



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005120852/11, 04.07.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.07.2005

(45) Опубликовано: 20.01.2007 Бюл. № 2

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: FR 2695076 A1, 04.03.1994. FR 2771340
A1, 28.05.1999. US 3682218 A, 08.08.1972. GB
346972 A, 23.04.1931.

Адрес для переписки:

140170, Московская обл., г. Бронницы, ул.
Красная, 85, ФГУП 21 НИИИ МО РФ

(72) Автор(ы):

Абрамов Вячеслав Николаевич (RU),
Чистов Михаил Павлович (RU),
Веселов Игорь Владимирович (RU),
Белозубов Виктор Васильевич (RU),
Майоров Геннадий Павлович (RU),
Колтуков Андрей Анатольевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

ФГУП 21 НИИИ Минобороны России (RU)

(54) КОЛЕСО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

(57) Реферат:

Изобретение относится к области дорожного, строительного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения. Использование касается автотранспортных средств, позволяющих продолжать движение при отсутствии в шинах избыточного давления воздуха, дорожного, строительного, тракторного и сельскохозяйственного машиностроения. Сущность изобретения: колесо транспортного средства, содержащее герметичный разборный обод и пневматическую бескамерную шину, в полости которой установлена упругая внутренняя опора, ограничивающая радиальную деформацию шины и обеспечивающую необходимую ее

работоспособность при полной потери внутреннего давления. Внутренняя упругая разборная конструкция опоры, закрепленная на ободе резьбовыми соединениями, имеет профиль с уширенным основанием и наружным диаметром выступа, разрезными по окружности сегментами, образующими в местах резьбовых соединений цилиндрические радиальные полости. В результате при разрушении шины обеспечивается достаточное сцепление опоры с деформируемыми грунтами; конструкция позволяет увеличить боковую жесткость, исключая поперечный изгиб, и исключить проскальзывание в контакте опоры с внутренней полостью шины. 4 ил., 2 табл.

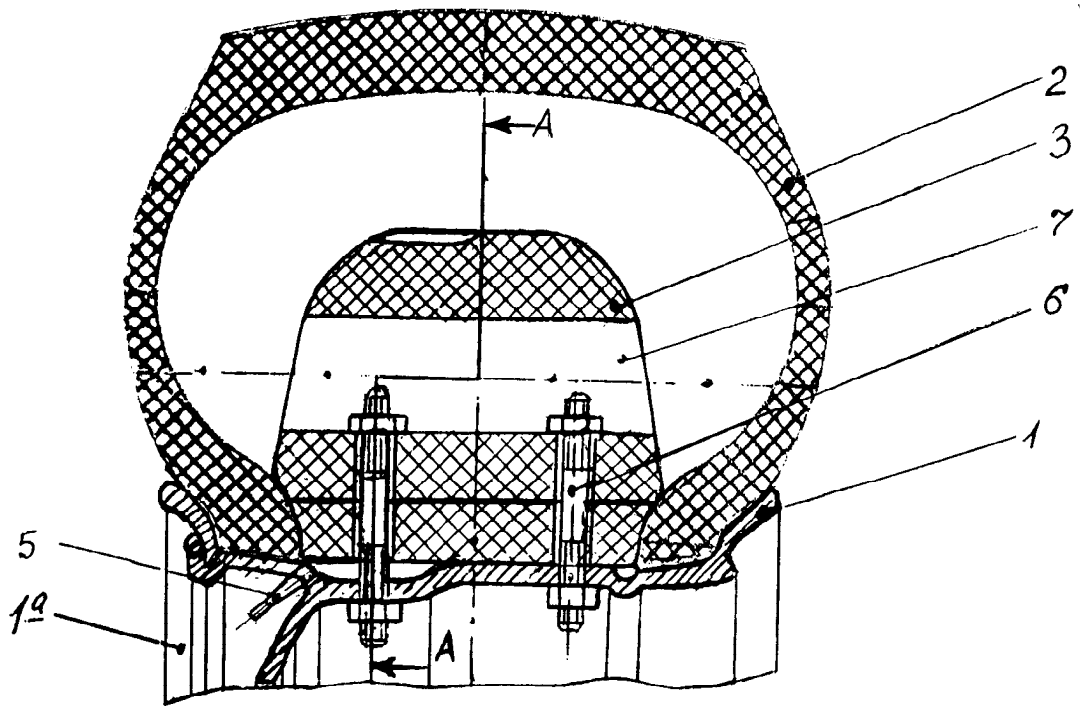


Fig. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2005120852/11, 04.07.2005**

