

Заявляемая группа изобретений относится к железнодорожному транспорту, а именно к конструкциям вагонов-хопперов, предназначенных для бестарной перевозки грузов, требующих укрытия от атмосферных осадков и быстрой разгрузки без наличия каких-либо источников энергии.

Известна конструкция рамы бункерного вагона (А.С. СССР № 882801 В 61F 1/08 от 17.01.80), содержащая расположенные в ее концевых частях хребтовые и боковые балки, соединенные между собой лобовыми, шкворневыми и поперечными балками, и диагональные раскосы, прикрепленные одним концом к шкворневой балке в зоне шкворневого узла и соединенные верхними частями между собой над шкворневой балкой, а другие концы раскосов обращены в сторону центра рамы и прикреплены к боковым балкам.

Недостатком данной конструкции является повышенная концентрация напряжений в шкворневом узле, в котором происходит перераспределение воспринимаемых продольных нагрузок между раскосами и шкворневой балкой, воспринимающей также и вертикальные нагрузки. Вследствие чего в шкворневом узле возникают трещины, приводящие к необходимости отцепки и ремонта вагона.

Прототипом для первого аспекта заявляемой группы изобретений выбрана конструкция железнодорожного хопера и центральной балки для него (патент США № 4493266 В 61D 7/08, US-C1-105/255 от 15.01.85). Центральная балка рамы вагона-хопера выполнена составной из концевых и средней частей. Концевые части содержат концевую, шкворневую и хребтовую балки, последняя из которых соединена со средней частью, выполненной из специализированного прокатного профиля (или набранной из гнутых листов), на верхней горизонтальной полке которого установлен лист в виде уголка, образуя вместе со специализированным прокатным профилем (или набором из гнутых листов) конек, служащий внутренней поверхностью разгрузочного бункера. При этом соединение средней части с концевой выполнено посредством двух гнутых листов, один из которых имеет трапециевидальное сечение и входит во внутреннюю полость специализированного прокатного профиля (или набора гнутых листов) и охватывает конец хребтовой балки концевой части, а другой входит во внутреннюю полость, образованную горизонтальной полкой специализированного профиля (или набором гнутых листов) и листом, выполненным в виде уголка, и прихватывается к верхней полке хребтовой балки концевой части.

Недостатком прототипа является его нетехнологичность, определяемая большой номенклатурой используемых деталей, наличием специализированных профилей, а также большим количеством сварных швов, которые необходимо контролировать. Это приводит к увеличению времени на производство единицы продукции.

Аналогом для второго аспекта заявляемой группы изобретений выбрана крыша для открытого железнодорожного вагона (патент США № 6762002 В 61D 39/00, US-C1-105/377.02 от 09.06.98), состоящая из дугообразных направляющих, установленных на верхней обвязке вагона с зазором, обеспечивающих вентиляцию перевозимого груза. На направляющих закреплено брезентовое полотно, открывающееся с помощью гибкой связи оператором, находящимся у железнодорожного полотна. Обратное закрытие брезентового полотна происходит под воздействием упругих связей, закрепленных на противоположной стороне.

Недостатком данной конструкции является недолговечность брезентового полотна, вследствие чего не обеспечивается надежное укрытие перевозимого груза от атмосферных осадков.

Прототипом для второго аспекта выбрано устройство для крепления дугообразных секций крыши к кузову грузового вагона (А.С. СССР № 1518177 В 61D 39/00 от 15.01.88). Данное устройство содержит запоры, образованные роликами, закрепленными на помосте, который расположен на крыше вдоль ее продольной оси, и взаимодействующими с установленными на секциях крыши дугообразными направляющими, причем помост жестко соединен с лестницами, которые смонтированы на торцевых стенах вагона с возможностью поворота приводом в поперечной вертикальной плоскости. Вместе с этим привод включает в себя рычаг, связанный цепной передачей с шестерней, находящейся в зацеплении с зубчатой дугообразной направляющей, которая закреплена на торцевой стене кузова.

Недостатком этой конструкции является ее большая металлоемкость и функциональное фиксирование крыши только от вертикальных колебаний. Вместе с этим поворот запоров производится с помощью шестерни по зубчатым дугообразным направляющим, в которых скапливается пыль, остатки перевозимого груза, влага, смерзающиеся при минусовых температурах, способствующих износу и препятствующих нормальной работе устройства.

