

Однако в данном сравнении отверстия в решетках расположены с различным шагом  $t$ . Поэтому нами проведено теоретическое исследование решет, изготавливаемых согласно ГОСТ Р 58488-2019 РФ и сито Фадеева с одинаковым шагом  $t$  (таблица 1).

Размер решет при исследовании составил 697х278 мм.

**Заключение.** Сравнения сито Фадеева и решета, производимые по ГОСТ Р 58488-2019 следует сделать вывод, что при равных условиях изготовления решета с круглым отверстиями  $\varnothing 4$  и  $t=4,8$  мм и шестигранник со стороной 4 мм и  $t=4,8$  мм (сито Фадеева), имеют пропускную способность 60,09 % и 57,39 % соответственно. Анализируя полученные данные можно сделать вывод, что при равном шаге  $t$  на живое сечение, а, следовательно, и на производительность, форма отверстий практически не влияет.

#### **Список используемой литературы**

1. Авдеев, А.В. Механизация послеуборочной обработки семян и увеличение производства зерна / А.В. Авдеев, Ю.А. Кремнев // Тракторы и с.-х. машины. – 2000. – №5. – С. 18–22.
2. Патент на полезную модель 201608753 UA МПК В07В 1/46. Сито Фадеева / Фадеев Л. В. (UA). – № 114008; Заяв.12.08.2016г; Опубл. 27.02.2017, Бюл. №4.

УДК 631.362

### **КОЛЕСО ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА С ВНУТРЕННИМ ПОДРЕССОРИВАНИЕМ**

**Н.Н. Ромانيук<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,**

**В.А. Эвиев<sup>2</sup>, д-р техн. наук, профессор,**

**В.А. Агейчик<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент,**

**В.Н. Еднач<sup>1</sup>, канд. техн. наук, доцент**

<sup>1</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь;

<sup>2</sup>Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова,

г. Элиста, Российская Федерация

*Аннотация:* В статье предложена оригинальная конструкция колеса, способного улучшить плавность хода транспортных средств; уменьшить вибродинамические нагрузки на агрегаты трансмиссии и оказываемого давления на опорную поверхность; снизить уплотнение почвы при работе на машинно-тракторных агрегатах в полевых условиях.

*Abstract:* The article proposes an original wheel design that can improve the smooth running of vehicles; reduce the vibro-dynamic loads on the transmission units and the pressure exerted on the support surface; reduce soil compaction when working on machine-tractor units in the field.

*Ключевые слова:* колесо, поддресоривание, плавность хода, давление, опорная поверхность.

*Keywords:* wheel, springing, smooth running, pressure, bearing surface.

**Введение.** При выполнении различных сельскохозяйственных операций площадь, покрываемая колесами машинно-тракторных агрегатов (МТА), превышает площадь самого поля [1, 2]. С повышением удельной энергонасыщенности МТА, происходит усложнение машин и их функциональных возможностей, которое приводит к увеличению числа их узлов и массы, необходимой для развития требуемого тягового усилия. Повышение скорости движения, переезд тракторов поперек периодически повторяющихся борозд поля приводит к увеличению в 2–2,9 раза вертикальных вибродинамических нагрузок (по сравнению со статическими), которые передаются через движители на почву. При этом нагрузки возрастают с большими ускорениями, достигающими 0,1 – 0,4g [2, 3, 4]. Возросшие нагрузки приводят к дополнительному сдвигу, переупаковке частиц, разрушают структуру почвы, увеличивают ее плотность и количество пылевидных фракций.

Переуплотненные участки почвы создают повышенное сопротивление при последующих обработках, что ведет к увеличению расхода топлива и снижению производительности МТА. Разрушенная структура почвы не восстанавливается полностью, в результате чего интенсивно обрабатываемая почва с течением времени деградирует и, в конечном итоге, всё это ведёт к нарушению экологии агроландшафтов.

