(cc) BY

Фадеев Артем Иванович
курсант
Ладанов Владимир Ильич
доцент

ФГКВОУ ВО «Пермский военный институт
войск национальной гвардии РФ»
г. Пермь, Пермский край

БОЕСТОЙКИЕ КОЛЕСА. СОЗДАНИЕ И ДАЛЬНЕЙШИЕ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

***Аннотация**: в статье рассматривается проблема создания боестойких колес. Авторы проводят анализ существующих видов шин и приходят к выводу, что при создании колёс стоит ориентироваться на повышение безопасности движения.*

***Ключевые слова**: боестойкость колес, бронированный автомобиль, служебно-боевые задачи, пневматическая шина.*

До настоящего времени об истории создания и использование боестойкости шин сказано много. Создание данных колес началось в конце 50-х годов XX века, но разработки были прерваны и возрождены только в 2000-х годах. Данные колеса разрабатывались для бронированных автомобилей различных классов, чтобы при выполнении задач войсками национальной гвардии России, если будет повреждено колесо, группа смогла продолжить движение. Однако крайне редко в печати встречаются упоминания, какие образцы устанавливают на технику и позволяют войскам выполнять поставленные задачи.

При проведение различных специальных задач, возникали проблемы с подвижностью техники. При попадании пули в колесо, давление в шине спускалось до критического значения что приводило посадки автомобиля на диски. В войсках не имелось как такового решения данной проблемы.

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

С развитием техники требовалось модернизация шин до уровня боестойких. В России таких шин и в целом колес до сих пор не делали. «Проблему разработки боестойких шин поднимали еще в 1990-х, но реально что-то начали делать только в нулевых. Но после октября 2008 года все разработки по линии главного автобронетанкового управления были остановлены – ставку сделали на импорт. Например, все «Тайфуны-К» 6х6, которые КАМАЗ поставил военным, оснащены французскими колесами и, соответственно, импортными шинами. Фактически во времена Сердюкова произошел серьезный откат назад. Вряд ли в НТЦ в те худшие времена полностью остановили разработки (но то, что они были существенно замедлены, очевидно), и как только стало понятно, что нужны отечественные боестойкие шины, разработчики предложили реальную конструкцию. Можно констатировать: в России впервые выполнены разработки, которые позволили осуществить серийное производство боестойких колес».

В 2012 году минобороны и заводы-изготовители военной автомобильной техники (ВАТ) бросили клич – обратились к шинным компаниям с предложением разработать боестойкие колеса. Откликнулся, главный конструктор «Камы» – Марат Хафизов. Военные и автомобилестроители указали проблему, что современные образцы колесной техники обладают повышенными техническими требованиями, а нынешние шины их не обеспечивают. У компании были инициативные разработки, которые финансировались «Татнефтью» в рамках текущих работ. Тогда была техническая возможность изготовления шины только одного размера, тем не менее, в ходе ее разработки компания получила кое-какие знания, опыт, и потом решили взяться за другие размеры, но уже при поддержке руководства «Татнефти», поскольку не было технической возможности изготовления этих шин».

Военным был нужен комплекс: диск, боевая вставка, шина, гель, снижающий трение при пробое (рис.1). По словам главного конструктора, иностранные коллеги-конкуренты – французы, англичане, турки – производят только вставку, клапаны, систему подкачки, а шины используют от Michelin, Goodyear, Pirelli, у компании «Кама», покупной только диск. Закупка дисков являлось се-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

рьезной проблемой. Партнерские отношения с Челябинским кузнечнопрессовым заводом, оставляли желать лучшего. Выбирать было особо не из чего: рынок колесных дисков для грузовиков в России неразвит, поскольку они, в отличие от шин, служат долго – как правило, весь цикл эксплуатации машины.

Рис. 1. Боестойкое колесо

Таким образом, компания «Кама» в 2017 году предложила на форуме «Армия-2017, покрышки для новой десантируемой бронемашины К-4386 «Тайфун-ВДВ». Данной компании удалось в России решить проблему боестойких колес. Компания создала не одно, а целое семейство боестойких шин, а если говорить более точно, то речь идет о боестойких колесах, в конструкции которых использованы боестойкие шины. Настоящий прорыв в этой области.