Задачей, на решение которой направлена заявляемая группа изобретений, является создание конструкции вагона-хопера и его раздвижной крыши, закрывающей загрузочный проем, обладающих простотой и надежностью в изготовлении и обслуживании, а также в эксплуатации.

Поставленная задача по первому аспекту заявляемого изобретения решается следующим образом.

Центральная часть балки рамы кузова выполнена из наклонно установленных листов, составляющих продольный конек и внутреннюю поверхность разгрузочных бункеров, соединенных наклонным поперечным листом и накладками с концевой частью центральной балки. Каждая из накладок выполнена трапециевидальной, одна из наклонных граней которых приварена к опорной диафрагме поперечного листа разгрузочного бункера, а другая состыкована с верхним листом шкворневой балки. При этом две уста-

новленные планки образуют конек, опирающийся средней частью на верхнюю грань Z-образного профиля концевой части центральной балки, а нижней частью соединен с нижними полками Z-образного профиля посредством планок. Продольный и поперечный коньки вместе с наклонными поперечными листами образуют четыре разгрузочных бункера, на наружных листах которых закреплены боковые стены посредством стоек, выполненных из уголкового профиля, обеими полками соединенного с пластиной, крепящейся к обшиве. Вместе с этим на стойках, расположенных по поперечной оси хоппера на вершинах уголкового профилей, установлены ребра жесткости, выполненные из завальцованного по длине полосового металла с переменной шириной в зависимости от направления воспринимаемой нагрузки, соединенные в верхней части связью, выполненной в виде трубы с заглушенными торцами. Кроме того, стойки боковых стен связаны верхней обвязкой, выполненной из уголкового профиля, одна полка которого связывает стойки боковых стен, а другая закреплена на обшиве. При этом обе полки связаны полосой, выступающей в верхней части и выполняющей функцию ограничителя при закрытии крыши с образованием зазора.

По второму аспекту заявляемого изобретения поставленная задача решается следующим образом.

Обе полукрыши открываются с помощью единой приводной тяги, шарнирно соединенной через коромысло с одной полукрышей и посредством соединительной тяги с коромыслом другой полукрыши. При этом направляющие для роликов одной полукрыши установлены выше направляющих для роликов другой полукрыши. Запорно-пломбировочное устройство механизма открывания выполнено в виде поворотного затвора, входящего в зацепление с рычагом привода, снабженного планкой с отверстием, выполненным соосно отверстию в угольнике кронштейна стопора.

Сущность по первому аспекту заявляемой группы изобретений заключается в том, что вагон-хоппер содержит установленный на ходовых частях кузовов посредством рамы с размещенным механизмом разгрузки, выполненной из составной центральной балки с закрепленными концевыми и шкворневыми балками, состоящий из торцевых и боковых стен, зафиксированных на раме с помощью стоек, соединенных верхней обвязкой, выполненной из соединенных прокатных профилей, на которой размещена крыша, раздвигаемая с помощью рычажного механизма. При этом средняя часть центральной балки рамы кузова выполнена из наклонно установленных листов, составляющих продольный конек и внутреннюю поверхность разгрузочных бункеров, соединенных наклонным поперечным листом и накладками с концевыми частями центральной балки и образующих вместе с поперечным коньком разгрузочные бункеры, на наружных листах которых установлены боковые стены посредством стоек, выполненных из уголкового профиля, обеими полками соединенного с пластиной, крепящейся к обшиве. На стойках, расположенных по поперечной оси хоппера, выполнены ребра жесткости, установленные на вершинах уголкового профилей стоек и изготовленные из завальцованного по длине полосового металла с переменной шириной, в зависимости от направления воспринимаемой нагрузки соединенные в верхней части связью, выполненной из трубы с заглушенными торцами. Вместе с этим, каждая из накладок, соединяющих среднюю и концевые части центральной балки, выполнена трапециевидальной, одна из наклонных граней которых приварена к опорной диафрагме поперечного листа разгрузочного люка, а другая состыкована с верхним листом шкворневой балки. При этом две установленные планки образуют конек, опирающийся средней частью на верхнюю грань Z-образного профиля концевой части центральной балки, нижняя часть конька соединена с нижними полками Z-образного профиля посредством планок.