(24) Effective date for property rights: **04.07.2005**

(45) Date of publication: **20.01.2007 Bull. 2**

Mail address:
**140170, Moskovskaja obl., g. Bronnitsy, ul.
Krasnaja, 85, FGUP 21 NIII MO RF**

(72) Inventor(s):
**Abramov Vjacheslav Nikolaevich (RU),
Chistov Mikhail Pavlovich (RU),
Veselov Igor' Vladimirovich (RU),
Belozubov Viktor Vasil'evich (RU),
Majorov Gennadij Pavlovich (RU),
Koltukov Andrej Anatol'evich (RU)**

(73) Proprietor(s):
FGUP 21 NIII Minoborony Rossii (RU)

(54) **VEHCILE WHEEL**

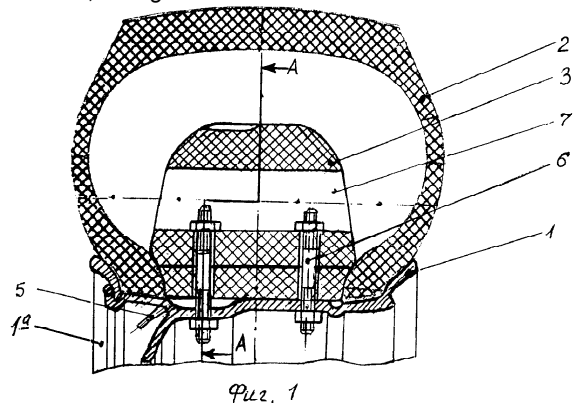
(57) Abstract:

FIELD: transport engineering; road, construction, tractor and agricultural engineering.

SUBSTANCE: invention relates to vehicles capable of moving at no gauge air pressure in tires. Proposed vehicle wheel has sealed detachable rim and pneumatic tubeless tire in space of which elastic inner support is installed limiting radial deformation of tire and providing its serviceability at full loss of inner pressure. Inner elastic detachable support secured on rim by threaded joints has profile with widened base and outer diameter of projection, and segments split over circumference and forming cylindrical radial spaces in places of threaded joints. So, in case of breakage of tire, sufficient adhesion of support with deformed soils is provided. Design increases

side rigidity excluding cross bending and slipping in contact of support with inner space of tire.

EFFECT: enlarged operating capabilities.
2 tbl, 4 dwg



RU 2 291 788 C1

RU 2 291 788 C1

Изобретение относится к колесам с пневматическими шинами, предназначенными для автотранспортных средств и позволяющими продолжать движение при отсутствии в шинах избыточного давления воздуха.

Известно колесо транспортного средства (патент США №5246050) с пневматической шиной 37×12,5R16,5 фирмы Гудьир и упругой внутренней опорой фирмы Хатчинсон. Безопасная система "CRF" (Composite Run - flat) фирмы Хатчинсон, примененная в данной конструкции, представляет собой внутренний опорный элемент, состоящий из двух изготовленных литьем под давлением полусферических деталей из специальной смеси с применением эластичного эфира, выдерживающего температуру свыше 120°C. Обе части опоры соединяются стяжными болтами. Данная конструкция, установленная на автомобиле, снабженном шинами с опорой "CRF", при потере давления в одной и даже нескольких шинах позволяет ему пройти расстояние 50 км.

