

(19)



Евразийское
патентное
ведомство

(21) 201991584 (13) A2

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2020.01.31

(51) Int. Cl. B61F 5/50 (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2019.07.25

(54) БАЛКА НАДРЕССОРНАЯ

(31) 2018127704

(32) 2018.07.27

(33) RU

(71) Заявитель:
РЕЙЛ 1520 АйПи ЛТД (СУ)

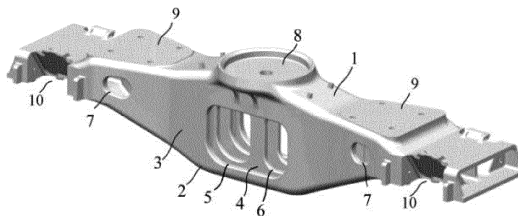
(72) Изобретатель:

Савушкин Роман Александрович,
Кякк Кирилл Вальтерович, Орлова
Анна Михайловна, Турутин Иван
Владимирович (RU)

(74) Представитель:

Нилова М.И. (RU)

(57) Изобретение относится к области железнодорожного транспорта и касается конструкции наддресорных балок железнодорожных тележек. Наддресорная балка содержит верхний (1) и нижний (2) пояса, боковые стенки (3) и внутренние ребра (4). Ребра (4) расположены между верхним (1) и нижним (2) поясами. В центральной части ребер (4) выполнено по два окна (6), разделенных перемычками. В центральной части боковых стенок (3) выполнено по одному окну (5). Достигается уменьшение металлоемкости наддресорной балки.



A2

201991584

201991584

A2

(51) МПК

B61F 5/50

(52) СПК

B61F 5/50

БАЛКА НАДРЕССОРНАЯ

Изобретение относится к области железнодорожного транспорта и касается конструкции балки надрессорной железнодорожной тележки.

Известно изобретение по патенту РФ № 2621515 «Рамная боковина и надрессорная балка для железнодорожной тележки, а также способ их изготовления» (дата приоритета: 17.05.2011, дата публикации: 06.06.2017). На фиг. 9В данного аналога представлена надрессорная балка, содержащая верхний и нижний пояса, боковые стены и внутренние ребра, расположенные между верхним и нижним поясами, при этом в средней части боковых стен и внутренних ребер выполнены по два окна под тормоз, разделенные перемычками.

В качестве прототипа выбрана тележка BarberS2HD-9C фирмы «ВабтэкКорпорейшн» («WabtecCorporation», США): [сайт] URL: <https://www.wabtec.com/products/1262/barber%C2%AE-side-frame-and-bolster-castings> (дата обращения 19.06.2017), содержащая надрессорную балку, с каждой продольной стороны которой имеется два симметричных отверстия для тормозной системы. Данные отверстия разделены вертикальной перемычкой.

Недостатками надрессорной балки по патенту № 2621515 и прототипа являются их недостаточная надежность, прочность, а также увеличенная металлоемкость.

Техническим результатом, обеспечиваемым изобретением, является увеличение прочности, надежности балки надрессорной при уменьшении ее металлоемкости.

Технический результат достигается за счет того, что балка надрессорная содержит верхний и нижний пояса, боковые стены и внутренние ребра, расположенные между верхним и нижним поясами, в центральной части внутренних ребер выполнено по два окна, разделенных перемычками, при этом в центральной части боковых стен выполнено по одному окну.

Высота центральной части балки надрессорной может составлять от 450 до 550 мм.

Окна в центральной части боковых стен надressорной балки выполнены шириной 400-480 мм и высотой 250-300 мм.

Окна в центральной части внутренних ребер выполнены шириной 150-200 мм и высотой 250-300 мм.

Прочность и надежность балки надressорной обеспечивается за счет того, что в центральной части каждой боковой стены выполнено одно окно для элементов тормозной системы. Отсутствие перемычки между окнами в боковых стенах балки позволяет избежать резкого изменения жесткостей вдоль боковых стен и приводит к снижению напряжений на кромках окон. В результате снижения напряжений в углах окон для элементов тормозной системы обеспечивается прочность, надежность балки в целом. Кроме того, исключение перемычки между окнами в центральной части каждой боковой стены уменьшает металлоемкость балки надressорной.

Размеры окон, выполненных в боковых стенах и внутренних ребрах, обусловлены габаритами элементов тормозной системы, пропущенных сквозь окна, и величиной перемещений этих элементов относительно надressорной балки во время эксплуатации железнодорожной тележки. Следовательно, заявленное техническое решение для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Заявленное техническое решение представлено на фигурах.

