(19) Евразийское патентное ведомство

(21) 202290214 (13) A1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.05.31

(22) Дата подачи заявки
2020.03.24

(51) Int. Cl. ***B60T 5/00*** (2006.01)
B61H 3/00 (2006.01)
F16D 49/00 (2006.01)
F16D 49/16 (2006.01)
F16D 65/00 (2006.01)
F16D 65/04 (2006.01)
F16D 65/06 (2006.01)
F16D 65/78 (2006.01)
F16D 69/00 (2006.01)
F16D 69/02 (2006.01)
F16D 69/04 (2006.01)

(54) ГРЕБНЕВАЯ ТОРМОЗНАЯ КОЛОДКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(31) **a 2019 08414**
(32) **2019.07.17**
(33) **UA**
(86) **PCT/UA2020/000033**
(87) **WO 2021/010931 2021.01.21**

(71) Заявитель:
ЕФИМЕНКО КОНСТАНТИН АЛЕКСЕЕВИЧ (UA)

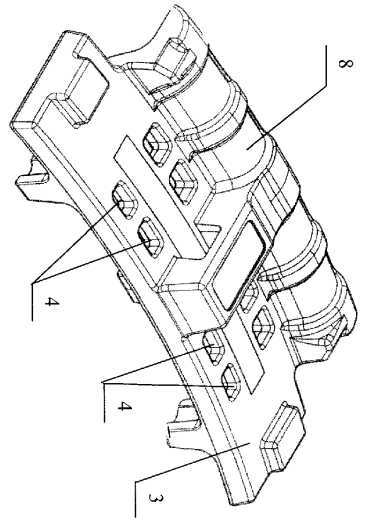
(72) Изобретатель:
Ефименко Константин Алексеевич, Смык Виталий Михайлович, Савчук Олег Василевич, Москаленко Егор Вячеславович, Мельничук Ирина Николаевна (UA)

(74) Представитель:
Ловцов С.В., Вилесов А.С., Гавриков К.В., Коптева Т.В., Левчук Д.В., Стукалова В.В., Ясинский С.Я. (RU)

(57) Изобретение относится к области железнодорожного транспорта, а именно к тормозным колодкам железнодорожных транспортных средств. В основу изобретения поставлена задача повышения надежности работы и износостойкости колодки, увеличения теплоотвода тормозной колодки и выравнивания температурного поля по рабочей поверхности колодки за счет высокого значения теплоемкости и теплопроводности металлического каркаса при заданном уровне коэффициента трения и минимальном износе колесной пары, обеспечить надежное крепление фрикционного элемента на металлическом каркасе, а также обеспечить более равномерный износ по длине колодки во время эксплуатации, увеличить коррозионную стойкость за счет цельнолитой конструкции металлического каркаса с теплопроводными элементами. Улучшение теплоотвода от зоны трения позволит значительно снизить количество дефектов колесных пар, возникающих в результате их перегрева в ходе торможения. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства содержит металлический каркас с выполненными на его внешней поверхности технологическими отверстиями, который закреплен на фрикционном элементе, выполненном из композиционного материала. Согласно изобретению вдоль внутренней поверхности металлического каркаса выполнены по меньшей мере три теплопроводных элемента в виде удлиненных выступов с боковыми углублениями, крайние из которых расположены со смещением от краев металлического каркаса в продольном направлении, а по меньшей мере один промежуточный теплопроводный элемент расположен между крайними теплопроводными элементами, при этом теплопроводные элементы выполнены цельнолитыми с металлическим каркасом, также металлический каркас содержит металлический гребень в качестве дополнительного рассеивателя тепла, а доля объема металлического каркаса с теплопроводными элементами составляет 25-55% от общего объема колодки, при этом в качестве композиционного материала фрикционного элемента использован безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе.

202290214 A1

202290214 A1



202290214 A1

ГРЕБНЕВАЯ ТОРМОЗНАЯ КОЛОДКА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

Область техники, к которой относится изобретение

Изобретение относится к области железнодорожного транспорта, а именно к тормозным колодкам железнодорожных транспортных средств.

Уровень техники

Тормозные колодки представляют собой сменные рабочие детали, относящиеся к основной части тормозной системы. От качества тормозных колодок зависит длина тормозных путей, повышение скоростей и безопасность движения. Тормозные колодки должны иметь заданный коэффициент трения, мало зависимый от скорости, высокую стойкость против износа и стабильно работать в разных климатических условиях.

Известна тормозная колодка, предназначенная для торможения колес железнодорожного вагона. Тормозная колодка содержит опорную пластину, имеющую заданную конфигурацию в виде изогнутой полосы и средство для крепления опорной пластины к тормозной головке, расположенное на каждом конце опорной пластины. Тормозная колодка дополнительно включает в себя тормозные накладки, крепящиеся к опорной пластине, и содержит тормозную поверхность для зацепления с колесной парой железнодорожного вагона (патент US6581732 (B1)).

Недостатком известной тормозной колодки является недостаточное обеспечение термостойкости, что обусловлено отсутствием металлической вставки, основной задачей которой является обеспечение отвода тепла от поверхности трения. Кроме того, тормозная колодка имеет большое количество крепежных деталей, что не позволяет добиться необходимого теплоотвода, а также является источником образования очагов коррозии в местах сочленения разных поверхностей.