Недостатком данного колеса является низкая боковая жесткость выступа опоры, обусловленная относительно узкой его конфигурацией по ширине опоры, способствующая боковым колебаниям автомобиля и снижающей его курсовую устойчивость. Эта конструкция применяется на легковых автомобилях при движении по твердым дорогам и неприемлема для движения по деформируемым (мягким) грунтам из-за потери их подвижности.

Наиболее близким (прототип) из известных технических решений является колесо транспортного средства (патент Франции №2695076) с пневматической шиной 13,00R20 фирмы Мишлен (Франция) и опорным внутренним элементом фирмы Форверк (Германия). Опорный элемент фирмы Форверк представляет собой массивное резиновое кольцо особой конфигурации, армированное по основанию, прилегающему к борту, металлокордом. В боковые выемки опорного элемента по окружности вложены рукава (шланги), заполненные антифрикционной смазкой. В случае аварии, когда шина "садится" на опорный элемент, рукава под действием силы разрушаются и смазка попадает между шиной и кольцом. Смазка способствует снижению теплообразования от трения внутренних частей шины и тем самым повышает ее работоспособность. Опорный элемент фирмы Форверк для шины 13,00R20 позволяет применять регулировку внутреннего давления в шинах, допуская самое минимальное давление при движении в условиях бездорожья и кратковременном движении при отсутствии избыточного давления воздуха в шинах, а также гарантирует безаварийную эксплуатацию автомобиля на высоких скоростях движения.

Недостатком данного колеса является наличие проскальзывания в контакте опоры с внутренней полостью шины и недостаточной боковой жесткости опоры, в результате которых возникает вероятность наката выступа опоры на боковину шины с последующим ее разрывом корда по боковине. Этот недостаток обусловлен применением в данной конструкции антифрикционной смазки, способствующей не только отводу тепла, возникающего в шине при трении между внутренней полостью шины и опорой из-за разности их радиусов при одинаковых угловых скоростях качения, но и перемещению опоры по ширине свободного пространства в полости шины и, как следствие, наката на боковину.

Кроме того, такая конструкция не исключает проскальзывание шины и опоры на ободу при отсутствии давления воздуха и предопределяет невозможность самостоятельного движения автомобиля в таких ситуациях. При движении по деформируемым грунтам с разрушенными шинами на гладких и достаточно жестких в радиальном направлении опорах данной конструкции образуется глубокая колея и существенно возрастает сопротивление качению, усугубляемое еще и недостаточным сцеплением опоры с грунтом. В результате происходит потеря или отсутствие проходимости автомобиля на этих грунтах. Наличие в конструкции неразборной и достаточно жесткой опоры исключает также и возможность сборки колеса в полевых условиях.

В этой связи важнейшей задачей является создание новой конструкции колеса с внутренней разрезной опорой, имеющей профиль с уширенным основанием и разрезными по окружности сегментами, образующими в местах резьбовых соединений (при сборке

опоры) цилиндрические радиальные полости.

Предлагаемое колесо содержит разборный обод и пневматическую бескамерную шину, в полости которой установлена упругая внутренняя опора, ограничивающая радиальную деформацию шины и обеспечивающая необходимую ее работоспособность при полной

5 10 15 20 25 30 35 потеря внутреннего давления из-за сквозных повреждений (проколов, порезов, пулевых пробоев и др.).
 Внутренняя упругая разборная опора имеет профиль с уширенным основанием и разрезными по окружности сегментами, образующими в местах резьбовых соединений (при сборке опоры) цилиндрические радиальные полости. Достаточно жесткая и устойчивая разрезная конструкция опоры закреплена на ободе резьбовыми шпильками, выполнена из низкогистерезисного материала, армирована кордом, между внутренней полостью шины и выступом опоры исключена антифрикционная смазка. В результате повышается надежность, курсовая устойчивость, проходимость, подвижность автомобиля и ресурс шины.

15 20 25 30 35 Это позволит исключить проскальзывание в контакте опоры с внутренней полостью шины и отказаться от их смазки. Для увеличения боковой жесткости дополнительно применена специальная низкогистерезисная рецептура материала опоры. А разрезная конструкция опоры, закрепленная на ободе резьбовыми соединениями, позволит обеспечить возможность сборки колес и опор в полевых условиях, а также ремонтпригодность опор и надежность посадки шины и опоры на ободе с исключением их взаимного проскальзывания при движении как с избыточным давлением в шинах, так и без него.

