

Научная статья
УДК 631.372
EDN JXWYNW

**К вопросу улучшения тягово-сцепных качеств
колесных тракторов в агрегате с прицепной машиной**

Алексей Алексеевич Ковшун¹, аспирант

Марина Владимировна Безверхая², аспирант

^{1,2} Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ lkovshun1@mail.ru, ² lm_vl96@mail.ru

Аннотация. Авторами показано, что тягово-сцепные качества колесных тракторов играют ключевую роль в повышении производительности и безопасности сельскохозяйственной техники, особенно при работе с прицепными агрегатами. В статье проведен обзор инновационных технологий, направленных на оптимизацию массы, улучшение конструкций сцепных устройств, использование систем динамического управления в целях повышения эффективности эксплуатации техники.

Ключевые слова: тягово-сцепные качества, сельскохозяйственные тракторы, обзор устройств

Для цитирования: Ковшун А. А., Безверхая М. В. К вопросу улучшения тягово-сцепных качеств колесных тракторов в агрегате с прицепной машиной // Актуальные вопросы энергетики в АПК : материалы всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 декабря 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 173–179.

Original article

**On the issue of improving the traction qualities
of wheeled tractors in a unit with a trailed machine**

Alexey A. Kovshun¹, Postgraduate Student

Marina V. Bezverkhaya², Postgraduate Student

^{1,2} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ lkovshun1@mail.ru, ² lm_vl96@mail.ru

Abstract. The authors have shown that the traction qualities of wheeled tractors play a key role in improving the productivity and safety of agricultural machinery, especially when working with trailed units. The article provides an overview of innovative technologies aimed at optimizing mass, improving coupling structures, and

using dynamic control systems to improve the efficiency of machinery operation.

Keywords: traction qualities, agricultural tractors, overview of devices

For citation: Kovshun A. A., Bezverkhaya M. V. On the issue of improving the traction qualities of wheeled tractors in a unit with a trailed machine. Proceedings from Current issues of energy in the agro-industrial complex: Vserossiiskaya (natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 173–179), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

В сельскохозяйственном производстве тракторы играют важнейшую роль, выполняя множество задач – от обработки почвы до транспортировки различных грузов. Одним из важнейших факторов, влияющих на эффективность работы тракторов, являются их тягово-сцепные качества, то есть способность трактора работать с прицепными машинами, обеспечивая их необходимую тягу и стабильную работу.

Тягово-сцепные качества колесных тракторов особенно важны при эксплуатации их в составе агрегатов с прицепными машинами, так как от этого зависит не только производительность, но и безопасность работы, экономия топлива и сохранность самой техники. Для сельскохозяйственных машин использование прицепных устройств – это стандарт, но такие агрегаты требуют тщательной настройки и поиска оптимальных решений для повышения эффективности работы всей системы.

Современные исследования в области сельскохозяйственной техники и механики показывают, что одной из ключевых проблем при эксплуатации колесных тракторов в агрегате с прицепными машинами является недостаточная сцепка между колесами трактора и почвой. Это может быть связано с недостаточной массой трактора, неправильным распределением нагрузки, неэффективной конструкцией сцепных устройств или же с недостаточной мощностью силовых установок.

Кроме того, внешние факторы, такие как состояние почвы, атмосферные условия и тип почвы, также влияют на тягово-сцепные качества. Например, в условиях повышенной влажности или на рыхлой почве сцепление с почвой

ухудшается, что приводит к снижению тягового усилия и снижению общей эффективности работы агрегата.

Исследования многих ученых посвящены вопросу использования тягово-сцепных свойств колесных тракторов [1–4]. Таким образом, текущие проблемы в этой области требуют инновационных решений и совершенствования конструкции как самих тракторов, так и прицепных машин для достижения наилучших тягово-сцепных качеств.

Для повышения эффективности работы колесных тракторов в агрегате с прицепными машинами существуют несколько **стратегий и направлений, которые могут существенно улучшить тягово-сцепные качества** [5, 6]:

1. *Оптимизация массы и распределения нагрузки.* Один из наиболее очевидных и важных факторов – правильное распределение массы на оси трактора и прицепной машины. Неравномерное распределение массы может привести к ухудшению сцепления колес с почвой и снижению тяговых качеств. Для решения этой проблемы рекомендуется использование систем балансировки нагрузки, а также изменения массы прицепа, что способствует лучшему сцеплению с почвой. Это помогает избежать излишней нагрузки на одну из осей и улучшает общую эффективность сцепления.

2. *Система управления сцеплением.* С развитием технологий все более актуальными становятся системы управления сцеплением, которые автоматически регулируют давление в шинах в зависимости от условий эксплуатации. Например, в условиях рыхлой почвы можно уменьшить давление в шинах для увеличения площади контакта с землей, что способствует улучшению сцепления. Также важным аспектом является использование более эффективных сцепных устройств, которые обеспечивают более плотное и надежное соединение между трактором и прицепом, что, в свою очередь, увеличивает сцепные качества.

3. *Использование инновационных материалов.* Системы сцепления и шины тракторов являются основными компонентами, влияющими на сцепление с почвой. Современные материалы и технологии позволяют значительно повысить эффективность этих элементов. Например, использование шин с улучшенными характеристиками сцепления или новых типов резины с повышенной износостойкостью и улучшенной прочностью способствует повышению качества сцепления и снижению износа шин. Также важным элементом являются улучшенные сцепные устройства, использующие инновационные материалы, такие как легированные стали, обладающие высокой прочностью и долговечностью.

