

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201892654 (13) A2

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2019.06.28

(51) Int. Cl. B61F 5/52 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2018.12.17

(54) НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

(31) 2017143923

(32) 2017.12.14

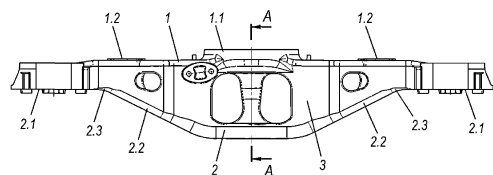
(33) RU

(71) Заявитель:
РЕЙЛ 1520 АЙПИ ЛТД. (СУ)

(72) Изобретатель:
Савушкин Роман Александрович,
Кякк Кирилл Вальтерович, Павлов
Павел Владимирович (RU)

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к конструктивным элементам тележек грузовых вагонов и может быть использовано в конструкции наддресорных балок. Наддресорная балка содержит верхний пояс (1) с цилиндрическим подпятником (1.1) и опорными площадками (1.2) под боковые скользуны в концевых частях, нижний пояс (2), боковые стенки (3), соединяющие верхний (1) и нижний (2) пояса, вертикальные продольные ребра (4), расположенные между верхним (1) и нижним (2) поясами, карманы (5) для установки фрикционных клиньев в концевых частях наддресорной балки с наклонными (5.1) и вертикальными (5.2) стенками. Верхний пояс (1) выполнен с цилиндрическим подпятником (1.1) и опорными площадками (1.2) под боковые скользуны в концевых частях наддресорной балки. Нижний пояс (2) выполнен с опорными поверхностями (2.1) под упругие элементы рессорного подвешивания, переходящими в наклонные пояса (2.2) через зоны (2.3). Толщина зон (2.3) превышает значения толщин опорных поверхностей (2.1) и наклонных поясов (2.2). Вертикальные продольные ребра (4) выполнены с увеличением толщины в горизонтальном и вертикальном направлениях, с наибольшей толщиной в верхней части зоны подпятника (1.1) под верхним поясом (1). Скругленные переходы наклонных стенок (5.1) карманов (5) в опорные поверхности (2.1) внутри наддресорной балки выполнены радиусом, превышающим радиус скругленных переходов вертикальных стенок (5.2) в опорные поверхности (2.1). Достигается повышение прочности наддресорной балки тележки грузового вагона.



A2

201892654

201892654

A2

НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

Изобретение относится к железнодорожному транспорту и может быть использовано в конструкции наддресорных балок тележек.

Известна наддресорная балка тележки грузового вагона, содержащая верхний пояс с подпятником и опорными площадками под боковые скользуны, нижний пояс с опорными поверхностями под упругие элементы рессорного подвешивания, переходящими в наклонные пояса, две боковые стенки, соединяющие верхний и нижний пояса, карманы для установки фрикционных клиньев в концевых частях наддресорной балки, каждый из которых образован наклонной и двумя вертикальными стенками (см. US 20040031413 A1, опубл. 19.02.2004).

Известна усиленная железнодорожная наддресорная балка, содержащая верхний пояс с подпятником, нижний пояс, две боковые стенки, соединяющие верхний и нижний пояса, два вертикальных продольных ребра постоянной толщины, соединённых с верхним и нижним поясами, и два горизонтальных продольных ребра, расположенных между вертикальными продольными рёбрами сверху и снизу по ширине подпятника (см. US 3482531 A, опубл. 09.12.1969).

Известна также принятая в качестве наиболее близкого аналога наддресорная балка тележки грузового вагона, содержащая верхний пояс, выполненный с подпятником и опорными площадками под боковые скользуны, нижний пояс, выполненный с опорными поверхностями под упругие элементы рессорного подвешивания, переходящими в наклонные пояса, боковые стенки, соединяющие верхний и нижний пояса, два вертикальных ребра, расположенных по всей длине балки между верхним и нижним поясами, карманы для установки фрикционных клиньев в концевых частях наддресорной балки, каждый из которых образован одной наклонной и двумя вертикальными стенками, выполненными со скруглёнными переходами в нижний пояс, при этом нижний пояс выполнен с постоянной толщиной в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, а вертикальные рёбра выполнены увеличивающимися по толщине в горизонтальном направлении, к центру наддресорной балки, в зоне под подпятником (см. RU 118275 U1, опубл. 20.07.2012).