По второму аспекту заявляемой группы изобретений сущность заключается в том, что раздвижная крыша состоит из двух полукрыш, закрепленных на опорных валах и соединенных между собой с помощью лабиринтного уплотнения, передвигающихся по направляющим на роликах и приводимых в действие рычажным механизмом, содержащим единую приводную тягу, шарнирно соединенную через коромысло с одной полукрышей и посредством соединительной тяги с коромыслом другой полукрыши. Вместе с этим, направляющие для роликов одной полукрыши установлены выше направляющих другой полукрыши, а запорно-пломбировочное устройство выполнено в виде поворотного затвора, входящего в зацепление с рычагом привода, снабженного планкой с отверстием, выполненным соосно отверстию в угольнике кронштейна стопора. Кроме того, верхняя обвязка боковых стен выполнена из уголкового профиля, одна полка которого связывает стойки боковых стен, а другая закреплена на обшиве. При этом обе полки связаны полосой, выступающей в верхней части и образующей зазор с охватывающей частью полукрыши.

Сущность заявляемой группы изобретений поясняется чертежами с конструктивным исполнением вагона-хоппера и раздвижной крыши:

- фиг. 1 - общий вид вагона-хоппера;
- фиг. 2 - рама вагона-хоппера (вид сверху);
- фиг. 3 - центральная балка;
- фиг. 4 - разрез по линии А-А фиг. 3;
- фиг. 5 - разрез по линии Б-Б фиг. 1;
- фиг. 6 - разрез по линии В-В фиг. 1;
- фиг. 7 - вид Г фиг. 6;
- фиг. 8 - разрез по линии Д-Д фиг. 1;

фиг. 9 - вид Е фиг. 1;
 фиг. 10 - вид Ж фиг. 9;
 фиг. 11 - вид З фиг. 10;
 фиг. 12 - вид И фиг. 7. м.б. фиг. 1?

Вагон-хоппер состоит из кузова 1, установленного на ходовых частях 2 посредством рамы 3. Для предохранения перевозимых грузов от атмосферных осадков кузов 1 вагона-хоппера закрыт раздвижной крышей 4. На раме 3 вагона-хоппера закреплены разгрузочные бункеры 5 с механизмом разгрузки 6. Рама 3 включает в себя составную центральную балку 7 с закрепленными на ней концевыми 8 и шкворневыми 9 балками. Центральная балка 7 составлена из средней части 10 и двух концевых частей 11. Средняя часть 10 выполнена из двух наклонно установленных листов 12, составляющих продольный конек и внутреннюю поверхность разгрузочных бункеров 5. Средняя часть 10 соединена наклонными поперечными листами 13 и накладками 14 с концевыми частями 11 центральной балки 7. При этом продольный конек вместе с поперечными листами 13, поперечным коньком 16 и наружными листами 15 образует 4 разгрузочных бункера 5. Накладки 14, соединяющие среднюю 10 и концевые 11 части центральной балки 7, попарно образуют конек, опирающийся средней частью на верхнюю грань Z-образного профиля 17 концевой части 11 центральной балки 7, а нижней частью соединен с нижними полками 18 Z-образного профиля посредством планок 19. При этом каждая накладка выполнена трапецеидальной, одна из наклонных граней которых 20 приварена к опорной диафрагме 21, а другая 22 состыкована с верхним листом 23 шкворневой балки 9. На наружных листах 15 посредством нижней обвязки 24 закреплены стойки 25 боковых стен 26, образующие вместе с торцевыми стенами 27 кузов 1 вагона-хоппера. Стойки 25 выполнены из уголкового профиля, обеими полками соединенного с пластиной 28, крепящейся к обшиве 29. При этом на вершинах уголкового профиля стоек 25, расположенных по поперечной оси вагона-хоппера, выполнены ребра жесткости 30. Последние изготовлены из завальцованного по длине полосового металла с переменной шириной и установлены на стойках 25 с учетом направления воспринимаемой нагрузки. Ребра жесткости 30 в верхней части соединены связью 31, выполненной в виде трубы с заглушенными торцами 32. Кузов 1 вагона-хоппера связан верхней обвязкой 33, которая выполнена из уголкового профиля, полка 34 которого связывает стойки 25 боковых стен 26, а полка 35 закреплена на обшиве 29. Полки 34 и 35 связаны полосой 36, выступающей за верхнюю обвязку 33 и служащей ограничителем для горизонтального перемещения крыши 4, одновременно образуя зазор «Н» с ее охватывающей частью.

