

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **035812**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2020.08.14

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

(21) Номер заявки
201892654

(22) Дата подачи заявки
2018.12.17

(54) **НАДРЕССОРНАЯ БАЛКА ТЕЛЕЖКИ ГРУЗОВОГО ВАГОНА**(31) **2017143923**(56) **RU-C1-2565642**(32) **2017.12.14****RU-U1-118275**(33) **RU****RU-U1-169160**(43) **2019.06.28****US-A1-20040031413**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
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 надрессорных балок. Надрессорная 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 надрессорной 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 надрессорной 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 надрессорной балки выполнены радиусом, превышающим радиус скругленных переходов вертикальных стенок (5.2) в опорные поверхности (2.1). Достигается повышение прочности надрессорной балки тележки грузового вагона.

B1**035812****035812****B1**

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

Известна наддрессорная 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 наддрессорной балки, каждый из которых образован наклонной и двумя вертикальными стенками (см. US 20040031413 A1, опубл. 19.02.2004).

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

Известна также принятая в качестве наиболее близкого аналога наддрессорная 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 наддрессорной балки, каждый из которых образован одной наклонной и двумя вертикальными стенками, выполненными со скругленными переходами в нижний пояс, при этом нижний пояс выполнен с постоянной толщиной в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, а вертикальные ребра выполнены увеличивающимися по толщине в горизонтальном направлении, к центру наддрессорной 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 наддрессорных балок, при которой не обеспечивается прочность в зонах формирования концентраторов напряжений. Такими зонами наддрессорной 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 наддрессорной балки. Другой зоной повышенных напряжений является зона подпятника ниже верхнего пояса наддрессорной балки, испытывающая усиленные эксплуатационные нагрузки. Зонами формирования концентраторов напряжения являются также места расположения карманов для фрикционных клиньев, в центральных частях которых наддрессорные балки особенно ослаблены и подвержены образованию поперечных трещин и изломов.

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

Технический результат достигается за счет того, что наддрессорная 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 ребра, расположенные между верхним и нижним поясами и выполненные с увеличением толщины в зоне подпятника, карманы для установки фрикционных клиньев в концевых частях наддрессорной балки, каждый из которых образован одной наклонной стенкой и двумя вертикальными стенками, причем переходы наклонных и вертикальных стенок в опорные поверхности нижнего пояса внутри наддрессорной балки выполнены скругленными. В отличие от наиболее близкого аналога нижний пояс выполнен с увеличением толщины в зонах перехода опорных поверхностей в наклонные пояса, вертикальные продольные ребра выполнены дополнительно с увеличением толщины в верхней части зоны подпятника, скругленные переходы наклонных стенок в опорные поверхности нижнего пояса выполнены радиусом, превышающим радиус скругленных переходов вертикальных стенок в указанные опорные поверхности.

В частных формах реализации наддрессорной 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 наддрессорной балки вертикальные продольные ребра выполнены с увеличением толщины в горизонтальном направлении от 10-20 мм в концевых частях наддрессорной 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 наддрессорной балки скругленные переходы в нижний пояс наклонных стенок и вертикальных стенок карманов выполнены радиусами R1 и R2, составляющими 30-50 и 10-20 мм соответственно.

Изобретение представлено на чертежах, где изображено:

на фиг. 1 - наддрессорная 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 ребра 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 ребрах 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 длин L_2' и 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 металлоемкости 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 надрессорной 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 надрессорной балки между зонами 2.3 и переходящими в одно ребро над опорными поверхностями 2.1. Ребра 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'' . Ребра 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 ребра 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 надрессорной балки на участках длиной L_4 , составляющей 10-30 мм; при этом длина L_4 измеряется в направлении к центру надрессорной балки относительно плоскости, перпендикулярной продольной оси О-О надрессорной 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 ребер 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 надрессорной балки относительно плоскости, перпендикулярной продольной оси О-О надрессорной 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 ребер 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 ребер 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 металлоемкость 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 ребер 4 в направлении верхнего пояса 1. Выполнение вертикальных продольных ребер переменной толщины с плавным утолщением в направлении верхнего пояса позволяет исключить формирование концентраторов напряжений в зоне

подпятника при эксплуатации наддрессорной балки в составе тележки грузового вагона и, тем самым, повышается прочность наддрессорной балки.