Данный вид боестойких колес, позволяет доехать машине до места назначения при повреждении колеса, за счет установленного внутри него распорное резинометаллического кольца, которое в случае потери давления в шине (пуля, осколок) не дает автомобилю сесть на диски.

Так же вооруженные силы Российской Федерации, установят на российскую колесную военную технику шины, выдерживающие попадания пуль, осколков и близкие взрывы мин. Покрышки NU402, разработанные в научно-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

техническом центре «Кама», оснащаются бронированной вставкой, закрепленной непосредственно на обод колесного диска. Она позволяет бронемашине продолжить движение даже на горящих колесах с полностью вышедшим воздухом.

NU402 будет установлена на передвижные противотанковые ракетные комплексы «Корнет-Э», смонтированные на шасси бронеавтомобиля «Тигр». В настоящее время испытания боестойкой шины, позволяющей продолжать движение после попаданий пуль и осколков, NU402 успешно проведены заводом. До конца года они будут установлены на «Корнет-ЭМ», после чего начнутся их войсковые испытания.

Испытания новинки научно-технического центра «Кама» признаны успешными, в дальнейшем военное ведомство планирует установить отечественные боестойкие шины на все бронеавтомобили семейства «Тигр», современных стандартов, что позволит наиболее целесообразным способом оптимизировать показатели боевых и технических характеристик всех марок, боевой техники [6].

Также много различных патентов, изобретенных при помощи всевозможных конструкций и использованием химии. Одним из примеров является изобретение, которое относится к области транспортного машиностроения, в частности может использоваться в конструкции шин транспортных средств.

Известна камера для шины, разделенная по меньшей мере на две части посредством внутренней стенки, проходящей в экваториальной плоскости и определяющей границы центрального сердечника, и двух боковых стенок упомянутой камеры. Сердечник содержит упомянутую стенку, от концов которой два фланца отходят перпендикулярно самой стенке в противоположных направлениях на заданную длину. Концы фланцев и боковых стенок связаны друг с другом посредством вулканизации, при этом жесткость сердечника больше жесткости боковых стенок (патент РФ №2211764, МПК B60C 17/01, 2003).

Недостатком данной конструкции является низкая эффективность при пулевом повреждении, так как высока вероятность повреждения всех частей камеры даже при одном прострелe.

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

Известна шина с эластичным наполнителем, внутренние полости которого заполнены азотом, содержащая протектор, наполнитель, боковину, борт, распорное кольцо, обод и оболочку наполнителя (журнал «Техника и вооружение», №5, 1971 г).

Недостатком данной конструкции является повышенное сопротивление качению по сравнению с обычной пневматической шиной при неповрежденной шине.

Известна усилительная мембрана для протектора из усиленной резины, используемая в качестве средства усиления протектора бескамерной шины и образующая вместе с шиной и ее монтажным ободом узел качения, согласно изобретению, будучи накачанной до давления, превышающего давление внутреннего пространства шины, имеет в накачанном состоянии радиус по вершине, меньший радиуса шины, используемой при нормативном давлении. Мембрана усилена в вершине арматурой вершины и бандажной арматурой, состоящей из кордных нитей, расположенных по круговому направлению, в боковинах – по меньшей мере одним усилительным слоем, завернутым вокруг кольцевого усилительного элемента, обладающего сопротивлением на разрыв, превышающим сопротивление на разрыв бандажной арматуры (патент РФ №2217322, МПК B60C 17/02, 2003).

Недостатком данной конструкции является то, что известное устройство, при потере давления воздуха в шине, обладает пониженной проходимостью по деформируемым грунтам из-за высокого давления в пятне контакта с грунтом. При движении по твердой опорной поверхности, например асфальтобетонному покрытию, недостатком является возможность движения только на пониженных скоростях, иначе из-за высокого давления в пятне контакта увеличение температуры в шине вызовет разрушение герметизирующего слоя, а возможно и всей шины – в любом случае шина уже будет не пригодна к ремонту [1].