Также известна тормозная колодка для использования на железнодорожном транспорте. Композиционная тормозная колодка включает

в себя опорную пластину, которая содержит стремя и тормозную поверхность, имеющую заданную конфигурацию в виде изогнутой полосы и фрикционный элемент, выполненный из композиционного материала первого типа трения, проходящего по поверхности тормозной колодки. Композиционная тормозная колодка дополнительно содержит материал второго типа трения, выполненный в виде не менее одной дискретной вставки, и отлитый композиционный материал первого типа трения. Материал второго типа трения полностью внедряется в композиционный материал первого типа трения. Композиционный материал первого фрикционного типа размывается вследствие фрикционного взаимодействия с поверхностью колесной пары во время нормальных операций торможения, причем материал второго фрикционного типа проявляет более высокие абразивные свойства, чем композиционный материал первого типа трения. По меньшей мере один элемент материала трения связан с опорной пластиной (патент US6241058 (B1)).

Недостатком тормозной колодки является отсутствие элементов отвода тепла от зоны контакта колодки и колеса. Кроме того, колодка не содержит дополнительных средств крепления фрикционного элемента к опорной пластине, что может привести к возможному отсоединению (отрыву) фрикционного элемента в режимах экстренного торможения.

Известна также тормозная колодка, содержащая чугунный каркас, в котором расположены фрикционные вставки из композиционного углерод-углеродного материала. Чугунный каркас тормозной колодки является основой конструкции и фрикционным элементом на рабочей поверхности трения тормозной колодки (патент UA 88410).

Недостатком тормозной колодки является то, что поверхность трения содержит большую долю чугуна, что приводит к повреждению и быстрому износу стальных колесных пар при торможении и образованию на них такого дефекта как прокат.

Известна тормозная колодка, содержащая стальной каркас, чугунное дугообразное тело. Дугообразное тело состоит из основного участка тела колодки, снабженного вставками цилиндрической формы и размещенными группами, и профильного участка тела колодки с выполненным в нем ручьем, снабженного вставками. Колодка имеет дополнительный металлический каркас, на котором закреплены цилиндрические вставки основного участка тела и гребневые вставки профильного участка. Цилиндрические вставки основного участка тела колодки выполнены из композиционного фрикционного материала с коэффициентом трения выше коэффициента трения основы. Гребневые вставки профильного участка выполнены в виде профильных элементов и установлены в ручье колодки, находящейся в контакте с гребневой поверхностью бандажа колеса, взаимодействующего с боковой поверхностью рельса. Вставки выполнены из антифрикционного композиционного материала с коэффициентом трения ниже коэффициента трения материала основы и абразивностью ниже абразивности материала основы и материала вставок, размещенных в основном участке тела колодки (патент RU 2494901).

Недостатком тормозной колодки является то, что использование различных по химическому составу металлов (чугун и сталь) снижает коррозионную стойкость, а стойкие к износу вставки из антифрикционного композиционного материала могут привести к неравномерному износу колодки по ширине и ее перекосу в тормозной системе.

Известна тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, которая содержит композиционный фрикционный элемент, закрепленный на металлическом каркасе, выполненном в виде выгнутой полосы, на поверхности которой расположено центральную бобышку с отверстием для размещения чеки и боковые бобышки, средства механического крепления композиционного фрикционного элемента, усилительную пластину и металлические вставки. Вставки по одному

варианту осуществления прикреплены к металлическому каркасу с помощью резьбового соединения, а по другому варианту - вставки закреплены на металлическом каркасе с помощью механического крепления, выполненного в виде высечек, вырубленных в металлическом каркасе, и выгнутых краев усилительной пластины, входящих в выемки, выполненных на по меньшей мере одной боковой поверхности вставок. Фрикционный элемент содержит поперечные пазы, выполненные по обе стороны каждой вставки таким образом, что они ограничены с одной стороны боковыми поверхностями вставок (патент UA 115877).

Недостатком известной конструкции является то, что по одному варианту осуществления крепление фрикционного элемента к металлическим каркасам реализуется с помощью резьбового соединения, а по другому варианту – фракционный элемент крепится на металлическом каркасе с помощью механического крепления, выполненного в виде высечек, вырубленных в металлическом каркасе, такой способ крепления фрикционного элемента не является надежным, особенно при экстренном торможении и может привести к отрыву фрикционного элемента от металлического каркаса.

Известна композитная тормозная колодка, выполненная из металла, в частности из чугуна, для композитного тормозного блока, в частности для железнодорожных транспортных средств, где композитная тормозная колодка оснащена основным корпусом в форме пластины и имеет опорную поверхность на внутренней стороне для пластичной композиции композитного тормозного блока. Основной корпус снабжен по меньшей мере одной стальной вставкой, причем желательно, чтобы удерживающие шейки для пластичной композиции были предусмотрены на внутренней стороне основного корпуса. Стальная вставка имеет не прямоугольное поперечное сечение по всей длине основного корпуса, а формирует кольцевое поперечное сечение (заявка WO2011006635 (A1)).

Недостатком данной тормозной колодки является то, что установленное процентное соотношение площадей рабочих поверхностей вставки и фрикционного элемента является недостаточным для обеспечения необходимого отвода тепла от зоны трения. Колодка также характеризуется отсутствием элементов конструкции, с помощью которых происходил бы отвод продуктов торможения.