В каждой из концевых частей наддрессорной 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 наддрессорной балки наклонные 5.1 и вертикальные 5.2 стенки соединены с нижним поясом 2 в местах опорных поверхностей 2.1 скругленными переходами, выполненными с радиусами R1 и R2 соответственно. В зонах двух углов между наклонной 5.1 и вертикальными стенками 5.2 скругленные переходы выполнены с переменным радиусом R3. Величина радиуса R1 составляет 30-50 мм (фиг. 5); величина радиуса R2 составляет 10-20 мм (фиг. 6); величина радиуса R3 плавно изменяется в диапазоне от 10-20 мм в месте сопряжения с радиусом R1 до 30-50 мм в месте сопряжения с радиусом R2 (фиг. 7). При выполнении радиусов R1, R2 и R3 менее нижних граничных значений указанных диапазонов возможно формирование концентраторов напряжений в местах указанных скругленных переходов; выполнение радиусов R1, R2 и R3 со значениями более верхних граничных значений указанных диапазонов уменьшает поверхности наклонной и вертикальных стенок, предназначенных для контакта с фрикционными клиньями, что снижает эксплуатационную надежность наддрессорной балки, снижает несущую способность наддрессорной балки. Выполнение радиуса R1 превышающим радиус R2 позволяет существенно снизить вероятность изломов в зонах карманов для установки фрикционных клиньев и образования поперечных трещин в стенках карманов и, тем самым, упрочнить наддрессорную балку.

Предлагаемые значения увеличения толщины s2 нижнего пояса 2, увеличения толщины s4 вертикальных продольных ребер 4 и радиусов R скругленных 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 наддрессорную балку через подпятник 1.1 и опорные площадки 1.2 под боковые скользуны. От наддрессорной балки нагрузка на боковые рамы тележки передается через опорные поверхности 2.1 под упругие элементы рессорного подвешивания. Указанные участки наддрессорной балки, являющиеся зонами формирования концентраторов напряжений, усилены предлагаемыми конструктивными решениями, что позволяет повысить несущую способность и прочность наддрессорной балки тележки грузового вагона.

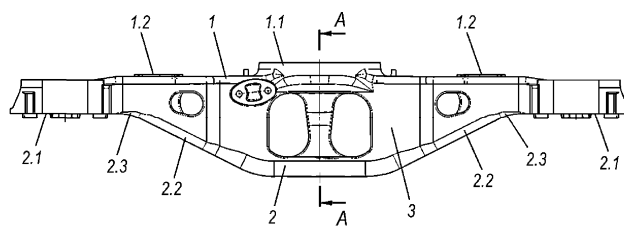
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Наддрессорная балка тележки грузового вагона, содержащая верхний пояс (1), выполненный с подпятником (1.1) и опорными площадками (1.2) под боковые скользуны, нижний пояс (2), выполненный с опорными поверхностями (2.1) под упругие элементы рессорного подвешивания в концевых частях, переходящими в наклонные пояса (2.2), боковые стенки (3), соединяющие верхний (1) и нижний пояса (2), вертикальные продольные ребра (4), расположенные между верхним (1) и нижним поясами (2) и выполненные с увеличением толщины в зоне подпятника (1.1), карманы (5) для установки фрикционных клиньев в концевых частях наддрессорной балки, каждый из которых образован одной наклонной стенкой (5.1) и двумя вертикальными стенками (5.2), причем переходы наклонных (5.1) и вертикальных стенок (5.2) в опорные поверхности (2.1) нижнего пояса (2) внутри наддрессорной балки выполнены скругленными, отличающаяся тем, что нижний пояс (2) выполнен с увеличением толщины в зонах перехода опорных поверхностей (2.1) в наклонные пояса (2.2), вертикальные продольные ребра (4) выполнены дополнительно с увеличением толщины в верхней части зоны подпятника (1.1), скругленные переходы наклонных стенок (5.1) в опорные поверхности (2.1) нижнего пояса (2) выполнены радиусом, превышающим радиус скругленных переходов вертикальных стенок (5.2) в указанные опорные поверхности (2.1).