Техническая проблема, не решаемая при использовании известных конструкций, заключается в недостаточной несущей способности наддресорных балок, при которой не обеспечивается прочность в зонах формирования концентраторов напряжений. Такими зонами наддресорной балки являются зоны перехода опорных поверхностей под упругие

элементы рессорного подвешивания в наклонные пояса, которые (зоны перехода) расположены под боковыми скользунами и в которых наблюдаются изломы в поперечном сечении надрессорной балки. Другой зоной повышенных напряжений является зона подпятника ниже верхнего пояса надрессорной балки, испытывающая усиленные эксплуатационные нагрузки. Зонами формирования концентраторов напряжения являются также места расположения карманов для фрикционных клиньев, в центральных частях которых надрессорные балки особенно ослаблены и подвержены образованию поперечных трещин и изломов.

Технический результат, достигаемый при использовании изобретения, заключается в повышении прочности надрессорной балки тележки грузового вагона.

Технический результат достигается за счёт того, что надрессорная балка тележки грузового вагона, так же как и наиболее близкий аналог, содержит верхний пояс, выполненный с подпятником и опорными площадками под боковые скользуны, нижний пояс, выполненный с опорными поверхностями под упругие элементы рессорного подвешивания в концевых частях, переходящими в наклонные пояса, боковые стенки, соединяющие верхний и нижний пояса, вертикальные продольные рёбра, расположенные между верхним и нижним поясами и выполненные с увеличением толщины в зоне подпятника, карманы для установки фрикционных клиньев в концевых частях надрессорной балки, каждый из которых образован одной наклонной стенкой и двумя вертикальными стенками, причём переходы наклонных и вертикальных стенок в опорные поверхности нижнего пояса внутри надрессорной балки выполнены скруглёнными. В отличие от наиболее близкого аналога, нижний пояс выполнен с увеличением толщины в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, вертикальные продольные рёбра выполнены дополнительно с увеличением толщины в верхней части зоны подпятника, скруглённые переходы наклонных стенок в опорные поверхности нижнего пояса выполнены радиусом, превышающим радиус скруглённых переходов вертикальных стенок в указанные опорные поверхности.

В частных формах реализации надрессорной балки нижний пояс выполнен с увеличением толщины опорных поверхностей, составляющей 15-25 мм, и толщины наклонных поясов, составляющей 20-30 мм, до толщины в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, составляющей 30-40 мм.

В частных формах реализации надрессорной балки вертикальные продольные рёбра выполнены с увеличением толщины в горизонтальном направлении от 10-20 мм в концевых частях надрессорной балки до толщины 20-30 мм в зоне подпятника и с

увеличением толщины в вертикальном направлении от 20-30 мм в нижней части зоны подпятника до 30-40 мм в верхней части зоны подпятника.

В частных формах реализации надрессорной балки скруглённые переходы в нижний пояс наклонных стенок и вертикальных стенок карманов выполнены радиусами R1 и R2, составляющими 30-50 мм и 10-20 мм, соответственно.

Изобретение представлено на чертежах, где изображено:

на фиг. 1 - надрессорная балка тележки грузового вагона, главный вид;

на фиг. 2 – разрез А-А на фиг. 1;

на фиг. 3 – разрез Б-Б на фиг. 2;

на фиг. 4 – разрез В-В на фиг. 3,

на фиг. 5 – разрез 1-1 на фиг. 4;

на фиг. 6 – разрез 2-2 на фиг. 4;

на фиг. 7 – разрез 3-3 на фиг. 4.

