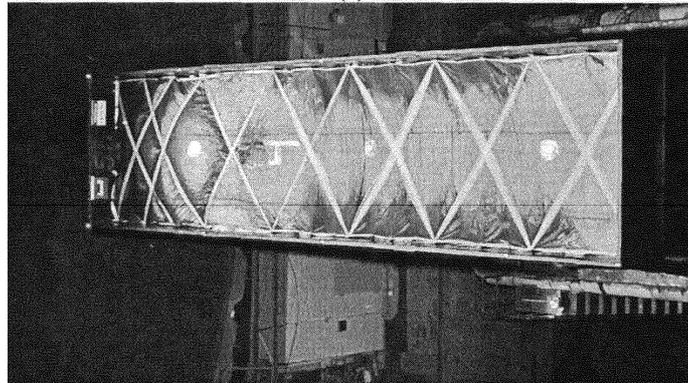
Фиг. 14



Фиг. 15



(а)

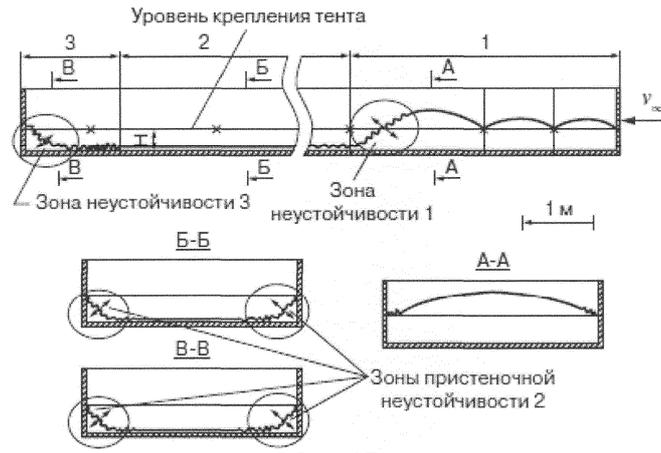


(б)



(с)

Фиг. 16



Фиг. 17