Техническим результатом заявленного колеса транспортного средства является сохранение его подвижности после разрушения шин, повышение его надежности, курсовой

25 30 35 устойчивости, проходимости, а также ресурса шины. Указанный технический эффект по сохранению подвижности транспортного средства достигается за счет прижатия и распора шины разборными элементами (сегментами) внутренней опоры при их креплении и подтягивания на резьбовых шпильках к ободу колеса. Данная конструкция обеспечивает необходимое сцепление опоры с внутренней поверхностью шины, исключая накат опоры на боковину шины, а также отвод тепла через полости, образованные сегментами при сборке. Конструкция обеспечивает необходимую боковую жесткость, исключает поперечный изгиб и уменьшает удельное давление шины на грунт уширением профиля опоры по основанию и наружному диаметру выступа, а при разрушении шины и наличия рисунка опоры с поперечными грунтозацепами 8, достаточное для сцепления опоры с деформируемыми грунтами.

Указанный технический результат достигается также тем, что в колесе транспортного средства, содержащем обод и пневматическую шину, в полости которой установлена внутренняя упругая разборная опора данной конструкции, исключено применение дополнительной антифрикционной смазки трущихся поверхностей, а наличие

40 45 цилиндрических полостей при сборке сегментов обеспечивает необходимую теплонагруженность шины, не приводящую ее к разрушению.

Из научно-технической и патентной литературы применение предлагаемой конструкции колеса с внутренней упругой разборной опорой с разрезными выступами (сегментами) не обнаружено.

45 50 Характеристика колеса представлена в табл.1 (на примере транспортного средства ГАЗ-3937 [1]).

Таблица 1 Техническая характеристика колеса для ГАЗ-3937	
Наименование показателя	Значение показателя
Шина	
Обозначение шины	12.00R20 модели КИ-113
Исполнение	бескамерная
Наружный диаметр, мм	1142±1,5%
Ширина профиля, мм	не более 345
Статический радиус, мм	530±1,5%

5	Масса шины, кг	не более 75
	Максимальная нагрузка на шину, кН (кгс)	19,9...21,56 (2030...2200)
	Вентиль	РБ-5 по ОСТ 37.001.215-88 с центральным положением
	Внутреннее давление воздуха в шине, соответствующее максимальной нагрузке, МПа (кгс/см ²):	
	номинальное	0,41...0,51 (4,2...5,2)
	минимально-допустимое	0,13 (1,4)
	Максимальная скорость, км/ч	110
	Средняя скорость по сухим грунтовым дорогам, км/ч	55...60
	Требование по живучести при движении без избыточного давления:	50
	10	скорость движения, км/ч
	продолжительность движения (путь), км	2,01
	Коэффициент нагруженности, Q	
	NxV	
Обод		
15	Обозначение	228Г-508 (9.00-20)
	Тип	разъемный, герметичный
Внутренняя опора		
20	Наружный диаметр (Dн), мм	748±2
	Внутренний (посадочный) диаметр (d0), мм	508±2
	Ширина основания, мм	170±2
	Масса, кг	не более 50
	Отношение Dн/d0	1,47

На чертежах изображено предлагаемое колесо транспортного средства: фиг.1 - поперечный разрез, фиг.2 - продольный разрез опоры по А-А, фиг.3 - поперечный разрез и характер соединения сегмента опоры.

Колесо транспортного средства (фиг.1, 2) содержит разъемный обод 1 и смонтированную на нем шину 2 с внутренней упругой опорой 3. Внутренняя опора разборная, состоит из восьми опорных сегментов 4, закрепленных на ободе резьбовыми шпильками 6. Сегменты выполнены таким образом, что обеспечивают возможность установки шпилек через цилиндрические полости 7 (окна) при сборке опоры. Окна (8 шт.) предусмотрены в конструкции опоры для уменьшения ее массы, увеличения отвода теплообразований при деформации опоры, повышения эластичности и обеспечения необходимой жесткости конструкции при качении опоры по неровному деформируемому грунту при потере давления воздуха в шине. Увеличение боковой жесткости опоры достигнуто за счет применения резинового материала с низким гистерезисом, армированного по выступу и у его основания (фиг.3) высокопрочным кордом 9.

