

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **045806**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.12.27

(21) Номер заявки
202392371

(22) Дата подачи заявки
2023.09.21

(51) Int. Cl. **B61D 3/08** (2006.01)
B61D 17/08 (2006.01)
B60P 3/41 (2006.01)

(54) **ВАГОН-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ**

(31) **2023101277**

(32) **2023.01.23**

(33) **RU**

(43) **2023.12.26**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
"РУЗАЕВСКИЙ ЗАВОД
ХИМИЧЕСКОГО
МАШИНОСТРОЕНИЯ" (АО
"РУЗХИММАШ") (RU)**

(56) **RU-U1-166282
RU-U1-207553
RU-C2-2535969
WO-A1-2015149439
EP-A1-3620341
EP-A1-2636569
GB-A-2330820**

(72) Изобретатель:
**Раловец Сергей Анатольевич,
Маненков Александр Владимирович,
Лавров Вячеслав Александрович,
Водяков Илья Александрович,
Григорьев Алексей Владимирович
(RU)**

(74) Представитель:
Жираткова Н.Н. (RU)

(57) Изобретение относится к области железнодорожного транспорта, а именно к конструктивным элементам вагонов-платформ, предназначенных для транспортировки лесоматериалов. Технический результат, достигаемый изобретением, - упрощение изготовления, увеличение объема перевозимого груза в пределах вписывания в габарит вагона-платформы при одновременном обеспечении надлежащей жесткости и надежности стоек. Технический результат достигается за счет того, что в вагоне-платформе для перевозки лесоматериалов, содержащем раму с ходовыми частями, стойки, установленные вдоль боковых продольных сторон рамы и ограничивающие грузовое пространство вагона-платформы, стойки жестко закреплены относительно рамы, стойки выполнены в виде объемной геометрической фигуры переменного сечения, при этом стойки выполнены сужающимися кверху, согласно изобретению каждая стойка выполнена составной, состоящей из нескольких частей, каждая часть выполнена прямолинейной с плоскими вертикальными сторонами, части каждой стойки выполнены одинаковой формы и жестко соединены между собой с образованием общей плоской внутренней поверхности стойки, обращенной к грузовому пространству, площадь поперечного сечения вышерасположенной части стойки меньше, чем площадь поперечного сечения расположенной ниже части стойки, геометрические параметры стоек выбраны из условия размещения в грузовом пространстве лесоматериала в допустимом габарите вписывания вагона-платформы.

045806
B1

045806
B1

Изобретение относится к области железнодорожного транспорта, а именно к конструктивным элементам вагонов-платформ, предназначенных для транспортировки лесоматериалов.

Из патента РФ № 50493 на полезную модель известна железнодорожная платформа для перевозки крупнотоннажных контейнеров и лесоматериалов, включающая ходовые части, раму вагона, оборудованную опрокидывающимися упорами для контейнеров, при этом на раме вагона установлено съемное оборудование, состоящее из рам, закрепленных на раме вагона, выполненных в зональном габарите погрузки, стойки рам снабжены тросами с натяжными механизмами, две средние рамы соединены при помощи двух оснований, с установленными на них двумя опрокидывающимися упорами для фитингов контейнеров, на крайних стойках рам закреплены основания, на которые установлены опрокидывающиеся крайние упоры для фитингов контейнеров. Стойки рам выполнены конусообразными, сужающимися кверху.

Из патента РФ № 61662 на полезную модель известен вагон-платформа для перевозки круглых лесоматериалов и пиломатериалов, содержащий раму с ходовыми частями, съемное оборудование в виде двух торцевых стен и поперечных рам, состоящих из стоек, попарно соединенных между собой основанием, при этом торцевые стены установлены на кронштейнах концевых балок рамы платформы и выходят за лобовую часть в продольном направлении, при этом торцевые стены и поперечные рамы прикреплены к верхней полке боковой балки рамы платформы с помощью болтов и планки с упором, а торцевые стенки дополнительно прикреплены за переходные кронштейны к лобовой балке рамы платформы с помощью хомутов. Стойки, поперечных рам в верхней части представляют собой короб переменного сечения, где скос стоек выполнен с внутренней стороны вагона, при этом стойки по всей длине выполнены сужающимися кверху.