Наиболее близким является тормозной блок для железнодорожных транспортных средств, содержащий чугунный задний тормозной блок и фрикционный материал, жестко соединенный с задним тормозным блоком. Задняя часть колодки имеет изогнутую пластинчатую основу с внутренней опорной поверхностью для пластичного материала. Общая тормозная поверхность тормозного блока сформирована преимущественно из по меньшей мере одной внешней поверхности фрикционного материала и, в меньшей степени, из по меньшей мере одной внешней поверхности задней части тормозного блока. Согласно полезной модели, основа выполнена без рамки на продольных сторонах и содержит боковую стенку в форме щеки на каждой поперечной стороне. Фрикционный материал расположен между боковинами. Каждая боковина имеет по меньшей мере одно прерывание, которое проходит от верхней поверхности боковой стенки по направлению к опорной поверхности и разделяет боковую стенку по меньшей мере на две секции. Грани боковых секций образуют часть общей тормозной поверхности (заявка WO2009036830(A2)).

Недостатком наиболее близкого решения является быстрый износ фрикционного элемента в процессе эксплуатации (пластмассы), фрикционные вставки обладают высокой износостойкостью, в результате чего снижаются характеристики фрикционного контакта колодки с колесом, коэффициент взаимного перекрытия, коэффициент трения, а, следовательно, эффективность торможения в целом. Также, боковины могут разрушиться в ходе экстренного торможения, поскольку их присоединение к задней стенке

блока является консольным и его прочность может оказаться недостаточной из-за маленькой толщины.

Сущность изобретения

В основу изобретения поставлена задача повышения надежности работы и износостойкости колодки, увеличения теплоотвода тормозной колодки и выравнивания температурного поля по рабочей поверхности колодки за счет высокого значения теплоемкости и теплопроводности металлического каркаса при заданном уровне коэффициента трения и минимальном износе колесной пары, обеспечить надежное крепление фрикционного элемента на металлическом каркасе, а также обеспечить более равномерный износ по длине колодки во время эксплуатации, увеличить коррозионную стойкость за счет цельнолитой конструкции металлического каркаса с теплопроводными элементами. Улучшение теплоотвода от зоны трения позволит значительно снизить количество дефектов колесных пар, возникающих в результате их перегрева в ходе торможения.

Поставленная задача достигается следующим образом.

Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, содержащая металлический каркас с выполненными на его внешней поверхности технологическими отверстиями, который закреплен на фрикционном элементе, выполненном из композиционного материала. Согласно с изобретением, вдоль внутренней поверхности металлического каркаса выполнены по меньшей мере три теплопроводных элемента в виде удлиненных выступов с боковыми углублениями, крайние из которых расположены со смещением от краев металлического каркаса в продольном направлении, а по меньшей мере один промежуточный теплопроводный элемент расположен между крайними теплопроводными элементами, при этом теплопроводные элементы выполнены цельнолитыми с металлическим каркасом, также металлический каркас содержит металлический гребень в качестве дополнительного рассеивателя тепла, а доля объема металлического

каркаса с теплопроводными элементами составляет 25-55% от общего объема колодки, при этом в качестве композиционного материала фрикционного элемента использован безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе.

Технический результат - увеличение теплопроводности тормозной колодки в целом и выравнивание температурного поля по рабочей поверхности колодки за счет высокого значения теплоемкости и теплопроводности металлического каркаса при заданном уровне коэффициента трения и минимальном износе колесной пары. Обеспечение более равномерного износа по длине колодки при эксплуатации и надежного закрепления фрикционного элемента. Увеличение коррозионной стойкости за счет цельнолитой с металлическим каркасом конструкции теплопроводных элементов, отсутствия поверхностей контакта металлических материалов разной природы (химического состава), что может привести к коррозионному электрохимическому процессу, который усиливается атмосферными явлениями (влажность, активные газы в воздухе и т.п.).

При этом каждый из крайних теплопроводных элементов имеет по меньшей мере одну прорезь, разделяющую теплопроводный элемент на части, образуя теплопроводные участки, расположенные по продольным краям рабочей поверхности колодки, а промежуточный теплопроводный элемент образует по меньшей мере один теплопроводный участок в центральной части рабочей поверхности колодки, что обеспечивает равномерное распределение теплопроводных элементов по рабочей поверхности колодки и эффективный отвод тепла при торможении и повышает износостойкость тормозной колодки.

При этом по меньшей мере один промежуточный теплопроводный элемент расположен симметрично относительно центра продольной оси.

При этом теплопроводные элементы имеют консольное соединение с задней частью каркаса и обладают достаточной толщиной, чтоб предотвратить их разрушение в ходе любых режимов торможения.

При этом гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства содержит от 3 до 10 теплопроводных элементов. При уменьшении количества теплопроводных элементов, а именно менее трех, отвод тепла от рабочей поверхности не достаточен, что приводит к перегреванию колодки, а увеличение теплопроводных элементов на рабочей поверхности до более десяти, приводит к повреждению или быстрому износу колесных пар.

При этом теплопроводные элементы выполнены с литейными уклонами в сторону каркаса, составляющими 0,2°… 8,0°. Благодаря такому решению тепло от рабочей поверхности равномерно распределяется по всей плоскости колодки.

При этом закрепление на каркасе фрикционного материала на поверхностях теплопроводных элементов происходит за счет его запрессовки в дисперсном виде и вулканизации под действием температуры и давления, что обеспечивает надежное крепление фрикционного элемента на каркасе и исключает возможность его отрыва во время экстренного торможения.

При этом безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон и примесей обеспечивает достижение твердости поверхности фрикционного элемента по Бринеллю в пределах 3...35 НВ, коэффициента трения в паре с колесной сталью в пределах 0,06...0,30, значения приведены для колодок с низким коэффициентом трения.