Упругая внутренняя опора монтируется на герметичном ободе 228Г-508 (9.00-20) одновременно с монтажом пневматической бескамерной шины 12.00R20 модели КИ-113 [2]. Она состоит из резинового массива 4 (резина марки 4э 1386 на основе каучуков СКМС-30АРК и СКД), армированного по массиву выступа и у его основания (резина марки 2э 2840 на основе каучуков СКМС-30АРКМ и СКИ-3) текстильным анидным кордом 9 марки 132А (соответственно 12 и 8 слоев обрешиненного корда с углом закроя 90°±1° - в т.ч. 2 слоя - с углом закроя 0°±1°). Соотношение наружного и внутреннего (посадочного) диаметров принято 1,47 (как у прототипа).

Для определения внутреннего давления в шине, когда опора вступит в работу рассчитаны:

- наружный радиус шины по короне при номинальном давлении воздуха - $R_{ш}=1142:2=571$ (мм),
- толщина покрышки по короне - 50 мм;
- наружный радиус опоры - $R_{оп}=748:2=374$ (мм);
- зазор между опорой и внутренним контуром шины по короне - $C=571-(374+50)=147$ (мм),
- т.е. внутренняя опора вступит в работу при радиальной деформации, равной 147 мм.

Этой деформации в соответствии с нагрузочной характеристикой соответствует внутреннее давление в шине 0,2 кгс/см². При минимально-допускаемом давлении в шине 0,8 кгс/см² (ТУ 38.304-08-28-90) радиальная деформация составляет 104 мм, что меньше величины зазора, поэтому внутренняя опора не будет оказывать влияние на работу шины при минимальном давлении воздуха.

Внутренняя поверхность опоры, прилегающая к ободу, имеет центральный окружной канал (6 мм) и два диаметрально расположенных радиальных канала (по 10 мм), выходящих во внутреннюю полость шины, предназначенные для подачи воздуха в шину при накачивании.

Обод состоит из двух частей: обода колеса 1 и борта съемного 1^а. Герметичность обода достигается с помощью резинового уплотнительного кольца круглого сечения, который закладывается в место разъема. В ободке применен вентиль 5 для бескамерных шин РБ-5 (расположение - центральное). Применительно к конструкции обода 228Г-508 (9.00-20) разработан профиль бортовой зоны для шины 12.00R20 модели КИ-113 (фиг.4). При монтаже бескамерной шины натяг по посадочной полке борта, необходимый для обеспечения надежной герметичности бескамерной шины, составляет:

- по пятке борта - 5,3 мм;
- по носку борта - зазор 0,27 мм;
- в точке А (по R9) - 3,885 мм.

Предлагаемое колесо транспортного средства работает следующим образом. При нагружении колеса статической нагрузкой, при качении колеса по ровной дороге и деформируемому грунту, а также при снижении давления воздуха в шине до минимально допускаемого (равного 0,8 кгс/см²) колесо работает в обычном режиме. При дальнейшем снижении давления в результате повреждения шины (проколе, простреле и др.), а также в случае движения без давления вступает в работу упругая внутренняя опора, шина при этом деформируется. За счет прижатия и распора шины разборными элементами (сегментами) внутренней опоры, надежного их крепления и подтягивания на резьбовых шпильках к ободу обеспечивается необходимое сцепление опоры с внутренней поверхностью шины, исключаящее накат опоры на боковину шины, а также отвод тепла через полости, образованные сегментами при сборке. При этом обеспечивается подвижность колеса по твердой дороге и бездорожью, в том числе после разрушения шины. При движении по асфальтированному шоссе при отсутствии давления воздуха в шинах заднего колеса и номинальном давлении в шинах переднего моста для исключения боковых колебаний заднего моста и кинематического рассогласования рекомендуется отключать передний привод (при его наличии). В случае отрыва беговой дорожки поврежденной шины во избежание интенсивного износа опор рекомендуется также отключать привод к колесам переднего моста как с разрушенными, так и с исправными шинами. Наличие широкого профиля опоры по основанию и наружному диаметру выступа, рисунка опоры с поперечными грунтозацепами обеспечивает достаточное сцепление и подвижность колеса по деформируемому грунту.