По второму аспекту заявляемой группы изобретений раздвижная крыша 4 вагона-хоппера состоит из двух полукрыш 37 и 38, раздвигаемых в разные стороны относительно продольной оси вагона-хоппера и освобождающих загрузочный проем 39. Полукрыши в закрытом состоянии образуют между собой лабиринтное уплотнение 40. Полукрыши 37 и 38 установлены на роликах 41, которые при открывании передвигаются по направляющим 42 и 43, при этом направляющие 42 для роликов полукрыши 38, образующей нижнюю часть лабиринтного уплотнения 40, установлены выше направляющих 43 для роликов полукрыши 37, образующей верхнюю часть лабиринтного уплотнения. При этом обе полукрыши открываются с помощью рычажного механизма, включающего в себя привод 44, соединенный с приводной тягой 45, взаимодействующей с ведомым плечом коромысла 46, жестко закрепленного на опорном валу 47. Коромысло 46 снабжено двумя ведущими плечами, одно из которых (48) шарнирно соединено с полукрышей 38, а другое (49) - с соединительной тягой 50, взаимодействующей с коромыслом 51 полукрыши 37.

Привод 44 включает в себя вал привода 52, на котором жестко закреплен рычаг 53 привода, шарнирно соединенный с приводной тягой 45, и запорно-пломбировочное устройство, выполненное в виде поворотного запора 54, снабженного планкой 55 с отверстием. Поворотный затвор 54 установлен с возможностью поворота и продольного перемещения на уголке 56 с закрепленным упором 57 и планкой 58 с отверстием.

Открывание раздвижной крыши проводится следующим образом. В закрытом положении крыши отверстие планки 58 уголка 56 совмещено с отверстием планки 55 поворотного затвора 54, которые опломбированы с помощью пропущенной через них проволокой. Поворотный затвор 54 находится в зацеплении с рычагом привода 53. Для открывания производят распломбировку запорно-пломбировочного устройства, поворачивают затвор 54 на 90° по часовой стрелке и передвигают его на себя до упора 57, тем самым, выводя его из зацепления с рычагом привода 53. Затем поворачивают вал привода 52 против часовой стрелки на 90° (до упора) при помощи ломика. При этом шарнирно соединенная приводная тяга 45 поворачивает коромысла 46 и 51, установленные на опорных валах 47, открывающих полукрыши 37 и 38. Полукрыши передвигаются на роликах 41 по направляющим 42 и 43. Закрытие полукрыши производится в обратном порядке.

Технический результат от использования заявляемой группы изобретений заключается в следующем.

По первому аспекту

Выполнение средней части центральной балки рамы кузова из наклонно установленных листов, составляющих продольный конек и внутреннюю поверхность разгрузочных бункеров, позволило создать

простую конструкцию, исключая использование специальных профилей.

Установка накладок, соединяющих среднюю и концевые части центральной балки, выполненных с двумя наклонными гранями, одна из которых приварена к опорной диафрагме поперечного листа разгрузочного бункера, а другая состыкована с верхним листом шкворневой балки, и образующих конек, опирающийся на верхние грани и нижние полки Z-образного профиля концевой части, позволила распределить нагрузку между шкворневой и хребтовой балками концевой части.

Изготовление стоек из уголкового профиля, обеими полками соединенного с пластиной, крепящейся к обшиве с выполнением ребер жесткости на стойках, расположенных по поперечной оси хоппера, установленных на вершинах уголкового профиля стоек и выполненных из завальцованного по длине полосового металла с переменной шириной, а также соединенных в верхней части связью из трубы с закругленными торцами, обеспечивает снижение массы конструкции при сохранении надежности, что ведет к понижению материалоемкости всего вагона-хоппера.