При этом безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон и примесей обеспечивает достижение твердости поверхности фрикционного элемента по Бринеллю в пределах 1,2...10 НВ, коэффициента трения колодки в паре с колесной сталью в

пределах 0,17...0, 45, значения приведены для колодок с высоким коэффициентом трения.

Экспериментально было установлено, что за счет использования безасбестового фрикционного материала на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон и примесей, оптимальные значения твердости по Бринеллю для колодок с низким коэффициентом трения должны быть в пределах 3...35 НВ, а для колодок с высоким коэффициентом трения – в пределах 1,2...10 НВ. Данные диапазоны обеспечивают повышение износостойкости колодки. Использование материалов со значениями твердости ниже установленных диапазонов для каждого варианта приводит к быстрому износу рабочей поверхности, а использование материала с твердостью более установленных диапазонов для каждого варианта может приводить к ускоренному износу колесной пары. Также экспериментально установлено, что оптимальные диапазоны значений коэффициента трения для безасбестового материала на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон составляют: для колодок с низким коэффициентом трения в диапазоне 0,06...0,30, а для колодок с высоким коэффициентом трения в пределах 0,17...0,45. Данные диапазоны оптимальны, поскольку в данных пределах коэффициент трения остается наиболее стабильным в течение длительного времени эксплуатации, а также определяет наиболее оптимальные значения линейного износа и способствует улучшению износостойкости.

При этом крайние теплопроводные элементы размещены по краям рабочей поверхности или смещены от края в продольном направлении на величину до 150 мм. Экспериментально было установлено, что такое расположение дает наиболее эффективное распределение теплопроводных элементов по рабочей поверхности, с учетом теплопроводных элементов, расположенных между крайними элементами. При размещении крайних теплопроводных элементов от края более чем на 150 мм в направлении

центра рабочей поверхности, теплопроводные элементы скапливаются и образуют участки, которые приводят к неравномерному износу или даже повреждению колесной пары.

При этом металлический каркас содержит усилительную вставку в виде П-образной пластины, которая располагается в центральной части, над технологическим отверстием. Металлические вставки также выступают в качестве элементов, компенсирующих вибрацию и ударные нагрузки при торможении.

На Фиг. 1 приведена температура рабочей поверхности колеса в результате использования заявленной колодки, которая отмечена на Фиг. 1 позицией 1, по сравнению с аналогичными колодками из известного уровня техники, в которых фрикционный элемент закреплен к металлическому каркасу с помощью механического крепления, что обозначено на Фиг.1 позицией 2.

Результаты испытаний гребневых колодок на цельно вылитых металлических каркасах показали, что конечная температура рабочей поверхности колеса с использованием гребневых колодок на цельно вылитых металлических каркасах при торможении с начальных скоростей от 50 до 140 км/ч в среднем на 30% ниже, чем при этих же условиях с использованием колодок из известного уровня техники. Конечная температура рабочей поверхности колеса при торможении от 160 км/ч ниже на 4% при использовании колодок с цельно вылитыми металлическими каркасами. Способность отводить тепло от рабочей поверхности колеса значительно выше у гребневых колодок на цельно вылитых металлических каркасах. Использование заявленных гребневых колодок значительно уменьшает вероятность возникновения дефектов колесных пар, а также уменьшает частоту возникновения случаев намерзания льда.

Перечень фигур чертежей

Предлагаемое изобретение иллюстрируется следующим примером его выполнения, а также соответствующими иллюстративными материалами, на которых изображено следующее:

Фиг.1 - График, на котором приведена температура рабочей поверхности колеса в результате использования заявленной колодки по сравнению с аналогичными колодками из известного уровня техники.

Фиг.2- Общий вид металлического каркаса гребневой колодки сверху.

Фиг.3 – Общий вид металлического каркаса гребневой колодки снизу.

Фиг.4 - Вид металлического каркаса гребневой колодки сбоку.

Фиг.5 – Сечение А-А на фиг.3.

Фиг.6 - Вид металлического каркаса гребневой колодки сверху.

Фиг.7 - Вид металлического каркаса гребневой колодки снизу.

Изображенные материалы, иллюстрирующие заявленное изобретение, а также приведенные примеры конкретного выполнения никоим образом не ограничивают объем притязаний, изложенный в формуле, а только объясняют суть изобретения.

Детальное описание (информация, подтверждающая возможность реализации изобретения)

Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства содержит металлический каркас 3 с выполненными на его внешней поверхности боковыми технологическими отверстиями 4 и композиционный фрикционный элемент 5, выполненный из безасбестового материала на каучуково-смоляной основе и закрепленный на внутренней поверхности металлического каркаса 3. Вдоль внутренней поверхности металлического каркаса 3 находятся крайние теплопроводные элементы 6, которые расположены со смещением от краев металлического каркаса 3 в продольном направлении, и промежуточные теплопроводные элементы 7, которые расположены между крайними теплопроводными элементами 6.

Теплопроводные элементы 6, 7 выполнены цельнолитыми с металлическим каркасом 3. Также тормозная колодка содержит металлический гребень 8 и усилительную вставку 9 в виде П-образной пластины, которая размещается в центральной части, над центральным технологическим отверстием 10. Закрепление фрикционного элемента 5 на металлическом каркасе 3 происходит за счет его запрессовки в дисперсном виде и вулканизации под действием температуры и давления.