Наиболее близким техническим решением, выбранным в качестве прототипа, является пневматическая шина, содержащая покрышку и надувную камеру из отдельных ячеек. Количество ячеек составляет 12–50. Ячейки контактируют торцовыми стенками, площадь которых составляет 1,2–3,5 площади поперечного сечения ячейки. Ячейки закреплены на остове, выполненном в виде

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

двух параллельных друг другу трубчатых коллекторов – основного и вспомогательного, идентичных форме обода колеса. Между коллекторами закреплены втулки. Каждая ячейка снабжена штуцером и присоединена к соответствующей втулке (патент РФ №2099200, МПК B60C 5/20, 1997).

Недостатком данной конструкции является повышенное сопротивление качению по сравнению с обычной пневматической шиной при неповрежденной шине, значительное усложнение конструкции при использовании системы регулирования давления воздуха в шинах.

Технический результат направлен на повышение безопасности движения при падении давления воздуха в пневматической шине.

Технический результат достигается тем, что безопасное колесо транспортного средства, содержащее камеру, состоящую из отдельных ячеек в количестве 12–50, при этом оно оснащено бескамерной пневматической шиной, а камера расположена на ободе колеса в свернутом состоянии, причем каждая ячейка разделена непрочной (непрочными) перегородкой (перегородками) на две (на несколько) отдельные части (отдельных частей), отдельные части ячейки заполнены различными не газообразными веществами, которые при взаимодействии друг с другом превращаются в газ, например сернокислое окисное железо $Fe_2(SO_4)_3$ и двууглекислый натрий $NaHCO_3$.

Отличительными признаками от прототипа является то, что установлена бескамерная пневматическая шина, а камера расположена на ободе колеса в свернутом состоянии, причем каждая ячейка разделена непрочной (непрочными) перегородкой (перегородками) на две (на несколько) отдельные части (отдельных частей), отдельные части ячейки заполнены различными не газообразными веществами, которые при взаимодействии друг с другом превращаются в газ, например сернокислое окисное железо $Fe_2(SO_4)_3$и двууглекислый натрий $NaHCO_3$.

Сопоставительный анализ заявляемого решения и выбранного в качестве прототипа показывает, что предлагаемое безопасное колесо транспортного средства до повреждения имеет характеристики исправной автомобильной шины, не являющейся безопасной (за исключением небольшого увеличения мас-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

сы), а в случае отсутствия давления воздуха позволяет сохранить геометрические размеры шины, как если бы она была в накачанном состоянии. Тем самым предлагаемое безопасное колесо транспортного средства позволяет продолжить движение автомобиля даже после нескольких повреждений, в том числе при наличии пробоин от пуль крупного калибра.

*Н*а чертеже показано предлагаемое безопасное колесо транспортного средства (Рис. 1 вверху с исправной шиной, внизу с поврежденной шиной).