Изготовление верхней обвязки кузова из уголкового и полосового профилей с образованием выступа в верхней части и зазора с охватывающей частью полукрыши позволило обеспечить упор при закрытии полукрыш и доступ воздуха во внутреннюю полость кузова через зазор «Н» при производстве разгрузки без открывания раздвижной крыши во избежание создания вакуума, что ускоряет процесс разгрузки. Вместе с этим обеспечивается повышение доли использования стандартных прокатных профилей, что снижает стоимость продукции.

По второму аспекту

Создание раздвижной крыши, открываемой с помощью единой приводной тяги по разным сторонам вагона, позволило упростить процесс загрузки вагона-хоппера с использованием труда оператора только на переходной площадке между вагонами, что освобождает его от работы на крыше вагона, тем самым снижаются временные затраты на обслуживание единицы подвижного состава и повышается уровень техники безопасности.

Обеспечение открывания полукрыш по отдельным направляющим, расположенным на различной высоте, позволяет создать без дополнительных операций лабиринтное уплотнение между полукрышами, что повышает сохранность перевозимого груза.

Выполнение запорно-пломбировочного механизма в виде поворотного затвора, входящего в зацепление с рычагом привода, снабженного планкой с отверстием, выполненным соосно отверстию в угольнике кронштейна стопора, обеспечивает простоту фиксации и пломбировки механизма открывания полукрыш в том же месте, где производится их открывание.

В настоящее время на заявляемую конструкцию разработана техническая документация, изготовлен опытный образец, проходящий всесторонние испытания.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вагон-хоппер, содержащий установленный на ходовых частях кузов посредством рамы с разгрузочными люками и размещенным механизмом разгрузки, выполненной из центральной составной балки с закрепленными на ней концевыми и шкворневыми балками, состоящий из торцевых и боковых стен, зафиксированных на раме с помощью стоек, соединенных верхней обвязкой, выполненной из прокатных профилей, образующих в сечении замкнутый контур, на которой размещена крыша, раздвигаемая с помощью рычажного механизма, отличающийся тем, что средняя часть центральной балки рамы кузова выполнена из наклонно установленных листов, составляющих продольный конек и внутреннюю поверхность разгрузочных бункеров, соединенных наклонным поперечным листом и накладками с концевыми частями центральной балки и образующих вместе с поперечным коньком разгрузочные бункеры, на наружных листах которых установлены боковые стены посредством стоек, выполненных из уголкового профиля, обеими полками соединенного с пластиной, крепящейся к обшиве, при этом на стойках, расположенных по поперечной оси кузова, выполнены ребра жесткости, соединенные в верхней части связью.

2. Вагон-хоппер по п.1, отличающийся тем, что каждая из накладок, соединяющих центральную и концевые части центральной балки, выполнена трапецидальной, одна из наклонных граней которых приварена к опорной диафрагме поперечного листа разгрузочного бункера, а другая состыкована с верхним листом шкворневой балки, при этом две установленные накладки образуют конек, опирающийся средней частью на верхнюю грань Z-образного профиля концевой части центральной балки, а нижней частью соединен с нижними полками Z-образного профиля посредством планок.

3. Вагон-хоппер по п.1, отличающийся тем, что связь, соединяющая ребра жесткости противоположных боковых стен, выполнена в виде трубы с заглушенными торцами.

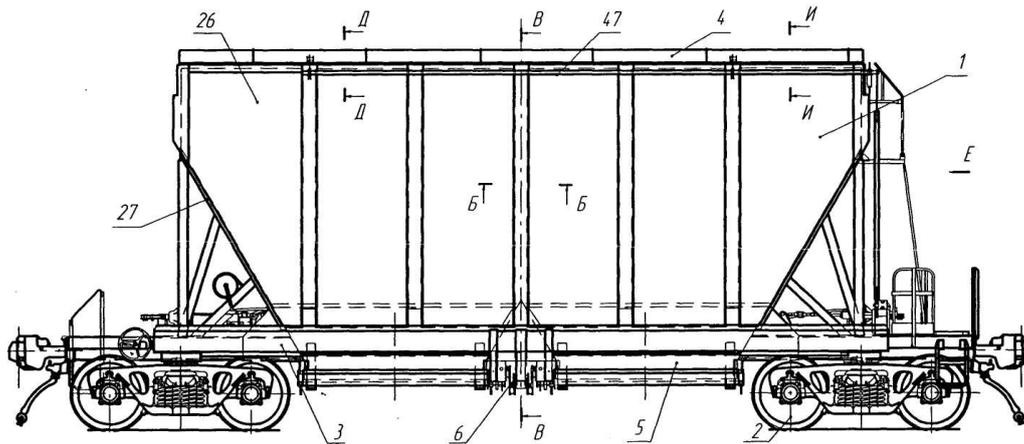
4. Вагон-хоппер по п.1, отличающийся тем, что ребра жесткости установлены на вершинах уголкового профиля стоек и выполнены из завальцованного по длине полосового металла с переменной шириной в зависимости от направления воспринимаемой нагрузки.