Надрессорная балка тележки грузового вагона (фиг. 1, 2, 3, 4) изготовлена из стали 20 ГФЛ и содержит верхний пояс 1, нижний пояс 2, боковые стенки 3, соединяющие верхний 1 и нижний 2 пояса, вертикальные продольные рёбра 4, расположенные между верхним 1 и нижним 2 поясами, карманы 5 для установки фрикционных клиньев в концевых частях надрессорной балки. В боковых стенках 3 и вертикальных продольных рёбрах 4 выполнены сквозные технологические отверстия (позициями не показано).

Верхний пояс 1 надрессорной балки выполнен с цилиндрическим подпятником 1.1 в центральной части и с опорными площадками 1.2 под боковые скользуны в концевых частях надрессорной балки. Цилиндрический подпятник 1.1 выполнен с упорным кольцевым буртом 1.1.1 и плоской опорной поверхностью 1.1.2.

Нижний пояс 2 надрессорной балки выполнен с опорными поверхностями 2.1 под упругие элементы рессорного подвешивания, переходящими в наклонные пояса 2.2 через зоны 2.3. Толщина $s_{2.1}$ опорных поверхностей 2.1 составляет 15-25 мм, толщина $s_{2.2}$ наклонных поясов 2.2 составляет 20-30 мм, толщина $s_{2.3}$ зон 2.3 составляет 30-40 мм (фиг. 3). Увеличение величины толщины $s_{2.1}$ до величины толщины $s_{2.3}$ выполнено на участке длиной $L_{2'}$, составляющей 230-300 мм, а величины толщины $s_{2.2}$ до величины толщины $s_{2.3}$ - на участке длиной $L_{2''}$, составляющей 120-180 мм. Величины длины $L_{2'}$ и длины $L_{2''}$ измеряются относительно соответствующей зоны 2.3. Выполнение значений толщин s_2 нижнего пояса 2 и длин L_2 переменных по толщине участков менее нижних граничных значений указанных диапазонов не обеспечивает несущую способность надрессорной балки; выполнение указанных параметров со значениями более верхних граничных значений указанных диапазонов нецелесообразно с позиции увеличения металлоёмкости

конструкции. Выполнение нижнего пояса переменной толщины с предлагаемым утолщением зон перехода от опорных поверхностей под упругие элементы рессорного подвешивания в наклонные пояса позволяет повысить несущую способность, обеспечивающую статическую и усталостную прочность данных зон концентрации напряжений при эксплуатации наддрессорной балки в составе тележки грузового вагона.

Между верхним 1 и нижним 2 поясами выполнены два вертикальных продольных ребра 4, расположенных параллельно друг другу по длине наддрессорной балки между зонами 2.3 и переходящими в одно ребро над опорными поверхностями 2.1. Рёбра 4 имеют переменную толщину, увеличивающуюся в горизонтальном направлении в зоне подпятника 1.1 последовательно с увеличением толщины от s_4 до s_4' и до s_4'' . Рёбра 4 имеют переменную толщину, увеличивающуюся также в вертикальном направлении от нижней к верхней части зоны подпятника 1.1 с увеличением толщины от s_4' и до s_4'' . Вертикальные продольные рёбра 4 (фиг. 2, 3, 4) выполнены в концевых частях балки толщиной s_4 , составляющей 10-20 мм, в нижней части зоны подпятника 1.1 толщиной s_4' , составляющей 20-30 мм, и в верхней части зоны подпятника 1.1 под верхним поясом 1 толщиной s_4'' , составляющей 30-40 мм. В горизонтальном направлении увеличение толщины s_4 до толщины s_4' выполнено симметрично с обеих сторон наддрессорной балки на участках длиной L_4 , составляющей 10-30 мм; при этом длина L_4 измеряется в направлении к центру наддрессорной балки относительно плоскости, перпендикулярной продольной оси О-О наддрессорной балки и расположенной на расстоянии не более 5 мм за пределами наружной стенки упорного кольцевого бурта 1.1.1 подпятника 1.1 от точки пересечения указанной наружной стенки с продольной осью О-О. Расположение указанной плоскости на расстоянии более 5 мм смещает начало увеличения толщины вертикальных продольных рёбер 4 дальше за пределы подпятника 1.1, где увеличение толщины не оказывает существенного влияния на повышение прочности в зоне подпятника. Увеличение толщины s_4' до толщины s_4'' в горизонтальном направлении выполнено на участках длиной L_4' , составляющей 50-70 мм; при этом длина L_4' измеряется в направлении от центра наддрессорной балки относительно плоскости, перпендикулярной продольной оси О-О наддрессорной балки и расположенной на расстоянии не более 5 мм за пределами внутренней стенки упорного кольцевого бурта 1.1.1 подпятника 1.1 от точки пересечения указанной внутренней стенки с продольной осью О-О. Расположение указанной плоскости на расстоянии более 5 мм смещает начало увеличения толщины вертикальных продольных рёбер 4 ближе к центру плоской опорной поверхности 1.1.1 подпятника 1.1 и, тем самым, может снизить прочность в зоне подпятника. Выполнение значений толщин s вертикальных продольных рёбер 4 и длин L