Учитывая некоторые результаты испытаний [3] предлагаемого колеса транспортного средства (табл.2), можно утверждать, что применение изобретения позволит повысить надежность, курсовую устойчивость, проходимость и подвижность автомобиля, а также ресурс шины.

Источники информации

1. Высокомобильный армейский автомобиль многоцелевого назначения ГАЗ-3937. Технические условия 3937-0000010 ТУ.

2. Техническая характеристика шин 12.00R20 модели КИ-113. ТУ 38.30427-84.

3. Создание боестойкого колеса с пневматической бескамерной шиной и внутренней опорой для изделия ГАЗ-3937. Отчет о НИР, ФГУП 21 НИИИ МО РФ, инв. №8873, 2004. - 93 с.

Таблица 2

Состояние колеса транспортного средства в процессе пробега без избыточного давления воздуха в шинах (колес заднего моста на автомобиле ГАЗ-3937 по асфальтированному шоссе)

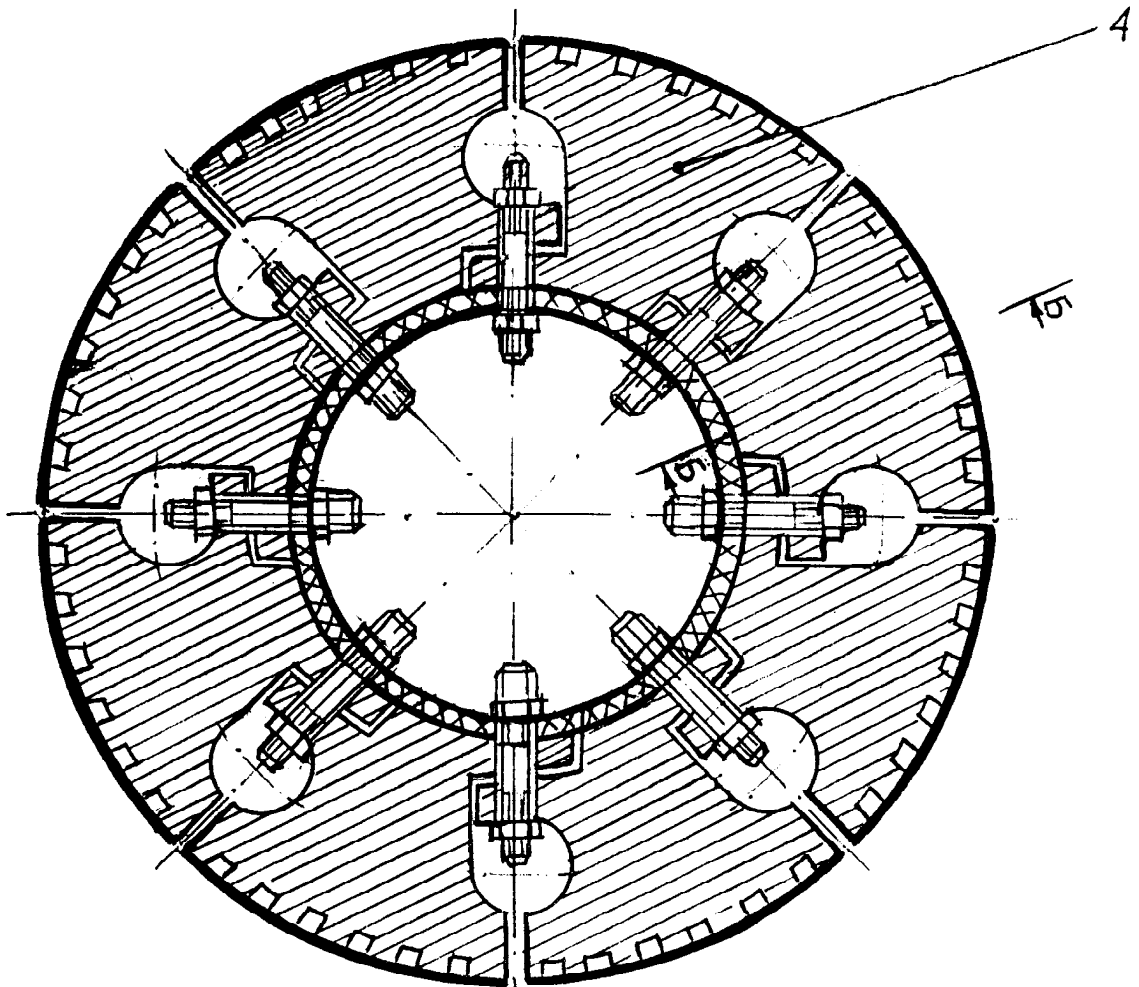
	Суммарный (нарастающий) пробег без давления в шинах, км	Состояние шины	Состояние внутренней опоры	Скорость движения, км/ч
5	18	Начало дымления правого заднего колеса с возрастающей интенсивностью (температура на глубине 10 мм в правой шине в боковине 109°C и в плечевой зоне 135°C, в левой шине соответственно 95 и 115°C)		40
10	29,1	Разрушение правой шины (отделение беговой дорожки по боковине) с признаками разрыва и теплового разрушения по внутренней поверхности шины	Внутренняя опора правой шины с признаками растрескивания по поверхности выступа, но работоспособна	40