Целью исследований является разработка конструкции колеса, способного улучшить плавность хода транспортных средств; уменьшить вибродинамические нагрузки на агрегаты трансмиссии и оказываемого давления на опорную поверхность; снизить уплотнение почвы при работе на машинно-тракторных агрегатах в полевых условиях; повысить однородность упругих свойств по всему объему упругого колеса; обеспечить деформацию упругого колеса преимущественно в продольной плоскости колеса; уменьшить габаритные размеры; повысить поперечную жесткость колеса при боковом уводе, надежность, работоспособность транспортного средства и безопасность участников дорожного движения при различных параметрах дорожного полотна и для военных машин в условиях боевых действий, снизить эксплуатационные затраты на обслуживание транспортного средства.

**Основная часть.** На рисунке 1 представлена оригинальная конструкция колеса транспортного средства с внутренним поддрессориванием (а) – поперечный разрез колеса; б) – общий вид сбоку колеса [5].

Колесо транспортного средства с внутренним поддрессориванием состоит из отдельно выполненных диска колеса 1 и обода 2, соединенных между собой упругим элементом 3.

Упругий элемент 3 изготовлен из полимерного материала в виде замкнутого кольца с торцевой перфорацией, при этом поперечное сечение упругого элемента может отличаться от прямоугольного.

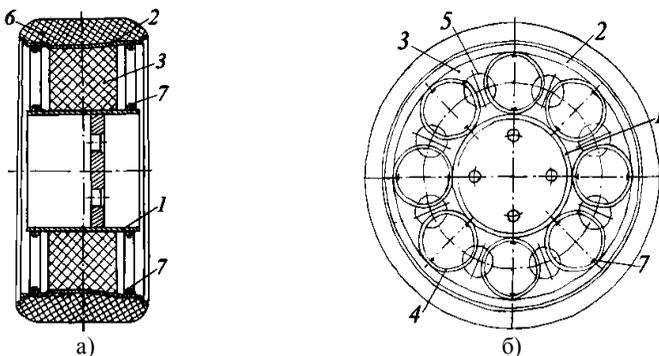


Рисунок 1 – Колесо транспортного средства с внутренним поддрессориванием

С двух сторон колеса равномерно по расположенной на одинаковом расстоянии от диска 1 и обода 2 концентрической цилиндрической поверхности своими осями симметрии и вращения полых цилиндров установлены прямоугольного поперечного сечения изогнутые и соединенные в единое целое каждая в виде полого цилиндра по восемь плоских пружин 4 таким образом, что их оси симметрии и вращения полых цилиндров параллельны оси симметрии и вращения диска колеса 1. Внешняя цилиндрическая оболочка каждой изогнутой в виде полого цилиндра плоской пружины 4 касается внешней цилиндрической поверхности диска колеса 1 и внутренней цилиндрической поверхности обода 2 и закреплена на них с помощью винтов 7, при этом оси симметрии торцевых перфораций 5 упругого элемента 3 расположены равномерно по упомянутой концентрической цилиндрической поверхности между внешними цилиндрическими оболочками изогнутых в виде полого цилиндра соседних плоских пружин 4 и на одинаковом расстоянии между ними, а диаметр отверстия перфораций 5 в два раза меньше

внешнего диаметра изогнутой в виде полого цилиндра плоской пружины 4.

Крепление упругого элемента 3 к диску колеса 1 и ободу 2 колеса обеспечивается за счет адгезии материала упругого элемента 3 с материалами диска колеса 1 и обода 2 колеса, что предотвращает смещение упругого элемента 3 относительно диска 1 и обода 2. Для осуществления адгезии могут быть применены различные адгезивы, праймеры и т.п. На ободе 2 установлена шина 6, выполненная полностью из резины и кордового материала.

Колесо транспортного средства с внутренним подрессориванием работает следующим образом.

При деформации колеса под действием различных видов нагрузок, происходит деформация упругого элемента 3 и плоских пружин 4 колеса вплоть до соприкосновения внешними цилиндрическими поверхностями изогнутых в виде полого цилиндра соседних плоских пружин 4 друг с другом.