5. Вагон-хоппер по п.1, отличающийся тем, что верхняя обвязка боковых стен выполнена из уголкового профиля, одна полка которого связывает стойки боковых стен, а другая закреплена на обшиве, при этом обе полки связаны полосой, выступающей в верхней части.

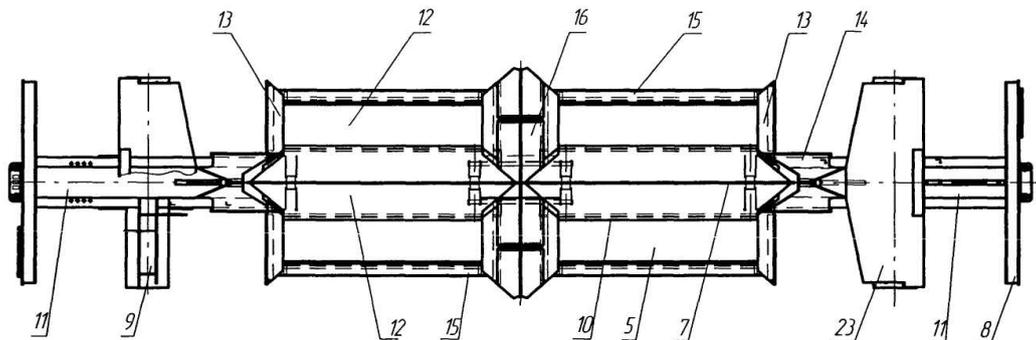
6. Раздвижная крыша, состоящая из двух полукрыш, закрепленных на опорных валах, соединенных между собой с помощью лабиринтного уплотнения, передвигающихся по направляющим на роликах и приводимых в действие рычажным механизмом, содержащим запорно-пломбировочное устройство, отличающаяся тем, что обе полукрыши открываются с помощью единой приводной тяги, шарнирно соединенной через коромысло с одной полукрышей и посредством соединительной тяги с коромыслом другой полукрыши, при этом направляющие для роликов одной полукрыши установлены выше направляющих для роликов другой полукрыши.

7. Раздвижная крыша по п.6, отличающаяся тем, что запорно-пломбировочное устройство механизма открывания выполнено в виде поворотного затвора, входящего в зацепление с рычагом привода, снабженного планкой с отверстием, выполненным соосно отверстию в угольнике кронштейна стопора.

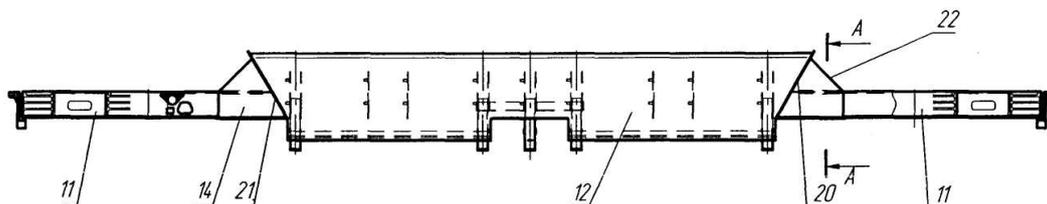
8. Раздвижная крыша по п.6, отличающаяся тем, что между выступающей частью полосы верхней обвязки кузова и охватывающей частью полукрыши образован зазор.