	29,25	Разрушение левой шины (отрыв беговой дорожки по боковине без признаков теплового разрушения)	Внутренняя опора левой шины гладкая, без признаков разрушений и износа	40
	37,25	-	На правой опоре местами выкрашивание (незначительное) резины на выступе опоры на глубину до 5 мм, левая опора без признаков износа	50
15	51,5	-	Состояние опор не изменилось	50
	62,6	-	Из-за кинематического рассогласования после движения с включенным приводом переднего моста через 4 км на обоих опорах появились признаки интенсивного износа с выкрашиванием резины и развитием трещин. Опоры работоспособны	40
20	161,2	-	При вновь отключенном приводе переднего моста состояние опор осталось как и в предыдущем случае и опоры остаются работоспособными	40...50

Формула изобретения

Колесо транспортного средства, содержащее герметичный разборный обод и пневматическую бескамерную шину, в полости которой установлена упругая внутренняя опора, ограничивающая радиальную деформацию шины и обеспечивающая необходимую ее работоспособность при полной потере внутреннего давления, отличающееся тем, что в нем внутренняя упругая опора выполнена разборной с возможностью закрепления на ободе резьбовыми соединениями, имеет профиль с уширенным основанием и наружным диаметром выступа, разрезными по окружности сегментами, образующими в местах резьбовых соединений цилиндрические радиальные полости.