менее нижних граничных значений указанных диапазонов снижает несущую способность надрессорной балки; выполнение указанных параметров со значениями более верхних граничных значений указанных диапазонов увеличивает металлоёмкость конструкции. В вертикальном направлении увеличение толщины s_4' до толщины s_4'' выполнено в зоне подпятника 1.1 на участке длиной L_4'' , составляющей 50-70 мм, при этом длина L_4'' измеряется от середины высоты вертикальных продольных рёбер 4 в направлении верхнего пояса 1. Выполнение вертикальных продольных рёбер переменной толщины с плавным утолщением в направлении верхнего пояса позволяет исключить формирование концентраторов напряжений в зоне подпятника при эксплуатации надрессорной балки в составе тележки грузового вагона и, тем самым, повышается прочность надрессорной балки.

В каждой из концевых частей надрессорной балки выполнено по два кармана 5 для установки фрикционных клиньев (фиг. 4). Каждый из карманов 5 образован одной наклонной стенкой 5.1 и двумя вертикальными стенками 5.2. Внутри надрессорной балки наклонные 5.1 и вертикальные 5.2 стенки соединены с нижним поясом 2 в местах опорных поверхностей 2.1 скруглёнными переходами, выполненными с радиусами R_1 и R_2 , соответственно. В зонах двух углов между наклонной 5.1 и вертикальными стенками 5.2 скруглённые переходы выполнены с переменным радиусом R_3 . Величина радиуса R_1 составляет 30-50 мм (фиг. 5); величина радиуса R_2 составляет 10-20 мм (фиг. 6); величина радиуса R_3 плавно изменяется в диапазоне от 10-20 мм в месте сопряжения с радиусом R_1 до 30-50 мм в месте сопряжения с радиусом R_2 (фиг. 7). При выполнении радиусов R_1 , R_2 и R_3 менее нижних граничных значений указанных диапазонов возможно формирование концентраторов напряжений в местах указанных скруглённых переходов; выполнение радиусов R_1 , R_2 и R_3 со значениями более верхних граничных значений указанных диапазонов уменьшает поверхности наклонной и вертикальных стенок, предназначенных для контакта с фрикционными клиньями, что снижает эксплуатационную надёжность надрессорной балки. снижает несущую способность надрессорной балки. Выполнение радиуса R_1 превышающим радиус R_2 позволяет существенно снизить вероятность изломов в зонах карманов для установки фрикционных клиньев и образования поперечных трещин в стенках карманов и, тем самым, упрочнить надрессорную балку.

Предлагаемые значения увеличения толщины s_2 нижнего пояса 2, увеличения толщины s_4 вертикальных продольных рёбер 4 и радиусов R скруглённых переходов вертикальных стенок в опорные поверхности карманов 5 рассчитаны с использованием итеративного метода проектирования.

Надрессорная балка тележки грузового вагона работает следующим образом.