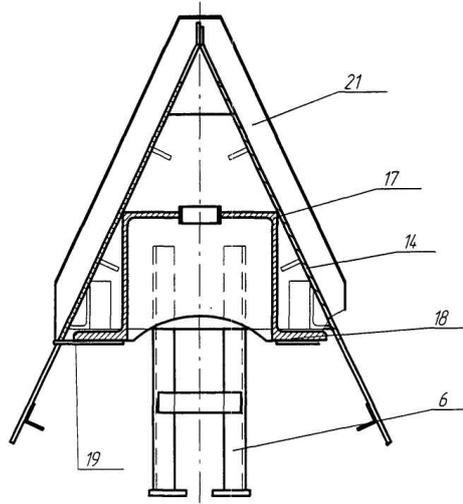
Фиг. 1



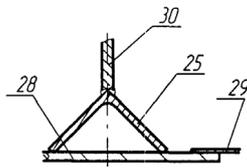
Фиг. 2



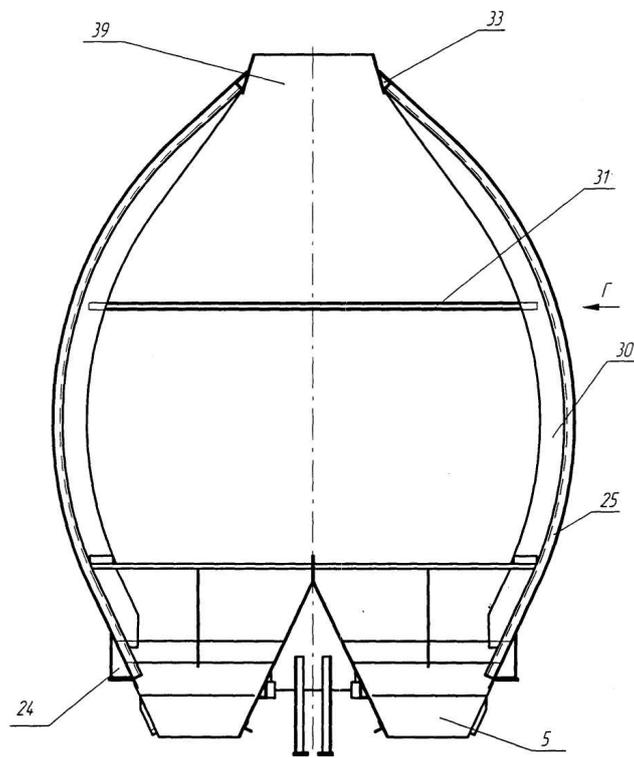
Фиг. 3



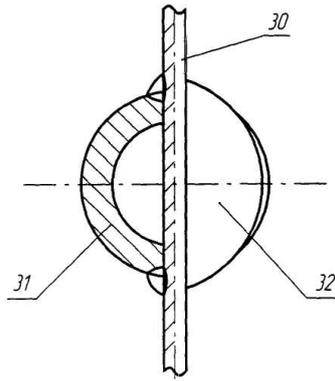
Фиг. 4



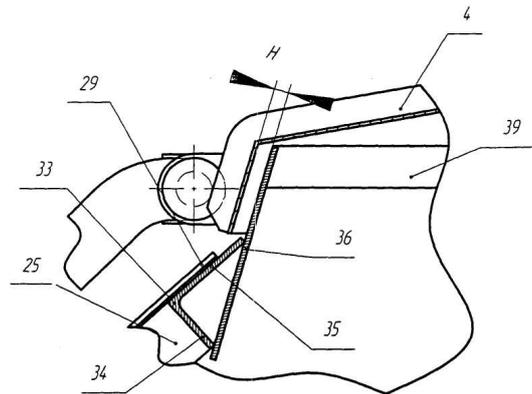
Фиг. 5