Заявленное изобретение может быть использовано в конструкции тормозных колодок для определенных типов железнодорожных транспортных средств, в частности для тягового подвижного состава (локомотивов). Колодки изготовлены из металлического каркаса 3, выполненного цельнолитым с теплопроводными элементами 6, 7 к рабочей поверхности. В процессе торможения с колесной парой контактирует не только фрикционный композиционный элемент 5, который выполнен из безасбестового материала на каучуково-смоляной основе, а и теплопроводные элементы 6, 7. Наличие теплопроводных элементов 6, 7 к поверхности колесной пары позволяет колодке выполнять ряд функций, основная из которых состоит в значительном повышении теплоотвода от поверхности трения колодки и колесной пары, что минимизирует износ колесной пары.

Изобретение обеспечивает стабильность фрикционных характеристик рабочей поверхности в течение всего срока эксплуатации колодки, снижает износ колесной пары и повышает безопасность эксплуатации в режимах экстренного торможения.

ФОРМУЛА

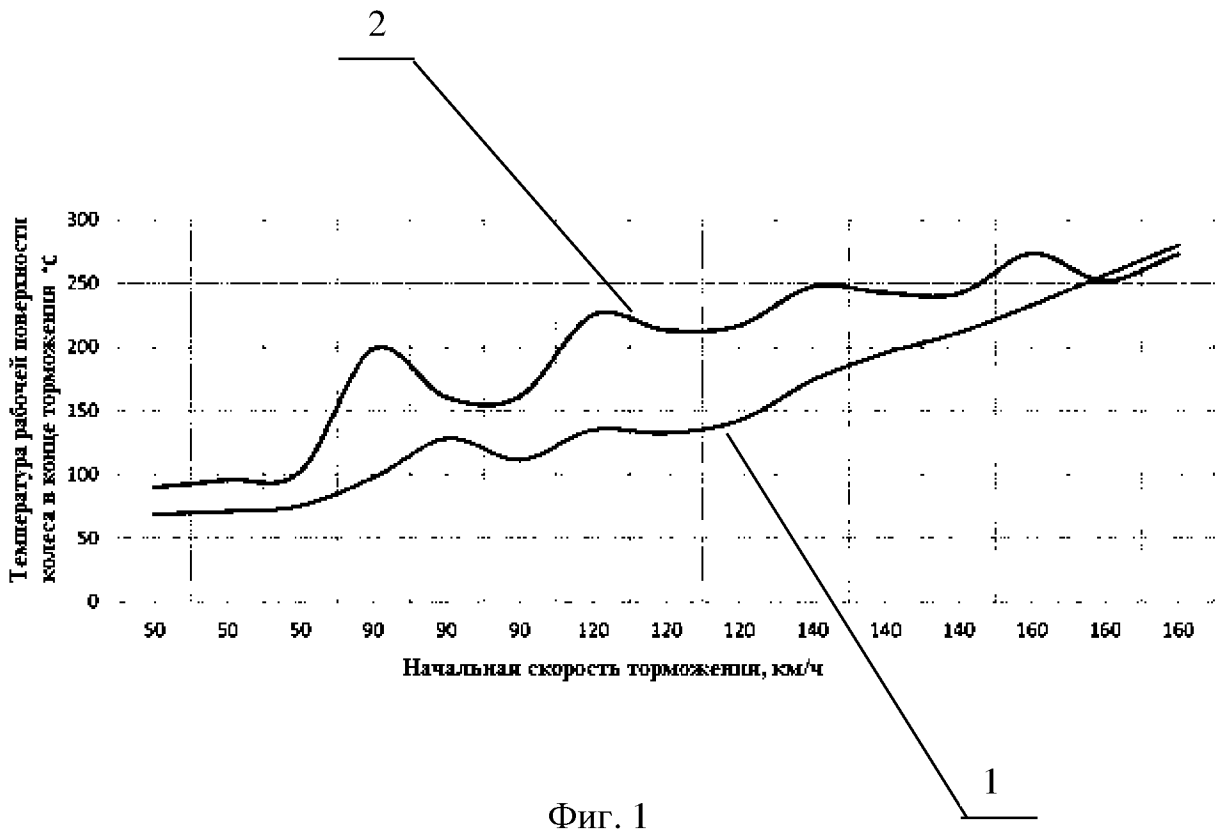
1. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства, содержащая металлический каркас с выполненными на его внешней поверхности технологическими отверстиями, который закреплен на фрикционном элементе, выполненном из композиционного материала, ***отличающаяся тем, что*** вдоль внутренней поверхности металлического каркаса выполнены по меньшей мере три теплопроводных элемента в виде удлиненных выступов с боковыми углублениями, крайние из которых расположены со смещением от краев металлического каркаса в продольном направлении, а по меньшей мере один промежуточный теплопроводный элемент расположен между крайними теплопроводными элементами, при этом теплопроводные элементы выполнены цельнолитыми с металлическим каркасом, также металлический каркас содержит металлический гребень в качестве дополнительного рассеивателя тепла, а доля объема металлического каркаса с теплопроводными элементами составляет 25-55% от общего объема колодки, при этом в качестве композиционного материала фрикционного элемента использован безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе.
2. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** каждый из крайних теплопроводных элементов имеет по меньшей мере одну прорезь, разделяющую теплопроводный элемент на части, образуя теплопроводные участки, расположенные по продольным краям рабочей поверхности колодки, а промежуточный теплопроводный элемент образует по меньшей мере один теплопроводный участок в центральной части рабочей поверхности колодки.

3. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** имеет по меньшей мере один промежуточный теплопроводный элемент, расположенный симметрично относительно центра продольной оси.
4. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** теплопроводные элементы имеют консольное соединение с задней частью каркаса.
5. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** содержит от 3 до 10 теплопроводных элементов.
6. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** теплопроводные элементы выполнены с литейными уклонами в сторону каркаса, составляющими 0,2°… 8,0°.
7. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** закрепление на каркасе фрикционного материала на поверхностях теплопроводных элементов происходит за счет его запрессовки в дисперсном виде и вулканизации под действием температуры и давления.
8. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон и примесей обеспечивает достижение твердости поверхности фрикционного элемента по Бринеллю в пределах 3...35 НВ, коэффициента трения в паре с колесной сталью в пределах 0,06...0,30.
9. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** безасбестовый материал на каучуково-смоляной основе с содержанием армирующих волокон и примесей

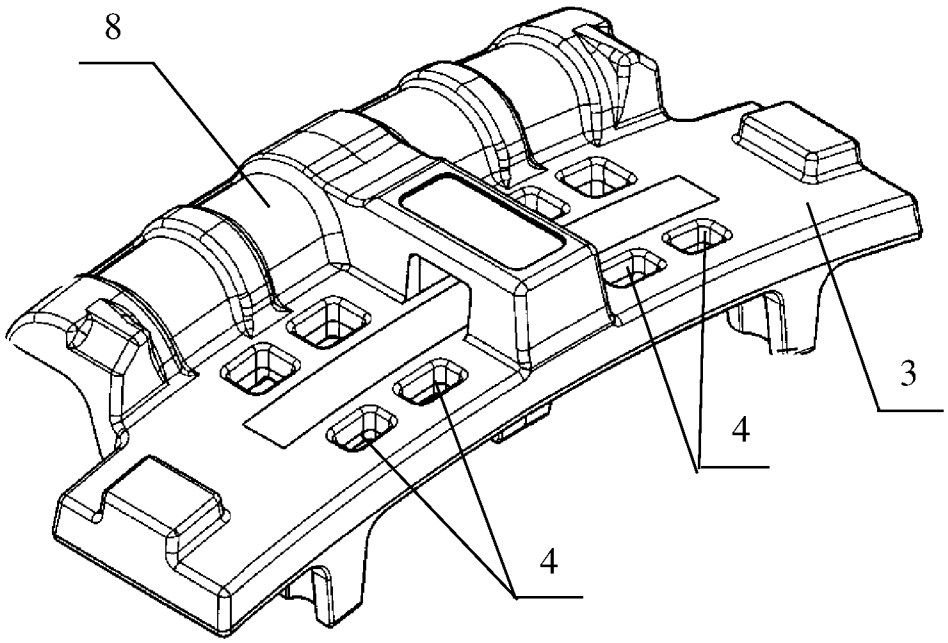
обеспечивает достижение твердости поверхности фрикционного элемента по Бринеллю в пределах 1,2...10 НВ, коэффициента трения колодки в паре с колесной сталью в пределах 0,17...0, 45.

10. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** крайние теплопроводные элементы размещены по краям рабочей поверхности или смещены от края в продольном направлении на величину до 150 мм.
11. Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства по п.1, ***отличающаяся тем, что*** металлический каркас содержит усилительную вставку в виде П-образной пластины, которая располагается в центральной части, над технологическим отверстием.

Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства

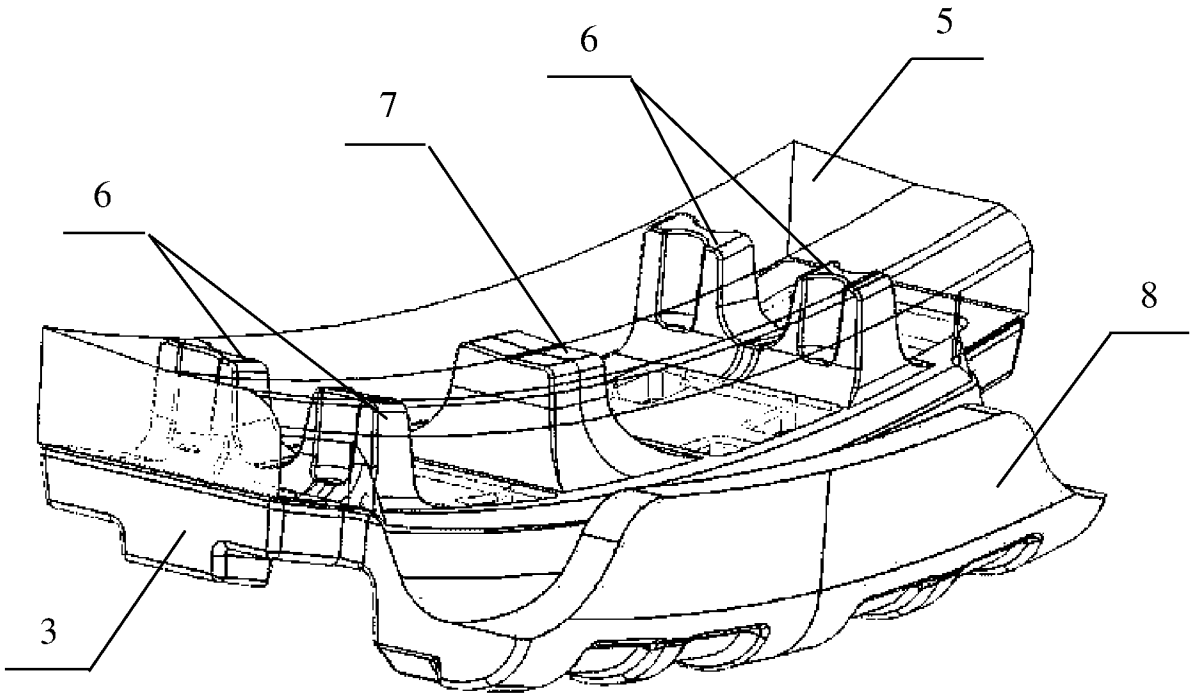


Фиг. 1

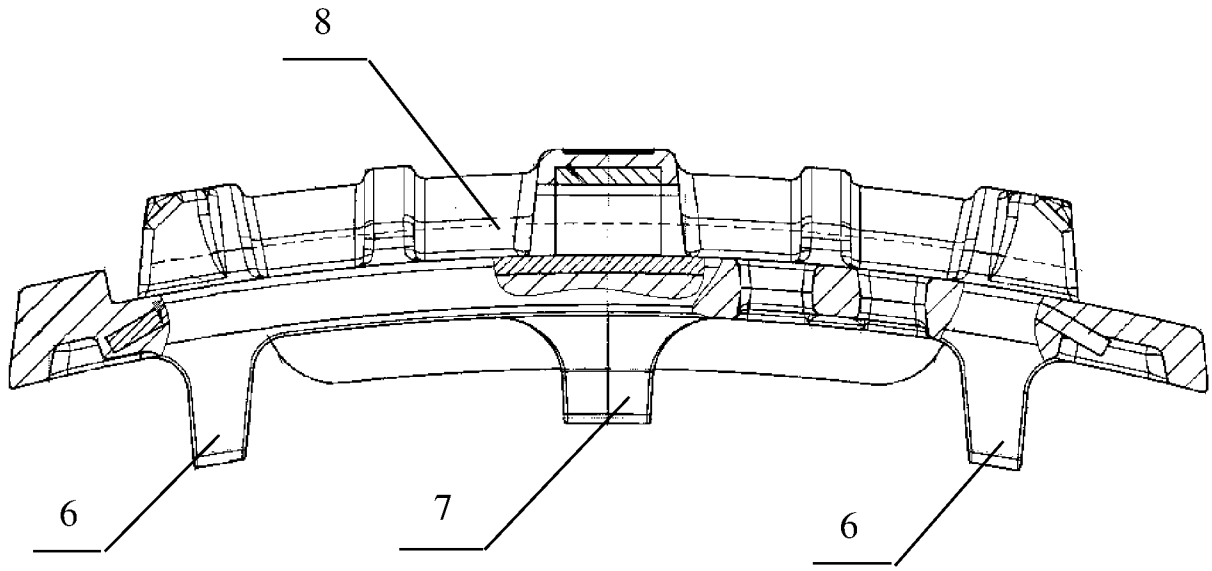


Фиг. 2

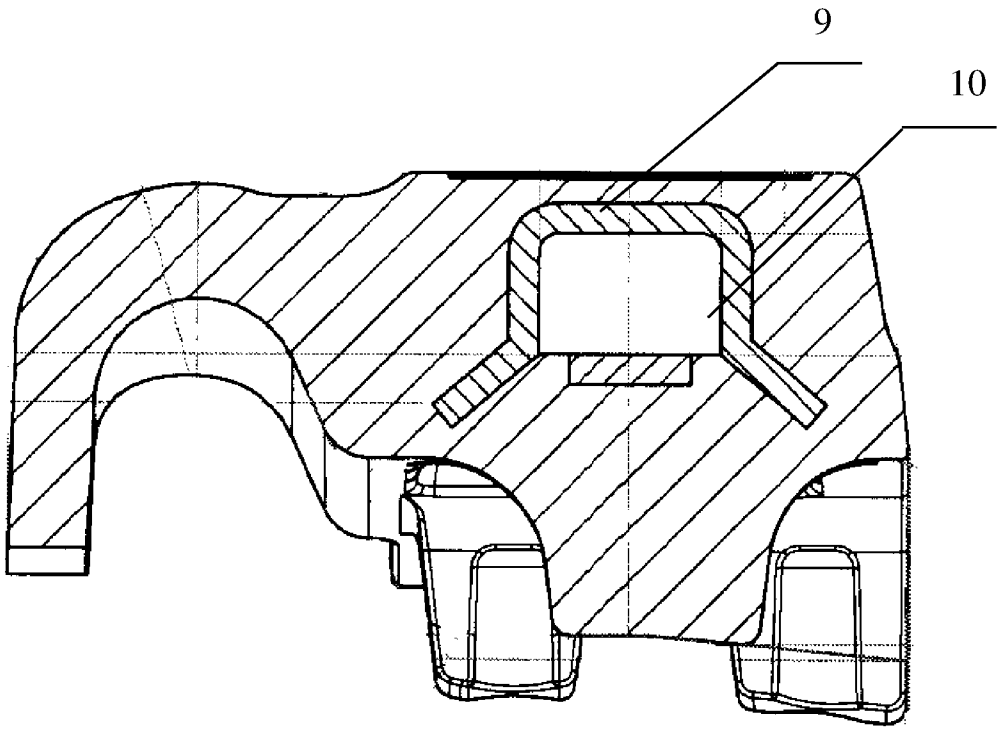
Гребневая тормозная колодка железнодорожного транспортного средства