Силы от кузова грузового вагона воздействуют на надрессорную балку через подпятник 1.1 и опорные площадки 1.2 под боковые скользуны. От надрессорной балки нагрузка на боковые рамы тележки передаётся через опорные поверхности 2.1 под упругие элементы рессорного подвешивания. Указанные участки надрессорной балки, являющиеся зонами формирования концентраторов напряжений, усилены предлагаемыми конструктивными решениями, что позволяет повысить несущую способность и прочность надрессорной балки тележки грузового вагона.

Формула изобретения

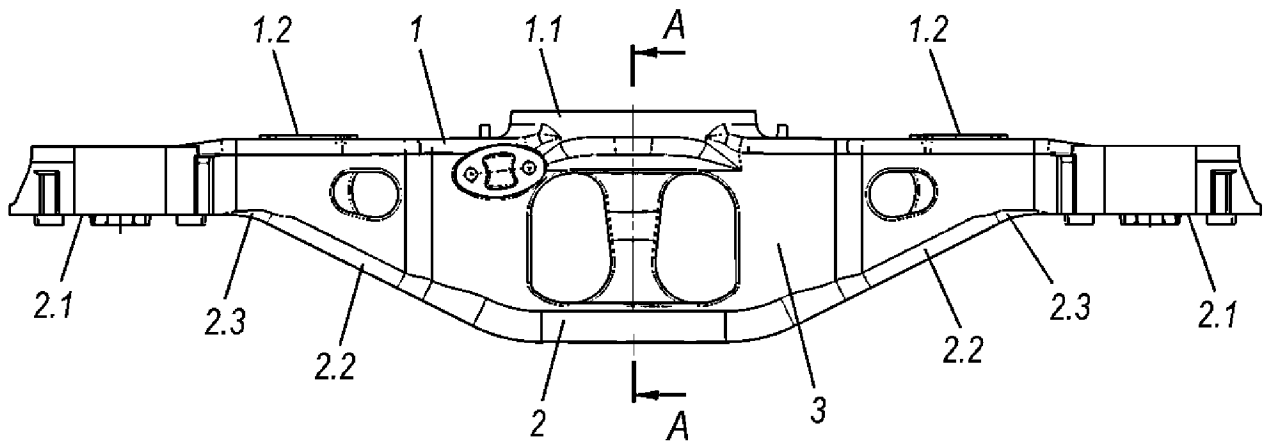
1. Надрессорная балка тележки грузового вагона, содержащая верхний пояс, выполненный с подпятником и опорными площадками под боковые скользуны, нижний пояс, выполненный с опорными поверхностями под упругие элементы рессорного подвешивания в концевых частях, переходящими в наклонные пояса, боковые стенки, соединяющие верхний и нижний пояса, вертикальные продольные рёбра, расположенные между верхним и нижним поясами и выполненные с увеличением толщины в зоне подпятника, карманы для установки фрикционных клиньев в концевых частях надрессорной балки, каждый из которых образован одной наклонной стенкой и двумя вертикальными стенками, причём переходы наклонных и вертикальных стенок в опорные поверхности нижнего пояса внутри надрессорной балки выполнены скруглёнными, отличающаяся тем, что нижний пояс выполнен с увеличением толщины в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, вертикальные продольные рёбра выполнены дополнительно с увеличением толщины в верхней части зоны подпятника, скруглённые переходы наклонных стенок в опорные поверхности нижнего пояса выполнены радиусом, превышающим радиус скруглённых переходов вертикальных стенок в указанные опорные поверхности.

2. Надрессорная балка по п. 1, отличающаяся тем, что нижний пояс выполнен с увеличением толщины опорных поверхностей, составляющей 15-25 мм, и толщины наклонных поясов, составляющей 20-30 мм, до толщины в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, составляющей 30-40 мм.