Из патента РФ № 50485 на полезную модель известна железнодорожная платформа для перевозки лесоматериалов, включающая ходовые части, раму вагона и закрепленное на раме оборудование, состоящее из рам и торцевых стенок, при этом рамы выполнены съемными, а стойки рам выполнены в зональном габарите погрузки, торцевые стенки и стойки дополнительно оборудованы надставками. Стойки рам выполнены конусообразными, сужающимися кверху. Стойки рам могут быть выполнены в виде балок, образующих решетчатую конструкцию.

Полезная модель по патенту РФ № 50485 выбрана в качестве наиболее близкого аналога.

Недостатком известных аналогов является сложность изготовления стоек, недостаточный объем перевозимого груза.

Техническая проблема, решаемая предлагаемым изобретением - устранение недостатков аналогов.

Технический результат, достигаемый изобретением, - упрощение изготовления, увеличение объема перевозимого груза в пределах вписывания в габарит вагона-платформы при одновременном обеспечении надлежащей жесткости и надежности стоек.

Технический результат достигается за счет того, что в вагоне-платформе для перевозки лесоматериалов, содержащем раму с ходовыми частями, стойки, установленные вдоль боковых продольных сторон рамы и ограничивающие грузовое пространство вагона-платформы, стойки жестко закреплены относительно рамы, стойки выполнены в виде объемной геометрической фигуры переменного сечения, при этом стойки выполнены сужающимися кверху, согласно изобретению каждая стойка выполнена составной, состоящей из нескольких частей, каждая часть выполнена прямолинейной с плоскими вертикальными сторонами, части каждой стойки выполнены одинаковой формы и жестко соединены между собой с образованием общей плоской внутренней поверхности стойки, обращенной к грузовому пространству, площадь поперечного сечения вышерасположенной части стойки меньше, чем площадь поперечного сечения расположенной ниже части стойки, геометрические параметры стоек выбраны из условия размещения в грузовом пространстве лесоматериала в допустимом габарите вписывания вагона-платформы.

Части каждой стойки жестко соединены между собой посредством сварки.

Части каждой стойки жестко соединены между собой посредством жесткого разъемного соединения путем установки вышерасположенной части стойки в расположенную ниже часть стойки с необходимой для обеспечения соединения глубиной заделки.

Части каждой стойки жестко соединены между собой посредством резьбового соединения.

Стойки выполнены из листового проката.

Толщина $S_{\text{вн}}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, обращенную к грузовому пространству, равны между собой, при этом толщина листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, меньше толщины листов, образующих наружную поверхность каждой части стойки на 10-35%.

Каждая стойка состоит из трех частей - нижней, средней и верхней, части стойки выполнены с поперечным сечением в виде подобных треугольников, толщина $S_{\text{вн}}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, составляет $3 \div 8$ мм, толщина листов, образующих наружную поверхность нижней части стойки, составляет $S_{\text{ни}}$, толщина листов, образующих наружную поверхность средней части стойки, составляет $S_{\text{ср}}$, толщина листов, образующих наружную поверхность верхней части стойки, составляет $S_{\text{вн}}$, при этом $S_{\text{ср}}/S_{\text{ни}} = 0,75 \div 0,9$, $S_{\text{вн}}/S_{\text{ср}} = 0,5 \div 0,8$, ширина нижней части стойки, из-

меряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет h_n , ширина средней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет h_{cp} , ширина верхней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет h_v , при этом $h_v/h_{cp} = 0,95 \div 0,92$, $h_{cp}/h_n = 0,92 \div 0,85$.

Длины частей каждой стойки равны между собой.

Общая длина каждой стойки составляет 400÷4100 мм.

Заявляемое изобретение поясняется фигурами.

На фиг. 1 изображен общий вагона-платформы со стойками.

На фиг. 2 изображен вид сбоку стойки.

На фиг. 3 изображен вид сбоку стойки с указанием мест сечений.

На фиг. 4 изображены поперечные сечения частей стойки.

На фиг. 5 показан условный вид с торца вагона-платформы.