Фиг. 1 – балка надressорная, на которой обозначены:

- 1 – верхний пояс;
- 2 – нижний пояс;
- 3 – боковые стены;
- 4 – внутренние ребра;
- 5 – окна боковых стен для элементов тормозной системы;
- 6 – окна внутренних ребер для элементов тормозной системы;
- 7 – технологические отверстия;
- 8 – подпятниковое место;
- 9 – опорные площадки для скользунов;
- 10 – карманы для установки клиньев.

Фиг.2 – схема распределения эквивалентных напряжений балки надressорной по Мизесу.

На фиг.1 представлена балка надressорная, содержащая верхний пояс 1 и нижний пояс 2, две боковые стены 3 и внутренние ребра 4, расположенные между верхним 1 и нижним 2 поясами. В центральной части каждой боковой стены 3 выполнено окно 5 для элементов тормозной системы, ширина которого 400-480 мм, высота 250-300 мм. Данные размеры окна 5 позволяют получить проходной канал для свободного пропуска через

центральную часть балки надрессорной тяг тормозного механизма тележки вагона при обеспечении необходимой жесткости и прочности балки надрессорной при ее эксплуатации в составе железнодорожной тележки.

Для обеспечения необходимой прочности и жесткости балки надрессорной высота центральной части балки надрессорной составляет от 450 до 550 мм.

Балка надрессорная содержит во внутренних ребрах 4 по два окна 6 шириной 150-200 мм, высотой 250-300 мм, которые обеспечивают пропуск через надрессорную балку элементов тормозной системы. Вертикальные перемычки между окнами 6 (позицией не показаны) выполнены шириной 80-100 мм.

Балка надрессорная может содержать внутренние ребра 4 с окнами 6, имеющими отбортовку (не показана), выступающую с одной стороны окна 6, шириной 15-30 мм, толщиной 22-50 мм. Отбортовки создают локальное усиление окон 6, которые являются концентраторами напряжений.

На балке (фиг. 1) могут быть дополнительно выполнены технологические отверстия 7. Верхний пояс 1 балки включает в себя подпятниковое место 8 и опорные площадки 9 для скользунов. Кроме того, балка содержит карманы 10 для установки клиньев.

Достижение технического результата подтверждается результатами моделирования. Моделирование распределения нагрузки на балку надрессорную для предварительной оценки сопротивления усталости несущей конструкции по ГОСТ 32211 «Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам» подтвердило, что наличие одного окна 5 для элементов тормозной системы (тормозного оборудования) в каждой боковой стене 3, выполненное по центру, обеспечивает большую прочность и надежность балки по сравнению с прочностью балки с двумя окнами, образованными перемычкой в центре балки.

Моделирование осуществлялось в программном комплексе «ЭН ИКС Настрэн» («NX Nastran»).

При моделировании было принято, что балка надрессорная выполнена литьем из стали со следующими характеристиками: модуль упругости = $2,1 \cdot 10^5$ МПа, коэффициент Пуассона = 0,3.

Выполнен расчет на прочность балки надрессорной с одним окном 5 в центральной части каждой боковой стены 3 (балка без перемычки) и балки надрессорной с теми же принятыми характеристиками, но с двумя окнами в каждой боковой стене (балка с перемычкой). Результаты расчета распределения эквивалентных напряжений по Мизесу представлены в таблице.

Таблица

Результаты расчета распределения напряжений

	Напряжения в точках, МПа							
	a	b	c	d	e	f	g	h
Балка без перемычки	115	103	91	82	114	103	91	82
Балка с перемычкой	133	104	91	94	133	103	90	94

В таблице приведены значения напряжений в точках, отмеченных на фиг. 2. Из таблицы видно, что расчетные данные в точках a, b, c, d (слева от центра боковой стены) практически совпадают с данными в точках e, f, g, h (справа от центра боковой стены), соответственно. Таким образом, распределение напряжений, возникающих с правой стороны окна 5, симметрично напряжениям, возникающим с левой стороны этого окна.

Как видно из результатов расчетов, приведенных в таблице, в точках d и e напряжение значительно меньше в заявленном техническом решении (балка без перемычки) по сравнению с прототипом (балка с перемычкой). В результате анализа напряженно-деформированного состояния балки по Мизесу выявлено наличие локальной зоны (перемычки) с повышенным уровнем напряжений. За счет объединения двух окон для элементов тормозной системы в центральной части каждой боковой стены 3 в одно окно и исключения между ними элемента жесткости (перемычки), который является концентратором напряжений, увеличивается надежность и прочность балки.

