

УДК 629.3.027.5

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ БЕЗВОЗДУШНЫХ ШИН В АВТОТРАКТОРНОЙ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКЕ

А.Г. Белевич, С.А. Дорохович, С.В. Занемонский

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь*

Введение

В автотракторной технике и сельхозмашинах используются практически все известные на сегодняшний день движители: колесные, гусеничные, а в редких случаях даже роторно-винтовые. Их разнообразие обусловлено прежде всего разнообразием поверхностей движения – от асфальтобетонных и щебнево-гравийных до заболоченных и снежных, включая с.-х. ландшафты. Любой из этих видов движителей эффективен лишь при движении по конкретным поверхностям и не справляется со своими функциями при их изменении. Для обеспечения лучшей проходимости транспортных средств (ТС) при проектировании их стремятся снабдить универсальными движителями. Наиболее распространен колесный движитель, состоящий, как правило, из колеса и шины.

Цель настоящей работы – оценить возможности применения на автотракторной и сельскохозяйственной технике шин другого типа.

Основная часть

Падение давления в традиционных пневматических шинах значительно затрудняет или даже полностью останавливает движение ТС, в результате чего производительность ТС снижается. Между тем, сохранение эффективности особенно важно для тракторной и с.-х. техники при выполнении агротехнических работ, требующих завершения в сжатые сроки. Обездвиживание ТС неизбежно приводит к финансовым потерям. К недостаткам пневматических шин относятся: сложность технологических процессов изготовления, при движении на высоких скоростях появляется шум и нагрев пневматических шин. Помимо пневматических на рынке, представлены сплошные (массивные) прессованные шины, защищенные от проколов благодаря многослойной структуре. Недостатки

таких шин – чрезмерная жесткость, из-за которой их можно использовать только на твердых поверхностях, таких как асфальт и бетон, а также повышенные вибонагрузки на оператора и агрегаты ТС. Эксплуатация сплошных шин в ходе с.-х. работ приводит к снижению тяги и повреждению грунта, а именно к разрушению почвенно-растительного слоя и утрате его плодородных свойств. В последние годы на рынке известно несколько моделей безвоздушных шин [1, 2].

Шины Michelin Tweel (рисунок, а), разработанные на базе традиционной радиальной технологии, состоят из жесткой ступицы, соединенной с протектором посредством гибких деформируемых спиц из полиуретана. Поскольку в шинах Michelin Tweel не используется сжатый воздух, для них не опасны проколы и порезы, возможные при выполнении работ в сельском хозяйстве, благоустройстве территории, строительстве. Шина не требует постоянного контроля давления воздуха, просто монтируется и имеет значительно больший ресурс по сравнению с пневматическими шинами. Компания Bridgestone представила конструкцию безвоздушной шины AirFree (рисунок, б). На металлическом диске колеса находится шина, которая представляет собой два кольца, соединенных упругими, элементами. Они состоят из двух разнонаправленных рядов спиц, расположенных под определенным углом к нормали контактируемой поверхности, что и обеспечивает деформацию шины под нагрузкой. Главный недостаток этой конструкции заключается в том, что она рассчитана только на автомобили с малым весом и скоростью до 60 км/ч. Шина NTP (рисунок, в) разработана Polaris Resilient Technologies специально для военных автомобилей. Она способна выдерживать статическую нагрузку до 1746 кг и не лишает автомобиль возможности двигаться даже при 30 %-ном разрушении. Упругие элементы конструкции выполнены в форме сот, что обеспечивает хорошую несущую способность шины. Совершенно другой формат шин представила корейская компания Hankook (рисунок, г). Шина и обод модели I-Flex представляют собой одно целое и на 95 % состоят из вторично переработанного материала. Компания планирует установить их на малолитражные автомобили Volkswagen Up. Некоторые предприятия-лидеры шинной индустрии уже начали разработку безвоздушных шин и даже наладили производство (Michelin, Bridgestone, Hankook, Ameritype, Cooper TiresRuber совместно с Resilient Technologies).

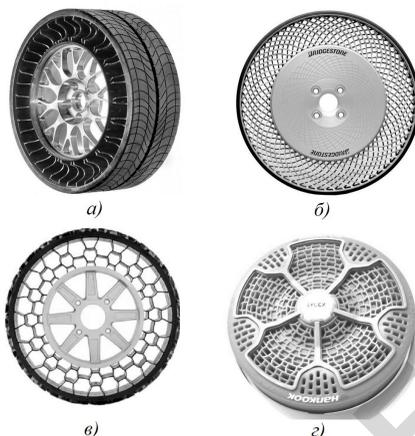


Рисунок – Основные разновидности безвоздушных шин:
а) – Michelin Tweel; б) – Bridgestone AirFree; в) – Polaris Resilient Technologies;
г) – Hankook I-Flex

Заключение

На основании произведенного анализа безвоздушные шины обладают следующими достоинствами: колесо способно менять форму в зависимости от проезжаемых неровностей; нет необходимости в проверке давления; за счет отсутствия диска снижается масса колеса; возможность замены изношенного верхнего слоя колеса, непосредственно имеющего контакт с дорогой.

Безвоздушные шины целесообразно применять на дорожной и строительной технике, а также на опорах сельскохозяйственной технике. Это обусловлено ограничением грузоподъемности безвоздушных шин, жесткостью конструкции и невозможности регулирования давления на почву.

Литература

1. Михеев А.В., Кострова З.А., Белякова В.В., Зезюлин Д.В., Макаров В.С. Анализ возможностей применения безвоздушных шин на автотракторной технике и сельхозмашинах // Тракторы и сельхозмашины. 2016, №5. С. 21-26.

2. Что такое "безвоздушные" шины // АвтоМотоСпец [Электронный ресурс]. URL: <http://krossovery.info/bezvozdushnye-shiny-konstrukciya-preimushhestva-nedostatki-ceny.html> (дата обращения 22.10.2017).