

3. Бобрышов А.В. Средства снижения нагруженности трансмиссии сельскохозяйственных агрегатов /Бобрышов А.В., Орлянский А.В., Лиханос В.А., Борщевский А.П., Безручко А.Ф. // В сборнике: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В АПК. Сборник научных статей по материалам XV Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора О. Г. Ангилеева в рамках XXI Международной агропромышленной выставки «Агроуниверсал-2019» . 2019. С. 231-235.

УДК 629.36

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ХОДОВЫХ СИСТЕМ ТРАКТОРОВ

Варфоломеева Т.А., Занемонский С.В., Новик А.С., студент

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Одним из основных требований, предъявляемых к мобильным средствам механизации сельскохозяйственных работ, является обеспечение щадящего воздействия их движителей на почву [1]. По стандартам развитых европейских стран давление колеса на почву не должно превышать $0,6 \text{ кгс/см}^2$ (0,06 МПа). В переуплотненных от воздействия ходовых систем почвах возникает явление пространственной тесноты, возрастает сопротивление развитию корневых систем возделываемых растений, нарушается оптимальный водо- и воздухообмен. Исследованиями установлено, что структура влажной минеральной почвы не нарушается при предельном давлении на неё – 0,06–0,10 МПа, а сухой – при 0,2–0,3 МПа. Для торфяных почв соответствующие параметры существенно ниже.

Для решения актуальной проблемы уменьшения уплотнения почвы сельскохозяйственных угодий ходовыми системами колесных тракторов все более широко применяют сдваивание (рис. 1), а также страивание колес.



Рисунок 1 – След при криволинейном движении трактора «БЕЛАРУС 3022» со сдвоенными задними колесами

Сдваивание колес позволяет уменьшить давление на почву, однако приводит к увеличению радиусов поворота, а следовательно, к расширению поворотных колес. Кроме того, увеличиваются нагрузки на отдельные узлы трансмиссии, возникают дополнительные паразитные потери мощности, ограничивается движение тракторов по дорогам [2, 3].

С целью выполнения требований нормативных документов по повышению агроэкологических и тягово-сцепных качеств тракторов при работе с тяжелыми сельхозмашинами и орудиями на почвах с малой несущей способностью предусматривается снижение давления на почву путем увеличения площади пятна контакта движителей с опорной поверхностью [1].

ОАО «Мозырский машиностроительный завод» наладил серийный выпуск тракторов с резиноармированными гусеницами. Главное преимущество таких движителей – возможность эксплуатации на дорогах общего пользования, а также работа на переувлажнённых почвах

Ведущие производители выпускают тракторы 5, 6 тягового класса с резиноармированными гусеницами с треугольным обводом: Fendt 1100 Vario MT, Challenger MT 775E, John Deere 8RT 410. Данную схему может быть реализована и на Минском тракторном заводе для перспективного гусеничного трактора 6 тягового класса «БЕЛАРУС 3503» (рис. 2) [4].



Рисунок 2 – Перспективный трактор «БЕЛАРУС 3503» с гусеницами с треугольным обводом и нижним расположением ведущего колеса

Преимущества гусеничных движителей с треугольным обводом над привычной гусеницей с овальным обводом [5]:

- наиболее рациональное, среди всех типов компоновок, расположение центра масс и как следствие самая большая навесоспособность;
- обеспечивается длительное движение по неровной поверхности на сравнительно высокой скорости до 12 км/ч;

В отличие от моделей с двумя гусеницами, трактор «БЕЛАРУС 3525» выполнен в форм-факторе трактора с четырьмя полностью независимыми гусеницами (рис. 3).



Рисунок 3 – Четырехгусеничный трактор «БЕЛАРУС 3525»

Поскольку основным отличием от аналогичных по производительности моделей служит именно наличие гусениц, именно им производитель уделяет больше всего внимания. Гусеницы монтируются сразу на ступицы колес – это позволяет существенно ускорить их установку, при этом избегая необходимости использовать какие-либо адаптеры или переходники.

