

Научная статья

УДК 631.372

EDN LAFNJI

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0480-0-246-252>

Корректор-догружатель задних ведущих колес трактора при работе с прицепными сельскохозяйственными агрегатами

Марина Владимировна Безверхая¹, аспирант

Сергей Васильевич Щитов², доктор технических наук, профессор

Зоя Федоровна Кривуца³, доктор технических наук, профессор

^{1, 2, 3} Дальневосточный государственный аграрный университет

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ m_vl96@mail.ru, ² shitov.sv1955@mail.ru, ³ zfk20091@mail.ru

Аннотация. Приведен анализ изобретения, предназначенного для повышения тягово-сцепной способности трактора при его работе в составе машинно-тракторного агрегата. Показаны технические характеристики и рассмотрены принципы работы предлагаемого устройства.

Ключевые слова: трактор, машинно-тракторный агрегат, тягово-сцепная способность, задние ведущие колеса, корректор-догружатель

Для цитирования: Безверхая М. В., Щитов С. В., Кривуца З. Ф. Корректор-догружатель задних ведущих колес трактора при работе с прицепными сельскохозяйственными агрегатами // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 246–252.

Original article

Corrector-loader of the rear driving wheels of the tractor when working with trailed agricultural units

Marina V. Bezverkhaya¹, Postgraduate Student

Sergey V. Shchitov², Doctor of Technical Sciences, Professor

Zoya F. Krivutsa³, Doctor of Technical Sciences, Professor

^{1, 2, 3} Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia

¹ m_vl96@mail.ru, ² shitov.sv1955@mail.ru, ³ zfk20091@mail.ru

Abstract. An analysis of an invention designed to increase the tractor's traction capability when operating as part of a tractor unit is presented. The technical characteristics are shown and the principles of operation of the proposed device are considered.

Keywords: tractor, tractor unit, traction capacity, rear drive wheels, loader corrector

For citation: Bezverkhaya M. V., Shchitov S. V., Krivutsa Z. F. Corrector-loader of the rear driving wheels of the tractor when working with trailed agricultural units. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 246–252), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Современные тенденции развития сельского хозяйства характеризуются интенсивным использованием мощных и производительных машинно-тракторных агрегатов. Однако при работе с тяжелыми прицепными агрегатами, такими как дисковые бороны и культиваторы, возникают сложности, связанные с недостаточной тягово-сцепной способностью тракторов. Слабое сцепление с почвой ведет к буксованию, повышенному расходу топлива, быстрому износу шин и, как следствие, увеличению себестоимости сельскохозяйственных работ и снижению качества обработки почвы [1–4].

Для эффективного решения этих проблем необходима оптимизация распределения нагрузки на ведущие колеса трактора. В этой связи особый интерес вызывает применение специализированных устройств – корректоров-догружателей задних ведущих колес, которые позволяют перераспределять вертикальные и горизонтальные компоненты тягового усилия прицепного агрегата на трактор. Данные устройства способствуют повышению энергоэффективности работ, сокращению техногенного воздействия на почву и улучшению экономических показателей производства.

Цель статьи – детальный анализ существующих решений и описание новой перспективной конструкции корректора-догружателя задних ведущих колес трактора.

В рамках статьи рассматриваются преимущества предложенной конструкции, принципы ее работы, а также перспективы применения в современных сельскохозяйственных предприятиях.

На сегодняшний день известны несколько подходов к увеличению тягово-цепных свойств тракторов. Одним из распространенных является корректор сцепного веса тяжелой дисковой бороны [5]. Он включает силовой гидроцилиндр, кронштейн на фронтальной части рамы бороны и торсионную ось. Несмотря на свою эффективность, данная конструкция характеризуется рядом существенных недостатков:

1. Требуется обязательное подключение к гидросистеме трактора, что усложняет эксплуатацию.
2. Высокая металлоемкость конструкции, ведущая к повышению себестоимости устройства.
3. Использование веса самой бороны для дозагрузки, что снижает качество обработки почвы за счет неравномерного распределения нагрузки.

