

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 24351

(13) С1

(45) 2024.08.05

(51) МПК

*B 60B 9/02* (2006.01)

*B 60B 9/06* (2006.01)

(54)

## КОЛЕСО С ВНУТРЕННИМ ПОДРЕССОРИВАНИЕМ

(21) Номер заявки: а 20220275

(22) 2022.11.03

(43) 2024.06.05

(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(72) Авторы: Романюк Николай Николаевич; Еднач Валерий Николаевич; Агейчик Валерий Александрович; Шкляревич Виктор Александрович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный аграрный технический университет" (ВУ)

(56) RU 2438878 С1, 2012.

RU 2133675 С1, 1999.

RU 2180290 С2, 2002.

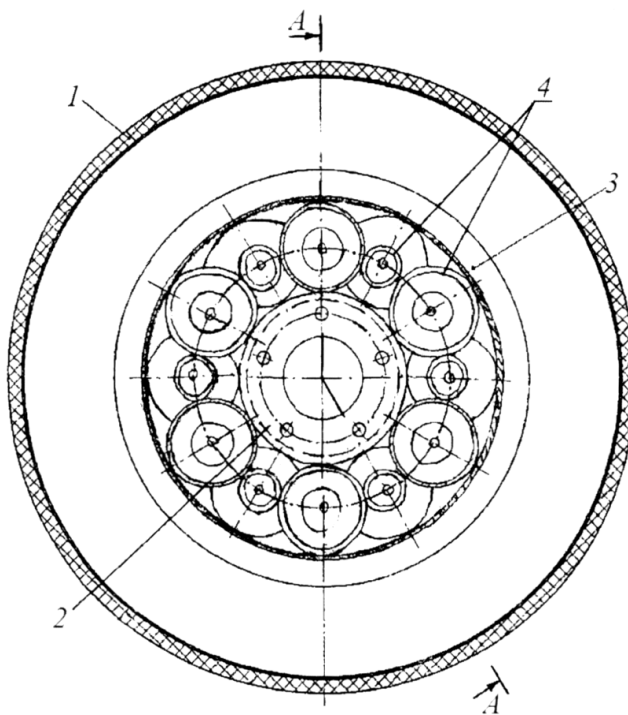
RU 2228273 С2, 2004.

RU 2184658 С2, 2002.

RU 2729851 С1, 2020.

(57)

Колесо с внутренним подрессориванием, содержащее пневматическую шину и отдельно выполненные диск колеса и обод, соединенные между собой упругими элементами, отличающееся тем, что каждый упругий элемент выполнен в виде витой фасонной



Фиг. 1

ВУ 24351 С1 2024.08.05

конической пружины с постоянным шагом, причем наименьший и наибольший радиусы пружины отличаются вдвое, пружины расположены своими осями симметрии параллельно и на одинаковом расстоянии вокруг основной центральной оси колеса с чередованием через одну большим основанием на обе боковые стороны между меньшими основаниями также через одну других конических пружин, при этом через расположенный внутри пружины у меньшего основания переходник в виде усеченного конуса каждая пружина с помощью винтового соединения присоединена поочередно либо к малому, либо к большому боковому диску с соответственно большим или малым центральным отверстием, которые, в свою очередь, жестко присоединены соответственно к диску колеса или к его ободу, причем малое и большое основания каждой конической пружины касаются внутренних боковых поверхностей большого и малого боковых дисков, а боковое пространство между большим боковым диском и диском колеса, а также между малым боковым диском и ободом плотно закрыто закрепленными на них эластичными кольцевыми пленками.

---

Изобретение относится к области транспортного машиностроения, в частности к конструкции упругих колес.

При движении по неровной дороге транспортное средство совершает значительные по величине и продолжительности по времени вертикальные колебания, приводящие к значительным динамическим нагрузкам, действующим на агрегаты трансмиссии и ходовой части, а следовательно, к снижению производительности транспортного средства, увеличению расхода топлива, сокращению службы агрегатов трансмиссии и ходовой части, а также к быстрой утомляемости водителя и пассажиров [1].

Одним из путей повышения плавности хода является установка на транспортное средство колесных движителей с внутренним подрессориванием, содержащих пневматическую шину и отдельно выполненные ступицу и обод, соединенные между собой упругими элементами.

Известны конструкции упругих колес, ступица и обод которых соединены между собой упругими элементами [2-7].