A - A

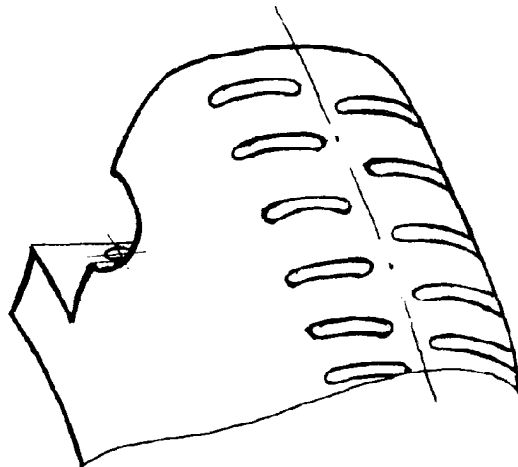
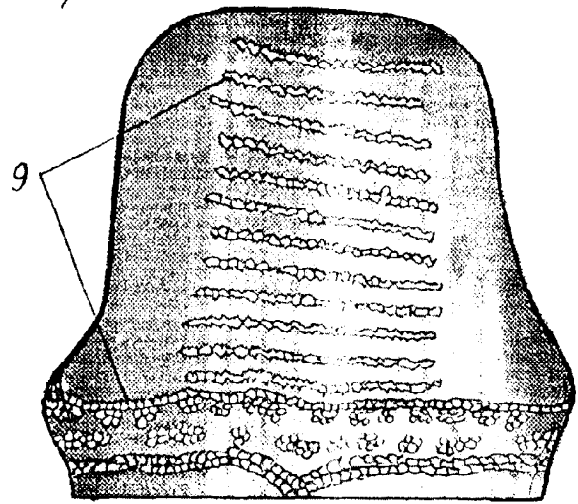
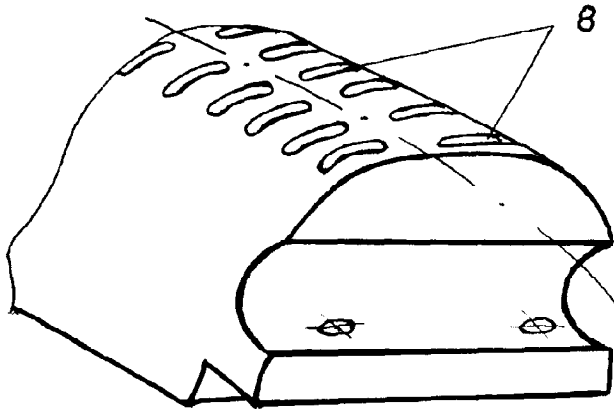
Внутренняя опора



Фиг. 2

Внутренняя опора

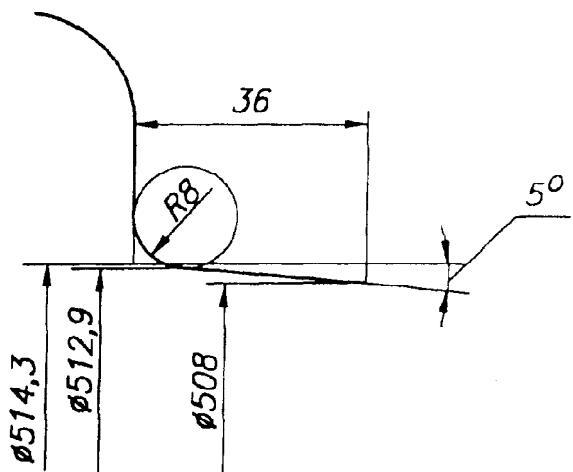
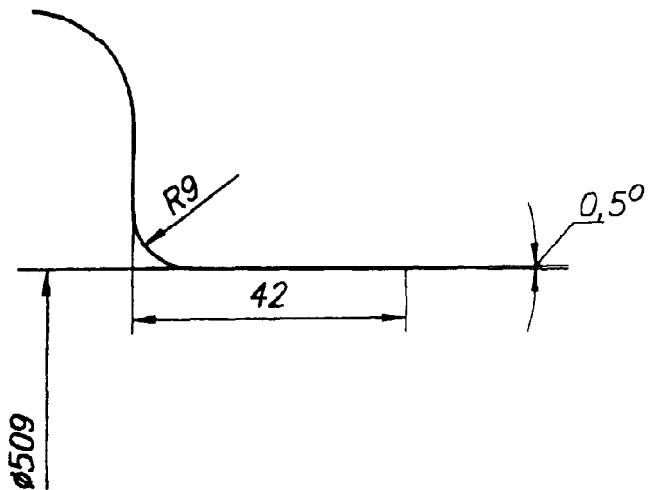
Б-Б



Фиг. 3

Профиль борта бескамерной шины
12.00R20

Профиль обода 9.0-20



10
Фиг. 4