Позиции на фигурах:

1 - рама;

2 - ходовые части;

3 - стойки;

3.1 - нижняя часть стойки;

3.2 - средняя часть стойки;

3.3 - верхняя часть стойки;

4 - грузовое пространство;

5 - внутренняя поверхность стоек;

6 - допустимый габарит вписывания вагона.

$S_{вн}$ - толщина листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки;

$S_{нн}$ - толщина листов, образующих наружную поверхность нижней части стойки;

$S_{нсп}$ - толщина листов, образующих наружную поверхность средней части стойки;

h_n - ширина нижней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности;

h_{cp} - ширина средней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности;

h_v - ширина верхней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности;

L - общая длина стойки;

L_n - длина нижней части стойки;

L_{cp} - длина средней части стойки;

L_v - длина верхней части стойки.

Заявляемый вагон-платформа для перевозки лесоматериалов содержит раму 1 с ходовыми частями 2, стойки 3, установленные вдоль боковых продольных сторон рамы и ограничивающие грузовое пространство 4 вагона-платформы; стойки 3 жестко закреплены относительно рамы 1; стойки 3 выполнены в виде объемной геометрической фигуры переменного сечения; при этом стойки 3 выполнены сужающимися кверху. Каждая стойка 3 выполнена составной, состоящей из трех частей - нижней 3.1, средней 3.2 и верхней 3.3. Каждая часть выполнена прямолинейной с плоскими вертикальными сторонами (гранями). Части каждой стойки 3 выполнены одинаковой формы и жестко соединены между собой с образованием общей плоской внутренней поверхности 5 стойки, обращенной к грузовому пространству 4. Площадь поперечного сечения вышерасположенной части стойки 3 меньше, чем площадь поперечного сечения расположенной ниже части стойки 3; геометрические параметры стоек 3 выбраны из условия размещения в грузовом пространстве лесоматериала в допустимом габарите 6 вписывания вагона-платформы.

Части каждой стойки 3 могут быть жестко соединены между собой посредством сварки.

Части каждой стойки могут быть жестко соединены между собой посредством резьбового соединения путем установки вышерасположенной части стойки в расположенную ниже часть стойки с необходимой для обеспечения соединения глубиной заделки, составляющей 50 ÷ 250 мм в зависимости от общей высоты стойки. При высоте стойки L , равной 2000 мм, глубина заделки достаточна 100 мм, для обеспечения критериев прочности.

Стойки 3 выполнены из листового проката. При этом толщина $S_{вн}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки 3, обращенную к грузовому пространству 4, равны между собой и составляют в конкретном исполнении 8 мм. Толщина листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки 3, меньше толщины листов, образующих наружную поверхность каждой части стойки на 10-35%. При этом толщина листов, образующих наружную поверхность нижней части каждой стойки 3 в конкретном исполнении, составляет 10 мм.

Части 3.1, 3.2, 3.3 стойки выполнены с поперечным сечением в виде подобных треугольников (треугольники, имеющие одинаковые углы и пропорциональные соответствующие стороны). В конкретном исполнении толщина $S_{вн}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, составляет 5 мм; толщина $S_{нн}$ листов, образующих наружную поверхность нижней части 3.1 стойки составляет 10 мм, толщина $S_{нсп}$ листов, образующих наружную поверхность средней части 3.2 стойки составляет 8 мм; толщина $S_{нв}$ листов, образующих наружную поверхность верхней части 3.3 стойки составляет 4÷6 мм.

Толщины листов, образующих наружную поверхность каждой части стойки находятся между собой

в соотношениях:

$$S_{\text{нсп}}/S_{\text{нн}} = 0,75 \div 0,9, S_{\text{нв}}/S_{\text{нсп}} = 0,5 \div 0,8.$$

Общая длина L стойки 3 в конкретном исполнении составляет 3100 мм; длина каждой части 3.1, 3.2, 3.3 в конкретном исполнении составляет 1/3 от общей длины стойки.

В конкретном исполнении ширина $h_{\text{н}}$ нижней части 3.1 стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет 185 мм; ширина $h_{\text{сп}}$ средней части 3.2 стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет 170; ширина $h_{\text{в}}$ верхней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет 160 мм.