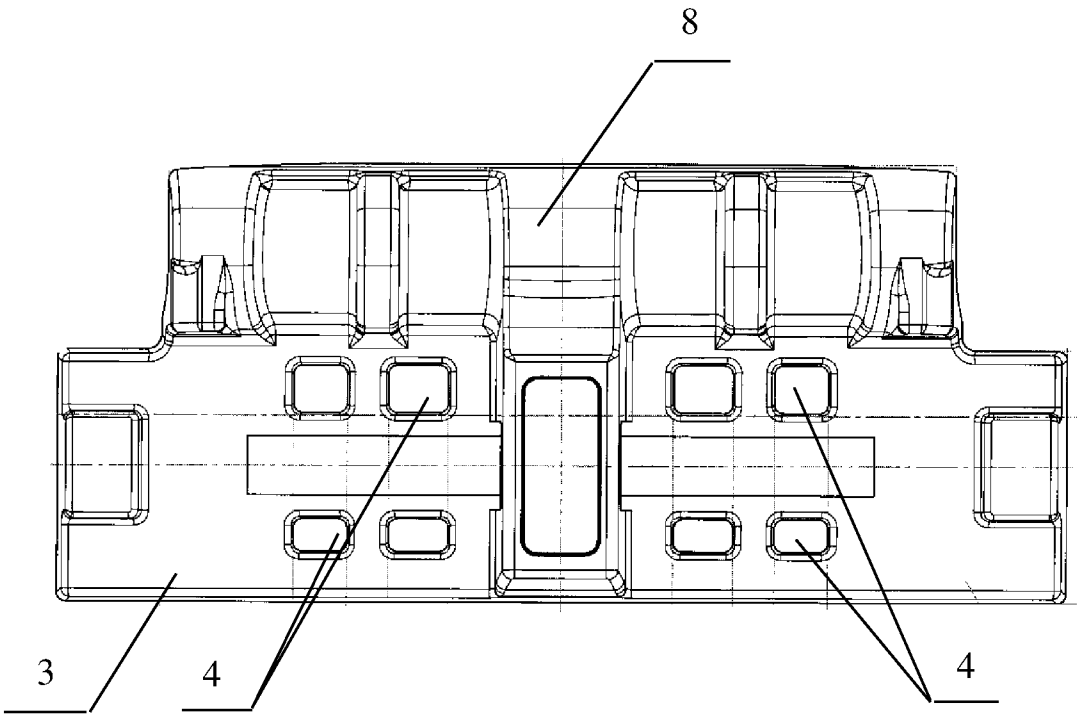
Фиг. 3



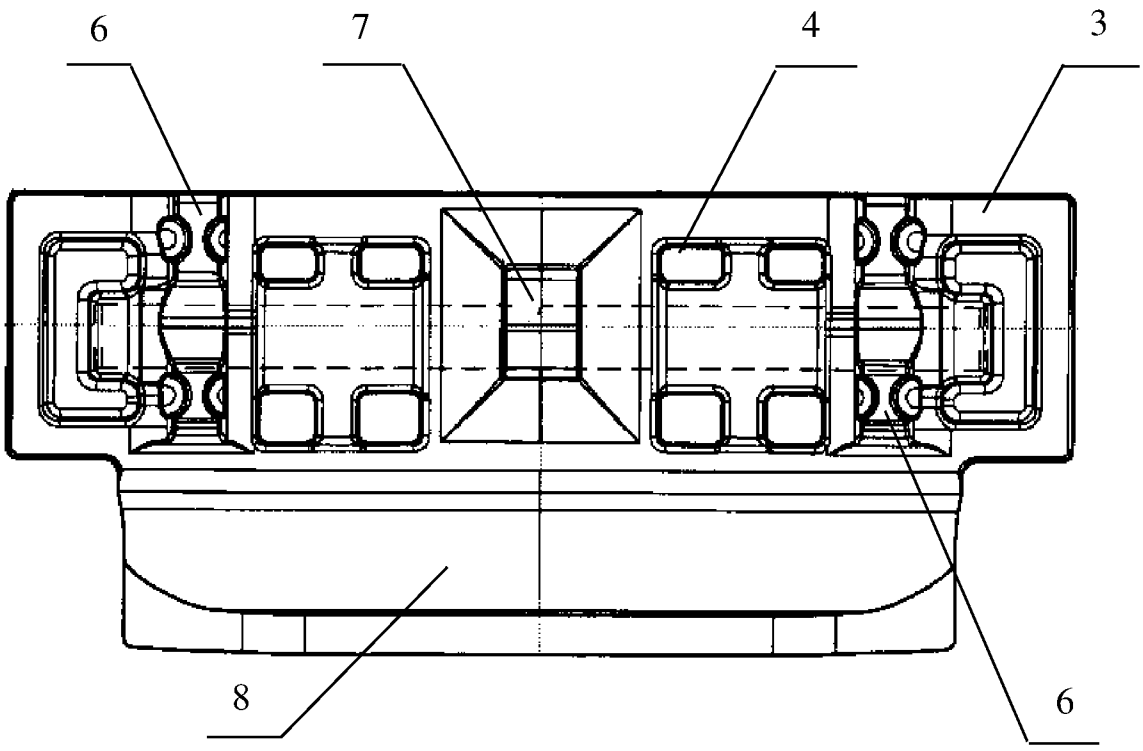
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7