Практический интерес представляет применение колес с внутренним подрессориванием на транспортных средствах без подвески, что существенно упростит конструкцию ходовой части и уменьшит массу как неподдресоренных частей, так и всего транспортного средства в целом.

Также данные колесные движители могут применяться на транспортных средствах с установленной на них подвеской, что увеличит плавность хода такого транспортного средства, уменьшит вибродинамические нагрузки на агрегаты трансмиссии, уменьшит оказываемое давление на опорную поверхность, снизит уплотнение почвы при работе на машинно-тракторных агрегатах в полевых условиях. При качении колеса упругий элемент и амортизаторы гасят нагрузки, возникающие в продольной плоскости колеса, при этом осевые деформации упругого элемента предотвращаются изогнутыми в виде полого цилиндра плоскими пружинами 4.

Использование полимерного материала при изготовлении упругого элемента значительно увеличит срок службы шины 6, всего колеса в целом, а также элементов подвески транспортного средства.

Достигается уменьшение габаритных размеров, повышение поперечной жесткости колеса при боковом уводе, надежности, работоспособности транспортного средства и безопасности участников дорожного движения при различных параметрах дорожного полотна и

для военных машин в условиях боевых действий, снижение эксплуатационных затрат на обслуживание транспортного средства.

Так как оси симметрии торцевых перфораций 5 упругого элемента 3 расположены равномерно по концентрической цилиндрической поверхности между внешними цилиндрическими оболочками изогнутых в виде полого цилиндра соседних плоских пружин 4 и на одинаковом расстоянии между ними, а диаметр отверстия перфораций 5 в два раза меньше внешнего диаметра изогнутой в виде полого цилиндра плоской пружины 4, то это уменьшает вероятность трения частей деформированного упругого элемента 3 о торцы изогнутых плоских пружин 4.

**Заключение.** Представленная оригинальная конструкция колеса, которое способно улучшить плавность хода транспортных средств; уменьшить вибродинамические нагрузки на агрегаты трансмиссии и оказываемого давления на опорную поверхность; снизить уплотнение почвы при работе на машинно-тракторных агрегатах в полевых условиях; повысить однородность упругих свойств по всему объему упругого колеса; обеспечить деформацию упругого колеса преимущественно в продольной плоскости колеса; уменьшить габаритные размеры; повысить поперечную жесткость колеса при боковом уводе, надежность, работоспособность транспортного средства и безопасность участников дорожного движения при различных параметрах дорожного полотна и для военных машин в условиях боевых действий, снизить эксплуатационные затраты на обслуживание транспортного средства.

### **Список использованной литературы**

1. Романюк, Н.Н. Повышение проходимости колесных тракторов совершенствованием конструкций движителей / Н.Н. Романюк [и др.] // Издательство «Исследования, результаты». – Алматы. – 2019. – №1. – С. 264–270.
2. Романюк, Н.Н. Снижение уплотняющего воздействия на почву мобильных энергосредств : монография / Н.Н. Романюк // Минск : БГАТУ, 2020. – 200 с.
3. Бахтеев, Р. Х. Влияние колебаний колёсного трактора на величину давлений шины на почву : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / Равиль Хамзинович Бахтеев. – М., 1985. – 167 с.
4. Романюк, Н.Н. Снижение уплотняющего воздействия на почву вертикальными вибродинамическими нагрузками пневмоколесных движителей : дис. ... канд. техн. наук : 05.20.03, 05.20.01 / Н.Н. Романюк. – Минск: 2008. – 206 с.
5. Колесо транспортного средства с внутренним подрессориванием : патент 23686 С1 Респ. Беларусь, МПК В60В 9/00; В60В 9/08 / И.Н. Шило, Н.Н. Романюк, В.А. Агейчик, А.М. Хартанович; заявитель Белорус. Гос. аграр. Техн. ун-т. – № а20200265; заявл. 24.09.2020; опубл. 30.04.2022 // Афіцыйны бюл. / Нац. Цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2022. – № 2. – С. 42.