Ширина частей 3.1, 3.2, 3.3 стойки находятся между собой в соотношениях:

$$h_{\text{в}}/h_{\text{сп}} = 0,95 \div 0,92, h_{\text{сп}}/h_{\text{н}} = 0,92 \div 0,85.$$

Выполнение стоек 3 составными позволяет упростить их процесс изготовления по сравнению со стойками, как у наиболее близкого аналога (конусообразные). В заявляемом вагоне-платформе стойки 3 выполнены из вертикальных листов, что существенно упрощает расчет стойки на прочность и сопротивление изгибу.

В стойках конусообразной формы идет ее плавное заужение снизу вверх. При этом в нижней части стойка будет соответствовать требованиям прочности и сопротивлению на изгиб, а в верхней части при высокой стойке она может быть существенно менее надежной и прочной с точки зрения сопротивления изгибу. В связи с этим при выполнении стойки соответствующей всем требованиям в нижней части, она может не соответствовать таким требованиям в верхней части. При этом в результате давления груза (лесоматериала) конусообразная стойка может при ее отклонении (которое имеет место всегда) выйти за допустимый габарит вагона. Для выполнения конусообразной стойки соответствующей требованиям надежности и сопротивлению на изгиб в верхней части, ее нижняя часть будет иметь параметры, превышающие необходимые, что приведет к необоснованному увеличению веса вагона, и, соответственно, к снижению его грузоподъемности (в том числе перевозимого объема лесоматериалов).

Выполнение стоек 3, как в заявляемом изобретении, позволяет выполнить их с требуемой геометрией, в том числе верхней части стойки, не увеличивая при этом габариты нижней части стойки. Т.е. выполнение стоек 3, как в заявляемом изобретении, позволяет обеспечить их возможное отклонение в сторону внешнего габарита вагона 6 при сохранении большей жесткости и надежности верхней части по сравнению с конусообразной стойкой (при сравнимых геометрических параметрах сечения нижней части стойки).

Стойки можно выполнять любой формы - с прямоугольным или треугольным сечением. При этом треугольное сечение является более предпочтительным, т.к. изготовление стоек с таким сечением из листового проката является более простой технологической операцией по сравнению со стойками прямоугольного профиля. При этом известно, что сопротивление на изгиб балок треугольного сечения и прямоугольного при равных площадях, являются практически одинаковым (<http://www.soprotmat.ru/izgib.htm>, Пример 26). Поэтому при изготовлении стоек с треугольным поперечным сечением не происходит потери в надежности и прочности стоек по сравнению со стойками с прямоугольным поперечным сечением.

Внутренняя поверхность стойки 3, обращенная к грузовому пространству 4, выполнена ровной, гладкой с тем, чтобы не происходило зацепления груза со стойками, которое может привести к повреждению последних.

При этом наружная поверхность стоек 3 формируется ступенчатой, однако это не влияет отрицательным образом на их качество, а также на их надежность и прочность. Поскольку именно наружная поверхность выполнена с более узкой верхней частью, за счет этого у стойки имеется возможность отклоняться от вертикали при воздействии груза в сторону внешнего габарита 6. При этом конкретные геометрические параметры стоек определяются исходя из геометрических параметров вагона, относительно которых задается высота стоек, габаритов вписывания вагона, допустимого отклонения верхней части стойки до габаритов вписывания 6.

Для повышения грузоподъемности вагона стойки целесообразно выполнять с геометрическими параметрами минимально необходимыми и достаточными для соблюдения требований по надежности в пределах габарита вписывания вагона.

С учетом этого, выбрана разная толщина листов, из которых выполнены внутренние и наружные поверхности частей стоек. Так наиболее нагруженными являются наружные поверхности стоек, поэтому их выполняют из листа с большей толщиной примерно на 10-30%, чем внутренняя поверхность частей стоек, обращенная к грузовому пространству.

В зависимости от высоты стойки лист, образующий внутреннюю поверхность стойки, может иметь толщину от 3 до 8 мм. При толщине менее 3 мм внутренняя поверхность не будет обладать надлежащей прочностью. При толщине более 8 мм будет излишняя прочность, обуславливающая больший вес стоек, а, следовательно, снижение грузоподъемности вагона.