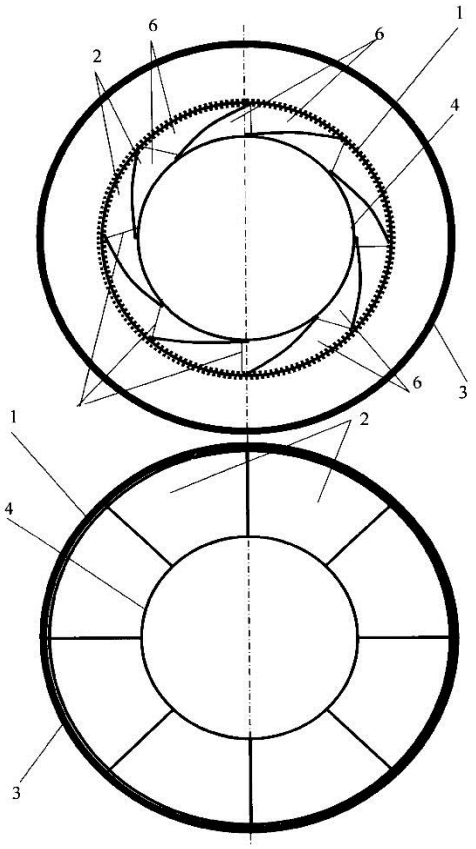

Рис. 2

Безопасное колесо транспортного средства содержит камеру 1, состоящую из отдельных ячеек 2 в количестве 12–50, бескамерную пневматическую шину 3, а камера 1 расположена на ободе 4 колеса в свернутом состоянии, причем каждая ячейка 2 разделена непрочной (непрочными) перегородкой 5 (перегородками) на две (на несколько) отдельные части (отдельных частей) 6, отдельные части 6 ячеек 2 заполнены различными не газообразными веществами, ко-

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

торые при взаимодействии друг с другом превращаются в газ, например сернокислое окисное железо $Fe_2(SO_4)_3$и двууглекислый натрий $NaHCO_3$.

Безопасное колесо транспортного средства работает следующим образом.

При движении транспортного средства с внутренним давлением воздуха не ниже минимального внутренний рабочий процесс в шине 3 проходит как в обычной шине, камера 1 при этом расположена на ободе 4 колеса в свернутом состоянии за счет внутреннего давления воздуха в шине 3 и натяжения непрочных перегородок 5. При падении давления ниже минимально допустимого шина 3 деформируется и воздействует на ячейки 2, в результате чего в одной из них разрушается непрочная перегородка 5. При разрушении непрочной перегородки 5 в одной из ячеек 2 смешиваются между собой не газообразные вещества, например сернокислое окисное железо $Fe_2(SO_4)_3$и двууглекислый натрий $NaHCO_3$, находившиеся в отдельных частях 6 этой ячейки 2, и превращаются в газ,

$$6NaHCO_3+Fe_2(SO_4)_3=3Na_2SO_4+2Fe(OH)_3+6CO_2$$

тем самым, увеличивая давление в указанной ячейке.

При увеличении давления в одной их ячеек 2 увеличивается натяжение непрочных перегородок 5 в соседних с ней ячейках, что также вызывает разрушение указанных непрочных перегородок 5. Так продолжается пока все непрочные перегородки 5 не разрушатся во всех ячейках 2, а те в свою очередь не заполнятся газом под давлением. В результате форма шины 3 сохраняется близкой к форме при допустимом внутреннем давлении.

Организация рабочего процесса с предлагаемым устройством приводит к повышению безопасности движения при падении давления воздуха в пневматической шине.

Список литературы

1. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.К. Вахламов – М.: Академия, 2008. – 480 с.

2. Васильченков В.Ф. Военная автомобильная техника. Книга третья. Военные автомобили. Конструкция и расчет: учебник для курсантов высш. воен.-

Содержимое доступно по лицензии Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)

учеб. заведений / В.Ф. Васильченков [и др.]. – Рязань: ООО ПК «Тигель», 2004. – 664 с.

3. Полунгян А.А. Проектирование полноприводных колесных машин. В трех томах: учебник для студентов вузов: Том 1 / А.А. Полунгян, Г.О.Котиев [и др.]. – М.: издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. – 495 с.

4. Автомобиль бронированный УРАЛ-432009. Руководство по эксплуатации 432009–3902035 РЭ. – 1-е изд. – 2014. – 377 с.

5. Отчет о НИР «Разработка типажа шин для серийных и перспективных образцов ВАТ», итоговый отчет по этапу 8. ФГУП 21 НИИИ АТ МО РФ г., Бронницы. Инв. №8560, 2002 г. – 128 с.

6. Ладанов В.И. К вопросу испытаний многокамерной шины для колесного движителя бронетранспортера. Перспективные направления развития военной и специальной техники: сборник научных материалов / В.И. Ладанов; под общ. ред. Р.В. Стрельцова. – Пермь: ПВИ ВНГ РФ, 2022. – С. 37–42.

7. Гуськов А.Н. Безопасное колесо транспортного средства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://findpatent.ru/patent/235/2354562.html (дата обращения: 14.04.2023).

Content is licensed under the Creative Commons Attribution 4.0 license (CC-BY 4.0)