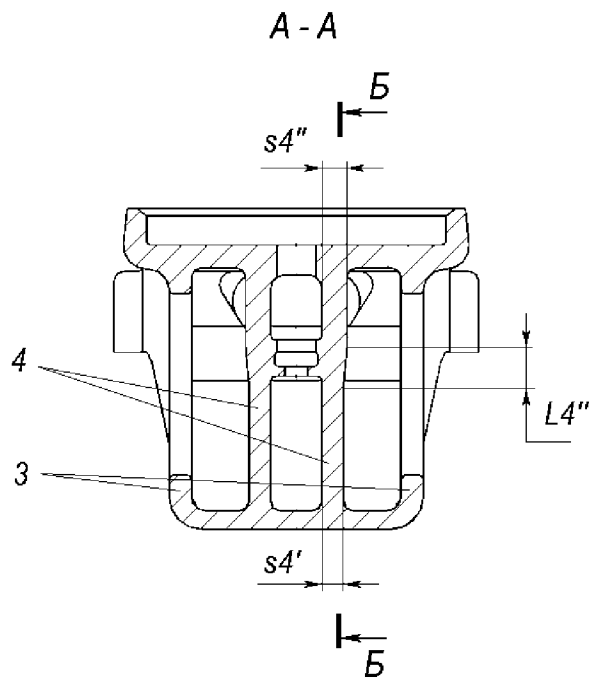
3. Надрессорная балка по п. 1, отличающаяся тем, вертикальные продольные рёбра выполнены с увеличением толщины в горизонтальном направлении от 10-20 мм в концевых частях надрессорной балки до толщины 20-30 мм в зоне подпятника и с увеличением толщины в вертикальном направлении от 20-30 мм в нижней части зоны подпятника до 30-40 мм в верхней части зоны подпятника.

4. Надрессорная балка по п. 1, отличающаяся тем, что скруглённые переходы наклонных стенок и вертикальных стенок карманов в опорные поверхности нижнего пояса выполнены радиусами R1 и R2, составляющими 30-50 мм и 10-20 мм, соответственно.

НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА
ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