Также с учетом распределения на стойки нагрузок от груза толщина листов, образующих наружную поверхность стоек выбирается различной, так самая большая толщина у наружных листов нижней части

стойки, а у верхней части стойки - минимально возможная. Пропорции толщин листов, образующих наружную поверхность стоек определены расчетным путем исходя из характера воздействующих на каждую часть стойки нагрузок от груза. Уменьшение толщины листов от нижней части к верхней позволяет исключить необоснованное увеличение веса стоек, которое имело бы место при использовании наружных листов всех частей стойки одинаковой толщины. За счет оптимизации выбора толщины листов для каждой части стойки обеспечивается снижение веса стойки по сравнению со стойками, содержащими одну часть и поверхности которых выполнены из одного листа.

Ширина частей стоек, определяемая по ширине внутренней поверхности стойки, обращенной к грузовому пространству, также выбирается расчетным путем с учетом возможных воздействующих на стойки нагрузок, ширины листов, длины стойки. Пропорции между шириной наружных листов нижней, средней и верхней части, определены расчетным путем в процессе моделирования поведения стоек при нагруженном вагоне.

Таким образом, именно выполнение стоек состоящими из нескольких частей обеспечивает возможность уменьшения их веса за счет изменения (уменьшения по направлению вверх) по высоте толщины и ширины листов, образующих поверхности стоек. Такая возможность у стоек, поверхности (стороны) которых выполнены из одного листа, отсутствует.

Длина стоек в зависимости от геометрических параметров вагона и особенностей перевозимого груза может составлять от 400 до 4100 мм. При этом части стоек могут быть выполнены равными по длине, что упростит процесс их изготовления.

Снижение веса стоек позволяет на соответствующее значение повысить грузоподъемность заявляемого вагона, т.е. повысить объем перевозимого груза.

Следовательно, изобретение обеспечивает достижение технического результата, выражающегося в упрощении изготовления, увеличении объема перевозимого груза в пределах вписывания в габарит вагона-платформы при одновременном обеспечении надлежущей жесткости и надежности стоек.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Вагон-платформа для перевозки лесоматериалов, содержащий раму с ходовыми частями, стойки, установленные вдоль боковых продольных сторон рамы и ограничивающие грузовое пространство вагона-платформы, стойки жестко закреплены относительно рамы, стойки выполнены в виде объемной геометрической фигуры переменного сечения, при этом стойки выполнены сужающимися кверху, отличающийся тем, что каждая стойка выполнена составной, состоящей из нескольких частей, каждая часть выполнена прямолинейной с плоскими вертикальными сторонами, части каждой стойки выполнены подобной формы и жестко соединены между собой с образованием общей плоской внутренней поверхности стойки, обращенной к грузовому пространству, площадь поперечного сечения вышерасположенной части стойки меньше, чем площадь поперечного сечения расположенной ниже части стойки, геометрические параметры стоек выбраны из условия размещения в грузовом пространстве лесоматериала в допустимом габарите вписывания вагона-платформы.

2. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что части каждой стойки жестко соединены между собой посредством сварки.

3. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что части каждой стойки жестко соединены между собой посредством жесткого разъемного соединения путем установки вышерасположенной части стойки в расположенную ниже часть стойки с необходимой для обеспечения соединения глубиной заделки.

4. Вагон-платформа по п.3, отличающийся тем, что части каждой стойки жестко соединены между собой посредством резьбового соединения.

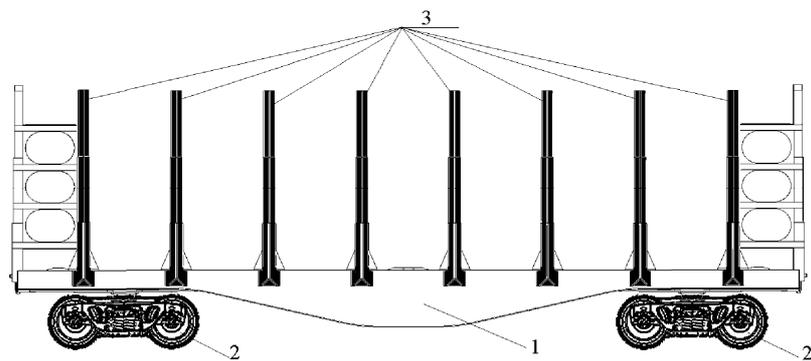
5. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что стойки выполнены из листового проката.

6. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что толщина $S_{вн}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, обращенную к грузовому пространству, равна между собой, при этом толщина листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, меньше толщины листов, образующих наружную поверхность каждой части стойки на 10-35%.

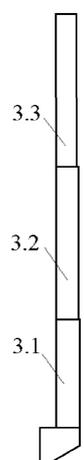
7. Вагон-платформа по п.5, отличающийся тем, что каждая стойка состоит из трех частей - нижней, средней и верхней, части стойки выполнены с поперечным сечением в виде подобных треугольников, толщина $S_{вн}$ листов, образующих внутреннюю поверхность каждой части стойки, составляет $3\div 8$ мм, толщина листов, образующих наружную поверхность нижней части стойки, составляет $S_{ни}$, толщина листов, образующих наружную поверхность средней части стойки, составляет $S_{ср}$, толщина листов, образующих наружную поверхность верхней части стойки, составляет $S_{вв}$, при этом $S_{ср}/S_{ни} = 0,75\div 0,9$, $S_{вв}/S_{ср} = 0,5\div 0,8$, ширина нижней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет $h_{н}$, ширина средней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет $h_{ср}$, ширина верхней части стойки, измеряемая по ширине ее внутренней поверхности, составляет $h_{в}$, при этом $h_{в}/h_{ср} = 0,95\div 0,92$, $h_{ср}/h_{н} = 0,92\div 0,85$.

8. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что длины частей каждой стойки равны между собой.

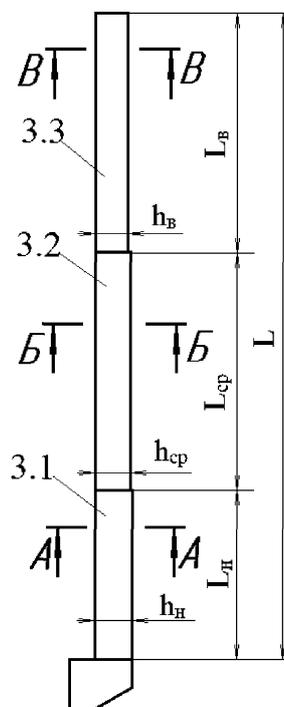
9. Вагон-платформа по п.1, отличающийся тем, что общая длина каждой стойки составляет 400÷4100 мм.



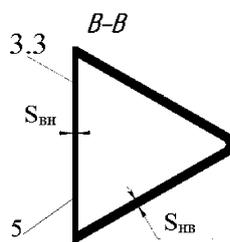
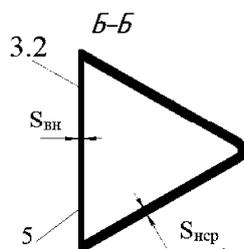
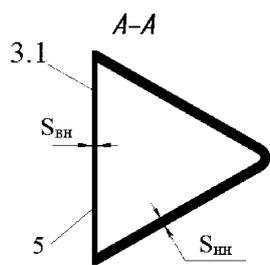
Фиг. 1



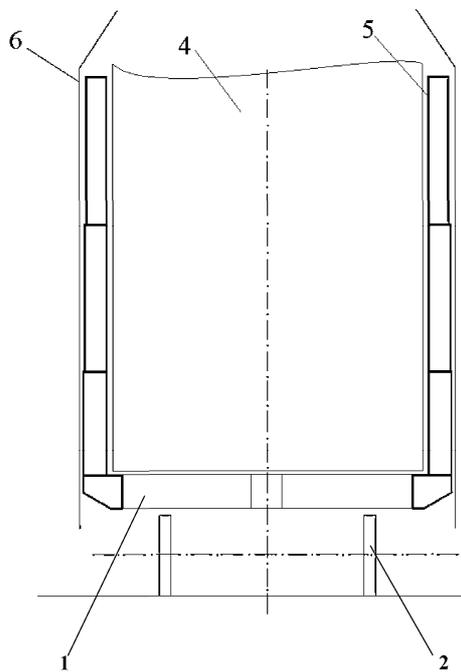
Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5