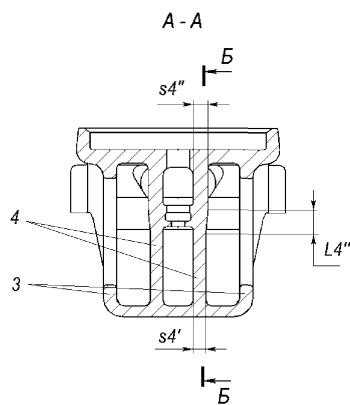
2. Наддрессорная балка по п.1, отличающаяся тем, что нижний пояс (2) выполнен с увеличением толщины опорных поверхностей (2.1), составляющей 15-25 мм, и толщины наклонных поясов (2.2), составляющей 20-30 мм, до толщины в зонах перехода опорных поверхностей (2.1) в наклонные пояса (2.2), составляющей 30-40 мм.

3. Наддрессорная балка по п.1, отличающаяся тем, что вертикальные продольные ребра (4) выполнены с увеличением толщины в горизонтальном направлении от 10-20 мм в концевых частях наддрессорной балки до толщины 20-30 мм в зоне подпятника (1.1) и с увеличением толщины в вертикальном направлении от 20-30 мм в нижней части зоны подпятника (1.1) до 30-40 мм в верхней части зоны подпятника (1.1).

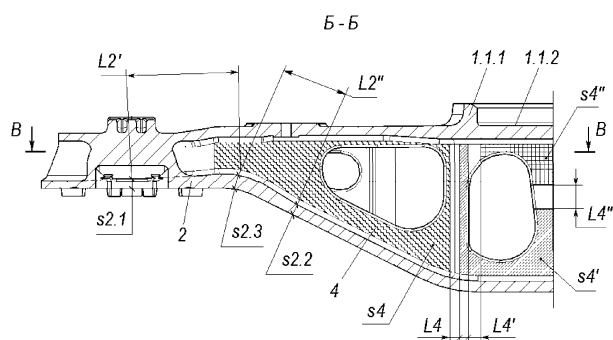
4. Наддрессорная балка по п.1, отличающаяся тем, что скругленные переходы наклонных стенок (5.1) и вертикальных стенок (5.2) карманов (5) в опорные поверхности нижнего пояса (2) выполнены радиусами R1 и R2, составляющими 30-50 и 10-20 мм соответственно.



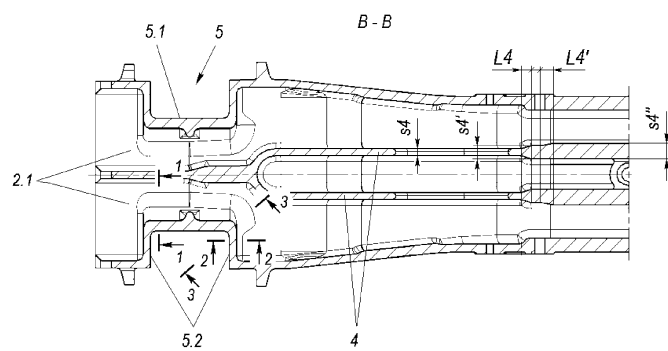
Фиг. 1



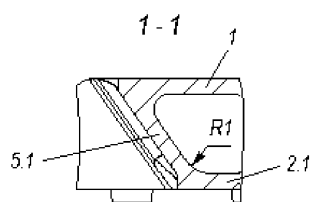
Фиг. 2



Фиг. 3

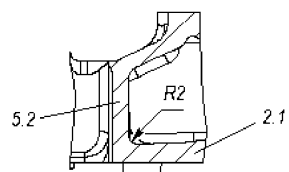


Фиг. 4



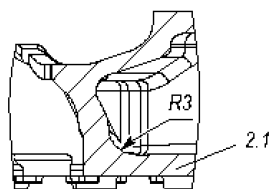
Фиг. 5

2 - 2



Фиг. 6

3 - 3



Фиг. 7