В известных конструкциях колес Tweel и Airless фирмы Michelin [2] упругие элементы выполнены из полимерных материалов, что уменьшает массу и сопротивление качению колес, увеличивает коэффициент боковой жесткости и срок службы, а также повышает плавность хода и безопасность движения.

Известны конструкции колес [3, 4], упругие элементы которых для получения необходимых значений коэффициентов радиальной и боковой жесткости выполнены с переменными по ширине и толщине сечениями.

Известны также конструкции колес [5, 6], для уменьшения массы и сопротивления качению и увеличения срока службы которых, а также для повышения плавности хода транспортного средства упругие элементы выполнены из полимерного композиционного материала.

Известна также конструкция колеса повышенной эластичности, содержащая ступицу, связанную с ободом упругими элементами. Упругий элемент выполнен из многожильного металлического троса, уложенного петлеобразно и закрепленного на ступице посредством охватывающих его втулок, а на ободе - жестко [7].

К основным недостаткам колес с внутренним подрессориванием можно отнести большие концентрации напряжений в местах крепления упругих элементов, недостаточную прочность, а следовательно, и надежность как упругих элементов, так и упругих колес в целом.

Известно принятое за прототип колесо с внутренним поддрессориванием, содержащее пневматическую шину и раздельно выполненные диск колеса и обод, соединенные между собой упругими элементами, причем упругий элемент выполнен в виде незамкнутого кольца с возможностью скручивания относительно жесткого крепления к ободу [8].

Недостатками прототипа являются существенное сопротивление качению колес из-за плотного внутреннего трения пружин большими соприкасающимися поверхностями, значительный коэффициент боковой жесткости и вследствие этого периодически возникающие в процессе эксплуатации большие ударные нагрузки, низкая надежность и малый срок службы, а также недостаточные плавность хода и безопасность движения, засоренность и наполнение внутреннего пространства колеса посторонними частицами, камнями и грязью, что снижает его работоспособность и КПД.

Задачей, которую решает изобретение, является снижение сопротивления качению колеса, повышение эластичности колес и снижение периодичности возникающих в процессе эксплуатации больших ударных нагрузок, повышение надежности и срока службы, а также плавности хода и безопасности движения, защита внутреннего пространства колеса от засорения и наполнения посторонними частицами, камнями и грязью.

Поставленная задача достигается с помощью колеса с внутренним поддрессориванием, содержащего пневматическую шину и раздельно выполненные диск колеса и обод, соединенные между собой упругими элементами, где, согласно изобретению, каждый упругий элемент выполнен в виде витой фасонной конической пружины с постоянным шагом, причем наименьший и наибольший радиусы пружины отличаются вдвое, пружины расположены своими осями симметрии параллельно и на одинаковом расстоянии вокруг основной центральной оси колеса с чередованием через одну большим основанием на обе боковые стороны между меньшими основаниями также через одну других конических пружин, при этом через расположенный внутри пружины у меньшего основания переходник в виде усеченного конуса каждая пружина с помощью винтового соединения присоединена поочередно либо к малому, либо к большому боковому диску с соответственно большим или малым центральным отверстием, которые, в свою очередь, жестко присоединены соответственно к диску колеса или к его ободу, причем малое и большое основания каждой конической пружины касаются внутренних боковых поверхностей большого и малого боковых дисков, а боковое пространство между большим боковым диском и диском колеса, а также между малым боковым диском и ободом плотно закрыто закрепленными на них эластичными кольцевыми пленками.

Сущность изобретения поясняется фигурами.

На фиг. 1 изображено колесо с внутренним поддрессориванием, вид сбоку со снятыми большим и малым боковыми дисками с центральными отверстиями; на фиг. 2 - разрез А-А на фиг. 1.