Другое известное решение [6] также имеет ряд конструктивных недостатков. В частности, жесткое соединение узла «вилочная рабочая часть силового гидроцилиндра – торсионная ось-сница бороны» не позволяет гибко реагировать на изменяющиеся условия работы, что увеличивает неравномерность распределения нагрузки и ухудшает качество почвообработки.

Таким образом, существующие технические решения не могут в полной мере удовлетворить потребности аграриев, что обуславливает необходимость создания новой конструкции.

Основной целью предлагаемой разработки является повышение тягово-цепных свойств трактора, эффективное перераспределение нагрузки на ведущие задние колеса трактора при работе с прицепными агрегатами, а также снижение техногенного воздействия на почву и энергетических затрат МТА [7].

Конструкция корректора-догружателя должна обеспечивать:

1. Частичную передачу вертикальной и горизонтальной составляющих тягового усилия от агрегата на заднюю навеску трактора, увеличивая сцепной вес.

2. Снижение пробуксовки ведущих колес трактора, что уменьшает негативное воздействие на почвенный покров.

3. Простоту изготовления, низкую себестоимость и удобство в эксплуатации.

Предлагаемый корректор-догружатель задних ведущих колес трактора представляет собой конструкцию, состоящую из стойки, имеющей два шарнирных соединения. В верхней части стойки предусмотрено отверстие для шарнирного присоединения верхней тяги навесного механизма. В нижней части закреплена серьга, предназначенная для шарнирного крепления прицепного агрегата. На некотором расстоянии от нижней серьги стойка шарнирно соединяется с поперечиной прицепного устройства, а также нижними тягами механизма навески. Соединение осуществляется посредством соединительных пальцев.

Таким образом, конструкция отличается простотой и надежностью, исключает необходимость дополнительного гидравлического подключения и не использует вес прицепного агрегата для дозагрузки ведущих колес.

Эксплуатация предлагаемого корректора-догружателя осуществляется следующим образом. Перед началом работы с прицепным сельскохозяйственным агрегатом машинист трактора переводит золотник гидрораспределителя в плавающее положение. Затем, изменяя точку крепления верхней тяги навески на стойке корректора, он регулирует угол ее наклона относительно горизонта. При увеличении угла наклона тяги происходит эффективное перераспределение тягового усилия, что увеличивает дозагрузку на ведущие задние колеса трактора. Подробно работа и устройство предлагаемой конструкции представлены в патенте [7].

В результате работы устройства достигается:

1. Увеличение сцепного веса трактора без использования веса агрегата.
2. Снижение величины буксования, что напрямую влияет на снижение удельного расхода топлива и уменьшает износ шин.

3. Улучшение качества обработки почвы благодаря стабильному движению агрегата.

Предлагаемая конструкция обладает рядом существенных преимуществ перед аналогами и прототипом:

1. Отсутствие необходимости гидравлического подключения, что упрощает конструкцию и снижает эксплуатационные расходы.

2. Низкая металлоемкость и себестоимость: позволяет снизить затраты на изготовление и ремонт.

3. Улучшение качества обработки почвы за счет стабильного удержания прицепного агрегата в рабочем положении.

4. Снижение энергоемкости работ: уменьшение буксования колес существенно снижает потребление топлива.

Заключение. Таким образом, внедрение данной разработки способствует повышению общей эффективности использования МТА в агропромышленном комплексе. Использование предлагаемого корректора-догружателя является перспективным направлением развития сельскохозяйственного машиностроения. Простота конструкции, высокая надежность и значительные преимущества перед аналогами делают разработку привлекательной для массового производства и широкого применения в аграрном секторе.

Практическое применение данного устройства позволит сельхозпредприятиям значительно повысить производительность труда, снизить себестоимость производимых сельскохозяйственных работ, а также уменьшить негативное воздействие на окружающую среду за счет снижения техногенного воздействия на почву.