4. *Динамическое управление силой тяги.* Системы динамического управления силой тяги в тракторах позволяют эффективно распределять усилия, поступающие от двигателя, на все оси трактора и прицепа, минимизируя потери. Эти системы автоматически регулируют усилие на сцепных устройствах в зависимости от условий эксплуатации, повышая сцепление с почвой и предотвращая проскальзывание. Такие технологии обеспечивают более стабильную работу агрегата и позволяют эффективно использовать всю мощность трактора, увеличивая производительность.

Современные технологии предлагают множество инновационных решений, направленных на улучшение тягово-сцепных качеств колесных тракторов. Одним из таких решений является использование системы активного сцепления, которая позволяет тракторам и прицепным машинам адаптироваться к изменениям внешней среды и условий эксплуатации в режиме реального времени.

Кроме того, разработки в области управления давлением в шинах и использования шин с инновационными характеристиками позволили значительно улучшить сцепление с различными типами почвы, включая рыхлые и

влажные поверхности. Внедрение систем автоматической регулировки давления помогает избежать перегрузки трактора и повышает его эффективность.

Несмотря на достигнутые успехи в области улучшения тягово-сцепных качеств колесных тракторов, существует несколько нерешенных проблем. В частности, проблемы с интеграцией новых технологий в массовое производство тракторов и прицепных машин по-прежнему остаются актуальными. Необходимость дальнейших исследований в этой области связана с потребностью в адаптации существующих решений к различным условиям эксплуатации в разных регионах.

Также следует отметить, что технологии, направленные на улучшение тягово-сцепных качеств, требуют значительных вложений и обновления оборудования, что может стать барьером для фермерских хозяйств.

Улучшение тягово-сцепных качеств колесных тракторов в агрегате с прицепными машинами – ключевая задача, решение которой может значительно повысить производительность сельскохозяйственной техники. Совершенствование конструкций сцепных устройств, использование инновационных материалов и технологий управления позволяют значительно улучшить эксплуатационные характеристики тракторов и прицепных машин. Однако дальнейшие исследования и внедрение новых решений являются необходимыми для продолжения совершенствования сельскохозяйственной техники и достижения лучших результатов в области аграрного производства.

Список источников

1. Поликутина Е. С., Щитов С. В., Кривуца З. Ф. Улучшение тяговых показателей колесных энергетических средств при работе с прицепными агрегатами // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 5 (109). С. 144–148.

2. Кривуца З. Ф., Щитов С. В., Марков С. Н., Поликутина Е. С., Епифанцев В. В., Щитова В. А. Особенности эксплуатации энергетических

средств в условиях рискованного земледелия // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 6 (110). С. 99–103.

3. Щитов С. В., Бумбар И. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Сурин Р. О., Щитова В. А. Результаты экспериментальных исследований по определению влияния прокалывателя-щелереза на величину буксования и скорость движения трактора // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2024. № 6 (110). С. 110–116.

4. Поликутина Е. С., Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Школьников П. Н., Ермаков Д. В. Повышение производительности прицепных агрегатов почвообрабатывающих машин // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 3 (51). С. 71–77.

5. Леонов В. В., Щитов С. В., Евдокимов В. Г., Двойнова Н. Ф. Повышение эффективности применения машинно-тракторных агрегатов при подготовке почвы // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. С. 123–127.

6. Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Бумбар И. В., Поликутина Е. С., Сурин Р. О. Повышение эффективности использования тракторов класса 5 при подготовке почвы под посев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 6 (106). С. 60–63.

References

1. Polikutina E. S., Shchitov S. V., Krivutsa Z. F. Improving the traction performance of wheeled power facilities when working with trailed units. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024;5(109):144–148 (in Russ.).

2. Krivutsa Z. F., Shchitov S. V., Markov S. N., Polikutina E. S., Epifantsev V. V., Shchitova V. A. Peculiarities of operation of energy facilities under conditions of risky agriculture. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024;6(110):99–103 (in Russ.).

3. Shchitov S. V., Bumbar I. V., Krivutsa Z. F., Polikutina E. S., Surin R. O., Shchitova V. A. Results of experimental studies to determine the impact of a piercer-slitter on the value of slipping and tractor speed. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024;6(110):110–116 (in Russ.).

4. Polikutina E. S., Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Shkolnikov P. N., Ermakov D. V. Performance increase of trailed units of tillage vehicles. *Vestnik Kurganskoï gosudarstvennoï sel'skokhozyaistvennoï akademii*, 2024;3(51):71–77 (in Russ.).

5. Leonov V. V., Shchitov S. V., Evdokimov V. G., Dvoïnova N. F. Improving the efficiency of the use of machine-tractor units in soil preparation. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 123–127), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2024 (in Russ.).

6. Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Bumbar I. V., Polikutina E. S., Surin R. O. Increasing efficiency of using class 5 tractors when preparing soil for sowing. *Vestnik Bryanskoi gosudarstvennoï sel'skokhozyaistvennoï akademii*, 2024;6(106):60–63 (in Russ.).

© Ковшун А. А., Безверхая М. В., 2025

Статья поступила в редакцию 09.12.2024; одобрена после рецензирования 23.12.2024; принята к публикации 04.02.2025.

The article was submitted 09.12.2024; approved after reviewing 23.12.2024; accepted for publication 04.02.2025.