Таким образом, заявленная конструкция балки надрессорной обеспечивает надежную и долговременную эксплуатацию при высоких динамических нагрузках и циклическом нагружении. В материалах заявки раскрыт механизм достижения технического результата, обеспечиваемого изобретением. Данное раскрытие не известно из уровня техники, следовательно, заявленное изобретение соответствует условию изобретательского уровня.

Формула

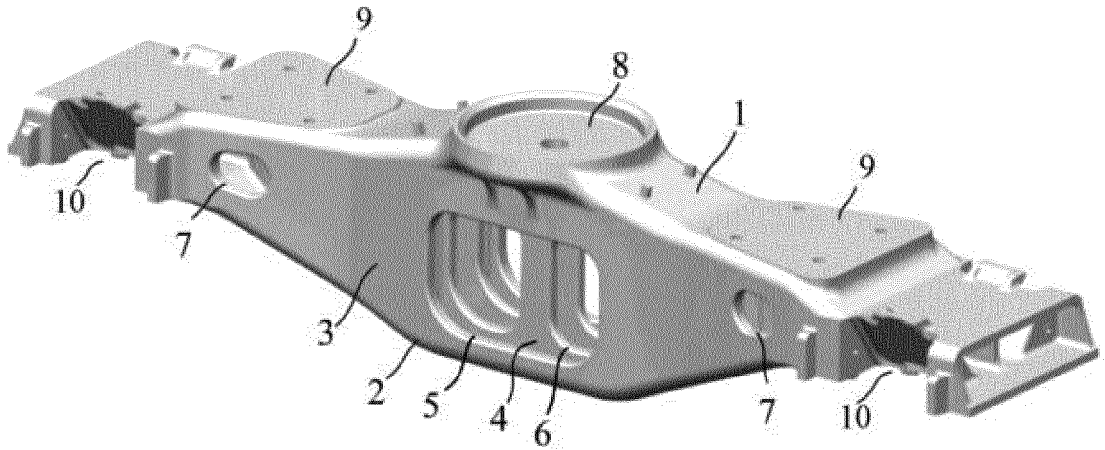
1. Балка надрессорная, содержащая верхний и нижний пояса, боковые стены и внутренние ребра, расположенные между верхним и нижним поясами, при этом в центральной части внутренних ребер выполнены по два окна, разделенных перемычками, отличающаяся тем, что в центральной части каждой боковой стены выполнено одно окно.

2. Балка надрессорная по п.1, отличающаяся тем, что выполнена в центральной части высотой 450-550 мм.

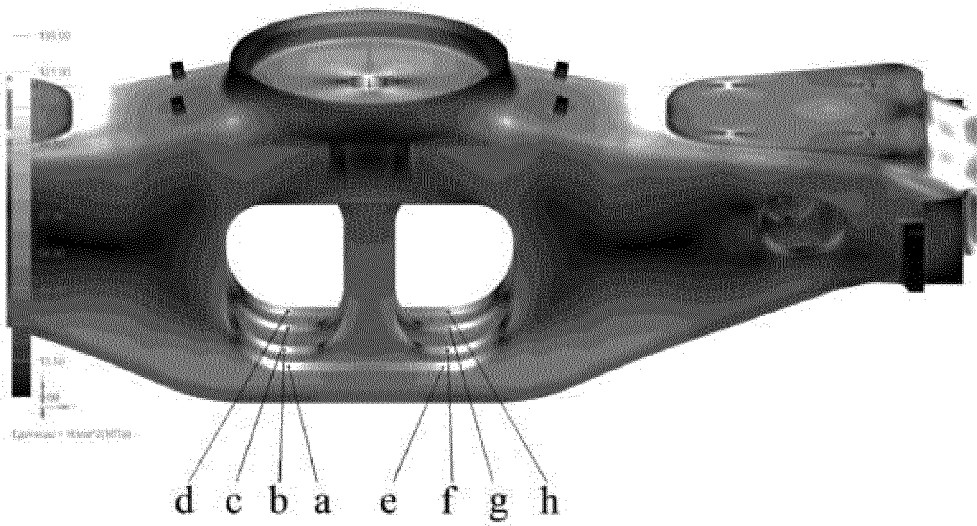
3. Балка надрессорная по п.1, отличающаяся тем, что окна в центральной части боковых стен выполнены шириной 400-480 мм и высотой 250-300 мм.

4. Балка надрессорная по п.1, отличающаяся тем, что окна в центральной части внутренних ребер выполнены шириной 150-200 мм и высотой 250-300 мм.

Балка надressорная



Фиг. 1



Фиг. 2