Колесо с внутренним поддрессориванием состоит из пневматической шины 1 с камерой 11 и раздельно выполненных диска колеса 2 и стандартного обода 3, соединенных между собой упругими элементами. Каждый упругий элемент выполнен в виде витой фасонной конической пружины с постоянным шагом 4, причем наименьший и наибольший радиусы пружины отличаются вдвое, пружины расположены своими осями симметрии параллельно и на одинаковом расстоянии вокруг основной центральной оси колеса с чередованием через одну большим основанием на обе боковые стороны между меньшими основаниями также через одну других конических пружин 4. При этом через расположенный внутри конической пружины 4 у меньшего основания переходник в виде усеченного конуса 5 с наклоном боковой поверхности, как у конической пружины 4, каждая коническая пружина 4 с помощью винтового соединения 6 присоединена поочередно либо к малому 7, либо к большому 8 боковому диску с соответственно большим и малым центральным отверстием, которые, в свою очередь, жестко, симметрично оси колеса, присоединены соответственно к диску колеса 2 (малый боковой диск 7) или к его ободу 3 (большой боковой

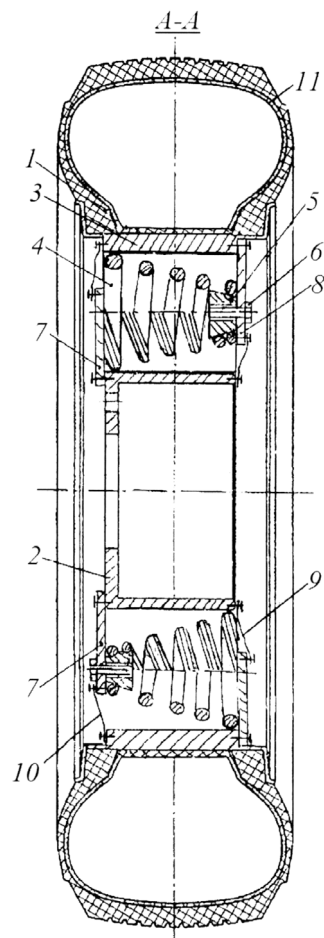
диск 8), а боковое пространство, как и боковая поверхность, между большим боковым диском 8 и диском колеса 2, а также между малым боковым диском 7 и ободом 3 колеса плотно закрыто закрепленными на них эластичными кольцевыми пленками 9 и 10. По образующей наружной боковой поверхности витой фасонной конической пружины 4 с постоянным шагом на наружной боковой поверхности ее витков выполнена, например, шлифованием лыска шириной 2-4 мм, охватывающая по винтовой поверхности совместно с конической пружинной 4 и ее витком центральную ось конической пружины 4, образуя тем самым часть ее боковой поверхности, совпадающей с ее образующей. Малое и большое основания каждой конической пружины 4 касаются внутренних боковых поверхностей большого и малого боковых дисков. Упругие элементы изготовлены из рессорно-пружинной стали.

При работе колеса в случае необходимости при встрече с препятствиями и неровной дорогой за счет всесторонней деформации упругих элементов, выполненных в виде витой фасонной конической пружины 4 с постоянным шагом, повышается эластичность колес во всех направлениях и снижаются периодически возникающие в процессе эксплуатации большие ударные нагрузки, повышается надежность в работе и возрастает срок службы транспортного средства, а также плавность хода и безопасность движения. За счет применения эластичных кольцевых пленок 9 и 10 осуществлена защита внутреннего пространства колеса от засорения и наполнения посторонними частицами, камнями и грязью. Так как площадь трущихся поверхностей внутри колеса сведена до минимума в процессе его эксплуатации и главным образом ими являются лыски соседних пружин шириной 2-4 мм, контактирующие между собой, охватывающие по винтовой поверхности совместно с пружинной и ее витком центральные оси конических пружин 4, образуя тем самым часть их боковой поверхности, то затраты на внутреннее трение внутри колеса незначительны, что приводит к снижению сопротивления качению колеса.

Кроме того, применение колес с внутренним подрессориванием уменьшит динамические воздействия на опорную поверхность и обеспечит более продолжительный срок службы дорожного покрытия. В перспективе - заменить стальные упругие элементы на полимерные материалы, что значительно снизит массу и момент инерции колесных движителей с внутренним подрессориванием.

#### Источники информации:

1. РОТЕНБЕРГ Р.В. Подвеска автомобиля. Москва: Машиностроение, 1972, 392 с.
2. ВАСИЛЬЕВ М. Изобретение колеса. Мотор, 2005, апрель.
3. RU 2133675, 1999.
4. RU 2184658, 2002.
5. RU 2180290, 2002.
6. RU 2228273, 2004.
7. SU 981019, 1980.
8. RU 2438878, 2012.
9. ЗАПЛЕТОХИН В.А. Конструирование деталей механических устройств. Справочник. Ленинград: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1990, с. 289-296.



Фиг. 2