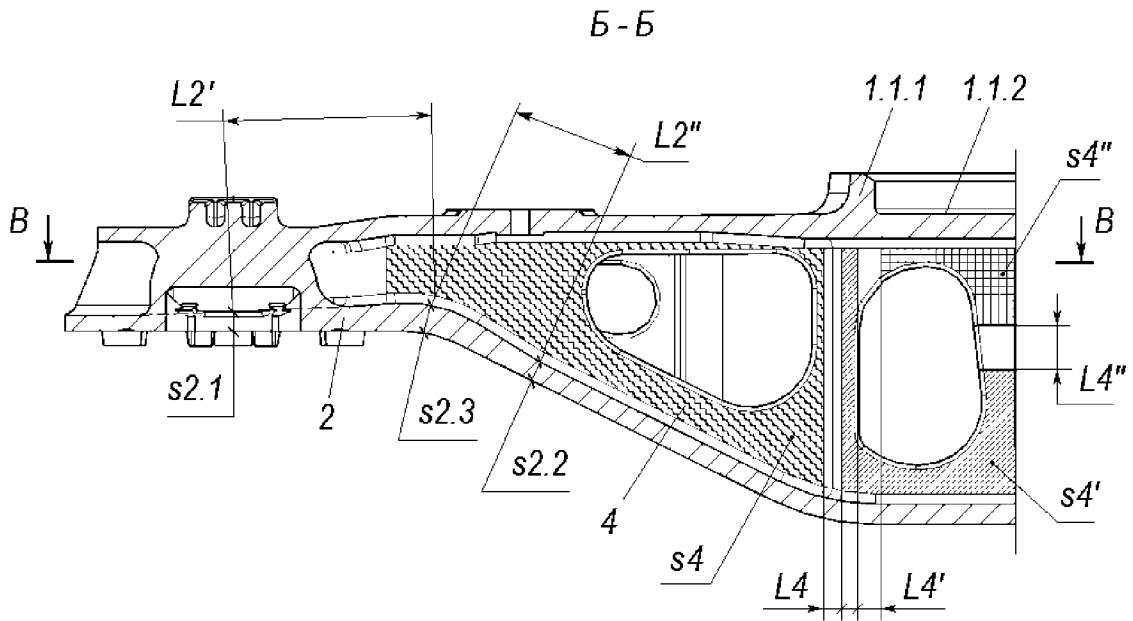


Фиг. 1

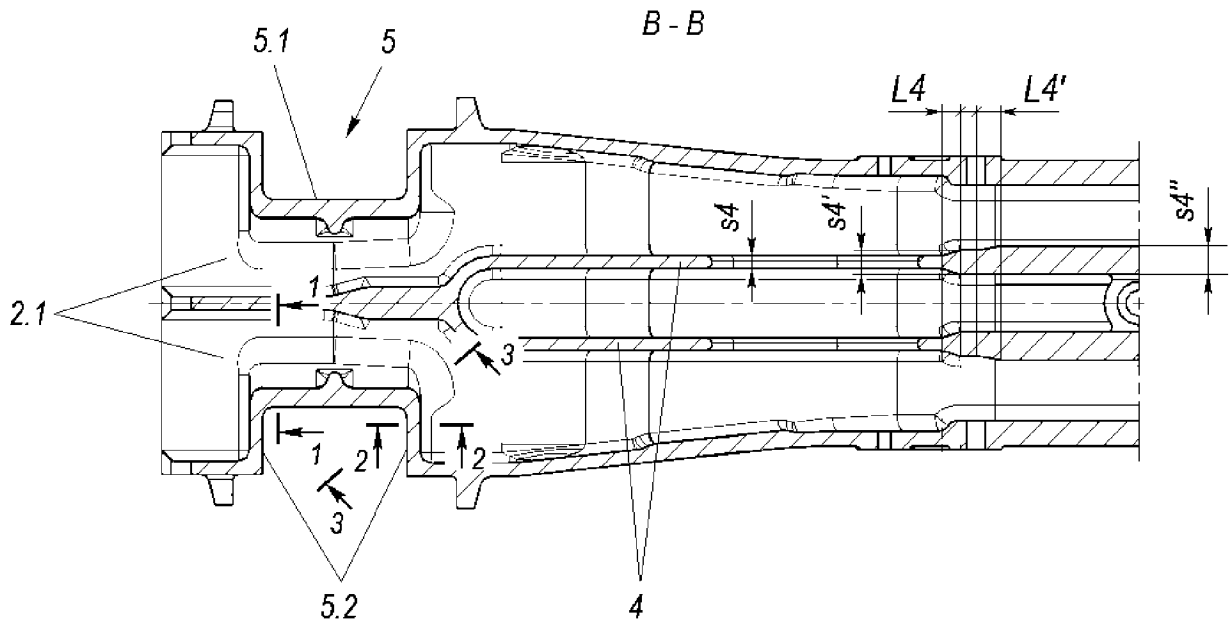


Фиг. 2

НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА
ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА

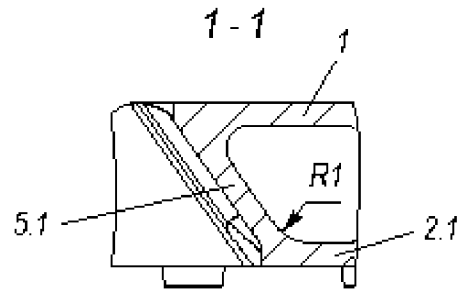


Фиг. 3

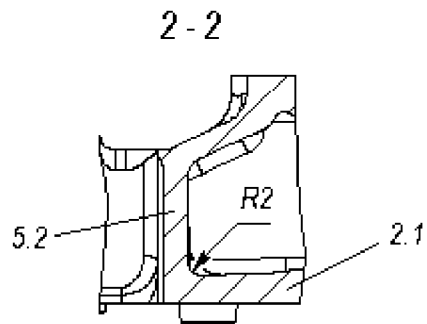


Фиг. 4

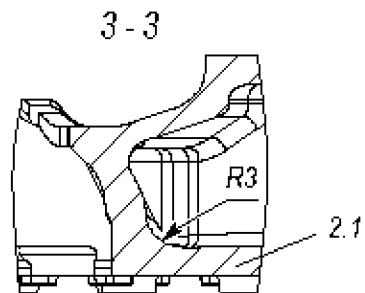
НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА
ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7