Четырехгусеничные системы позволяют увеличить сцепление и тяговое усилие, снизить давление на почву, что значительно повышает проходимость и позволяет трактору эффективно работать на переувлажненных почвах.

К недостаткам данного трактора относится увеличение массы и расхода топлива, понижение скорости, увеличение радиуса окружности поворота, отсутствие шарнирно-сочлененной рамы, что ограничивает возможности копирования рельефа почвы.

Совершенствование движителей тракторов направлено на обеспечение допустимого уровня воздействия на почву, уменьшение буксования, развитие максимального тягового усилия и достигается за счет применения шин низкого давления, сдваивания и страивания

колес. Перспективным направлением является разработка тракторов с резиноармированными гусеницами с треугольным обводом.

Литература

1. Гедроить, Г. И. Агрэколагічныя ўласцівасці трактароў «БЕЛАРУС» / Г. И. Гедроить, С. В. Занемонский, В. С. Леванюк // Актуальныя праблемы і перспектывы развіцця сельскіх тэрыторый і кадравага забеспячэння АПК : зборнік навучных артыкулаў II Міжнароднай навучна-практычнай канферэнцыі, Мінск, 9-10 чэрвеня 2022 г. - Мінск : БГАТУ, 2022. - С. 99-103.
2. Гедроить, Г. И. Совершенствование конструкции устройств для сдваивания колес энергонасыщенных тракторов / Г. И. Гедроить, Т. А. Варфоломеева, С. В. Занемонский // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2023. – № 2 (79). – С. 14–21.
3. Варфоломеева, Т. А. Поворачиваемость колесного трактора со сдвоенными задними колесами / Т. А. Варфоломеева, С. В. Занемонский, А. А. Блохин // Техническое обеспечение инновационных технологий в сельском хозяйстве : сборник научных статей Международной научно-практической конференции, Минск, 23-24 ноября 2023 г. - Минск : БГАТУ, 2023. - С. 190-193.
4. Перспективы развития сельскохозяйственных гусеничных тракторов / Г. И. Гедроить [и др.] // Агропромышленный комплекс в условиях инновационного развития: наука, технологии, кадровое обеспечение : материалы I Международной научно-практической конференции, Минск, 6-7 июня 2024 г. - Минск : БГАТУ, 2024. - С. 160-164.

УДК 629.3.01

СНИЖЕНИЕ ВИБРАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ГЛУШИТЕЛЬ ТРАКТОРА «БЕЛАРУС 920»

Безручко А.Ф., к.т.н., доцент, **Михалков В.В.**, **Напорко Ю.А.**

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Любая работающая машина порождает колебания. Сложные колебательные процессы, происходящие в машинах и оборудовании, генерируют вибрацию и шум. Вибрация понижает надежность и долговечность машин, ускоряет износ деталей. Колебания возникают в результате нерациональной конструкции машин, их изношенности или неисправности. Вредное действие вибраций на машины и механизмы выражается в понижении коэффициента полезного действия, преждевременном износе деталей, т.е. снижении долговечности его узлов и деталей [1].

Существуют различные методы снижения воздействия вибрации. В данной работе предложен метод, объединяющий несколько известных методик с использованием современных измерительных приборов. Предлагаемая методика повышает точность полученных результатов, снижает объем и сложность теоретических расчетов. Применима для исследований реальных изготовленных узлов и деталей машин.

Объектом исследования в данной работе выбран трактор «БЕЛАРУС 920». Это современная машина выпускаемая серийно.

Для измерений виброускорения применялся современный виброанализатор Октава 101-ВМ с трехосевым датчиком АР2038Р (Класс 1 по МЭК 61260).

Возбуждение вибрации на глушителе производилось от работающего двигателя. Такой способ позволяет максимально учесть все сопутствующие факторы, влияющие на вибрацию объекта.

Контакт датчика с глушителем производился через виброшуп. Такой способ был выбран поскольку:

– позволяет исключить возможность повреждения датчика от воздействия высоких температур корпуса глушителя;