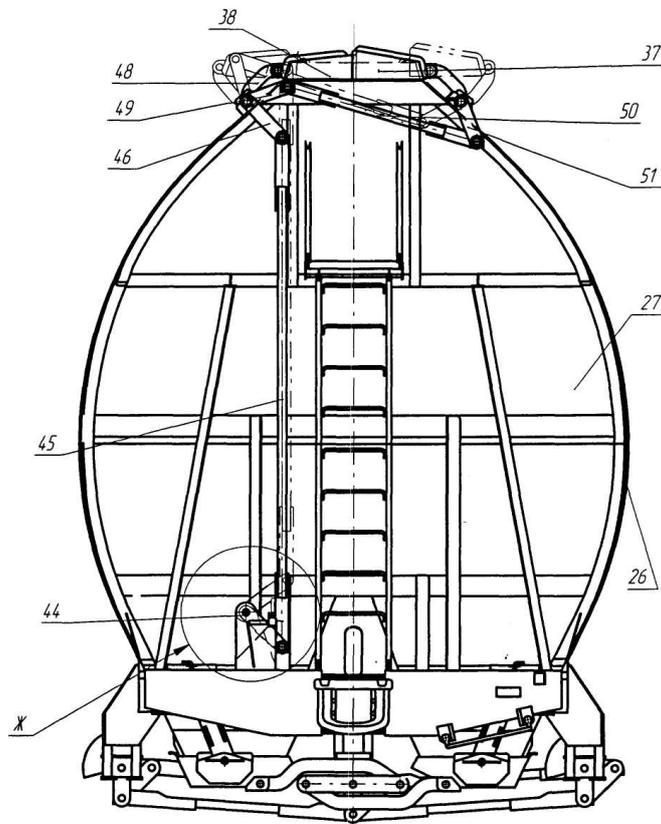
Фиг. 6



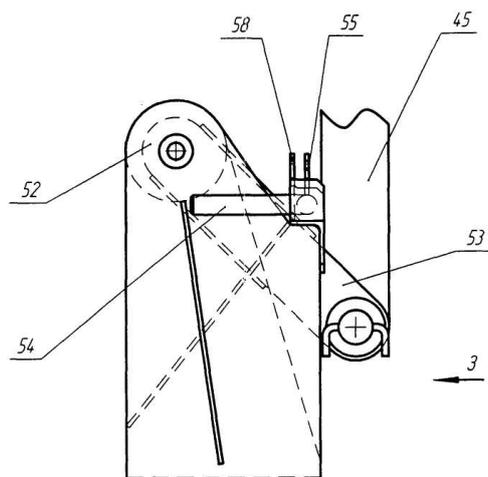
Фиг. 7



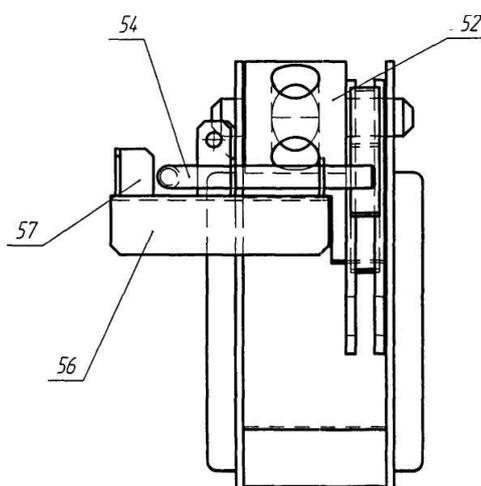
Фиг. 8



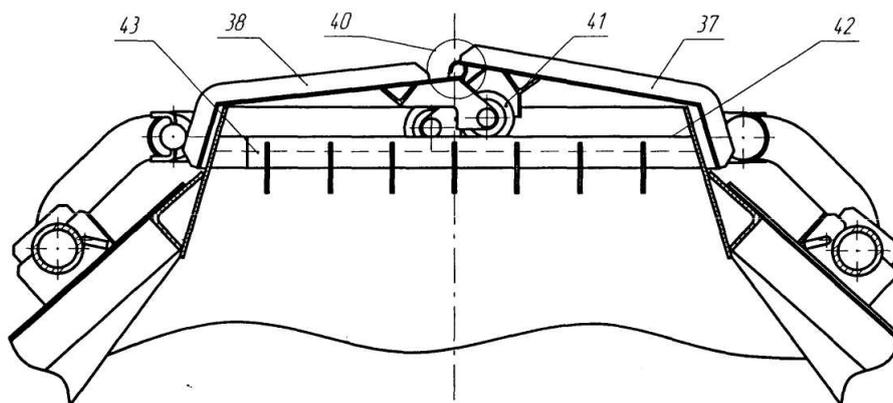
Фиг. 9



Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12