Таким образом, разработанный корректор-догружатель задних ведущих колес является эффективным решением актуальной задачи повышения эффективности сельскохозяйственного производства и обладает значительным потенциалом для успешного внедрения в аграрную практику.

Список источников

1. 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.
2. Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Бурмага А. В., Сурина Р. О. Оптимизация процессов предпосевной подготовки почвы в Амурской области // Вестник Курганской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 4 (52). С. 80–89.
3. Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Бумбар И. В., Поликутина Е. С., Сурина Р. О. Повышение эффективности использования тракторов класса 5 при подготовке почвы под посев // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. № 6 (106). С. 60–63.
4. Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Решетник Е. И., Леонов В. В. Исследование по оптимизации глубины обработки почвы // Политехнический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 204. С. 143–151.
5. Патент № RU171473U1 Российская Федерация. Корректор сцепного веса тяжелой дисковой бороны : № 2016137892 : заявл. 22.09.2016 : опубл. 01.06.2017 / Кузнецов Е. Е., Щитов С. В., Кузнецова О. А. Бюл. 16. 8 с.
6. Патент № 2665074 Российская Федерация. Догружающее-распределяющее устройство сцепного веса тяжелой бороны : № 2017128004 : заявл. 10.08.2017 : опубл. 28.08.2018 / Кузнецов Е. Е., Щитов С. В., Кузнецова О. А., Кривуца З. Ф. Бюл. № 25. 8 с.
7. Патент № 2833701 Российская Федерация. Корректор-догружатель задних ведущих колес трактора при работе с прицепными сельскохозяйственными агрегатами : № 2024126672 : заявл. 11.09.2024 : опубл. 28.01.2025 / Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Поликутина Е. С., Ковшун А. А., Щитова В. А., Безверхая М. В. Бюл. № 4. 8 с.

References

1. Krivutsa Z. F., Shchitov S. V., Markov S. N., Polikutina E. S., Epifantsev V. V., Shchitova V. A. Features of the operation of energy resources in risky farming. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024;6(110):99–103 (in Russ.).
2. Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Polikutina E. S., Burmaga A. V., Surin R. O. Optimization of pre-sowing soil preparation processes in the Amur region. *Vestnik Kurganskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2024;4(52):80–89 (in Russ.).

-
3. Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Bumbar I. V., Polikutina E. S., Surin R. O. Improving the efficiency of class 5 tractors in preparing the soil for sowing. *Vestnik Bryanskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii*, 2024;6(106):60–63 (in Russ.).
4. Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Polikutina E. S., Reshetnik E. I., Leonov V. V. Research on optimizing the depth of tillage. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2024;204: 143–151 (in Russ.).
5. Kuznetsov E. E., Shchitov S. V., Kuznetsova O. A. Coupling weight corrector for heavy disc harrow. *Patent RF, No. 171473 yandex.ru/patents* 2017 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU171473U1_20170601 (Accessed 1 March 2025) (in Russ.).
5. Kuznetsov E. E., Shchitov S. V., Kuznetsova O. A. Loading and distributing device for coupling the weight of a heavy harrow. *Patent RF, No. 2665074 yandex.ru/patents* 2018 Retrieved from https://yandex.ru/patents/doc/RU2665074C1_20180828 (Accessed 1 March 2025) (in Russ.).
7. Shchitov S. V., Krivutsa Z. F., Polikutina E. S., Kovshun A. A., Shchitova V. A., Bezverkhaya M. V. Corrector-loader of the rear driving wheels of the tractor when working with trailed agricultural units. *Patent RF, No. 2833701 patents.google.com* 2025 Retrieved from <https://patents.google.com/patent/RU2833701C1/ru> (Accessed 1 March 2025) (in Russ.).

© Безверхая М. В., Щитов С. В., Кривуца З. Ф., 2025

Статья поступила в редакцию 29.03.2025; одобрена после рецензирования 12.05.2025; принята к публикации 22.07.2025.

The article was submitted 29.03.2025; approved after reviewing 12.05.2025; accepted for publication 22.07.2025.