Научная статья
УДК 631.372
EDN GRIUWP
https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0633-0-218-224

# Перспективная схема устройства для стабилизации ходовой системы энергетического средства

**Максим Сергеевич Соколов**[1], соискатель
**Сергей Геннадьевич Степанов**[2], соискатель
**Вячеслав Николаевич Ковалевский**[3], кандидат технических наук, доцент
**Евгений Евгеньевич Кузнецов**[4], доктор технических наук, доцент
[1, 2, 3, 4] Дальневосточный государственный аграрный университет
Амурская область, Благовещенск, Россия
[1] sokolmaxs@mail.ru, [2] ovavcr@mail.ru,
[3] docent-dalgau3@yandex.ru, [4] ji.tor@mail.ru

***Аннотация.*** Проведенными исследованиями установлено, что важным фактором, влияющим на скоростные характеристики и управляемость, поворотливость и безопасность использования колесных тракторов с навесным почвообрабатывающим сельскохозяйственным оборудованием, служит явление неконтролируемого раскачивания, связанное с особенностями установки навесного орудия и отсутствием подрессоривания трактора. Авторами приводится схема перспективной конструкции – колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия, стабилизирующего агрегат и предназначенного для повышения его эксплуатационных показателей.

***Ключевые слова:*** энергетическое средство, колесный трактор, управляемость, поворотливость, колесный модуль, эффективность

***Для цитирования:*** Соколов М. С., Степанов С. Г., Ковалевский В. Н., Кузнецов Е. Е. Перспективная схема устройства для стабилизации ходовой системы энергетического средства // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы междунар. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 18–19 апреля 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2024. С. 218–224.

Original article

# A promising scheme of a device for stabilizing the running system of an energy vehicle

**Maxim S. Sokolov**[1], Degree Seeker
**Sergey G. Stepanov**[2], Degree Seeker

**Vyacheslav N. Kovalevsky[3],** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor
**Evgeny E. Kuznetsov[4],** Doctor of Technical Sciences, Associate Professor
[1, 2, 3, 4] Far Eastern State Agrarian University, Amur region, Blagoveshchensk, Russia
[1] sokolmaxs@mail.ru, [2] ovavcr@mail.ru,
[3] docent-dalgau3@yandex.ru, [4] ji.tor@mail.ru

***Abstract.*** The conducted research has established that an important factor affecting the speed characteristics and controllability, agility and safety of using wheeled tractors with mounted tillage agricultural equipment is the phenomenon of uncontrolled rocking associated with the features of the mounted tool installation and the absence of tractor springing. The authors present a scheme of a promising design – a wheeled module for a mounted agricultural tillage implement that stabilizes the unit and is designed to increase its operational performance.

***Keywords:*** energy vehicle, wheeled tractor, controllability, agility, wheel module, efficiency

***For citation:*** Sokolov M. S., Stepanov S. G., Kovalevsky V. N., Kuznetsov E. E. A promising scheme of a device for stabilizing the running system of an energy vehicle. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (Blagoveshchensk, 18–19 aprelya 2024 g.)* (PP. 218–224), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyj gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2024 (in Russ.).

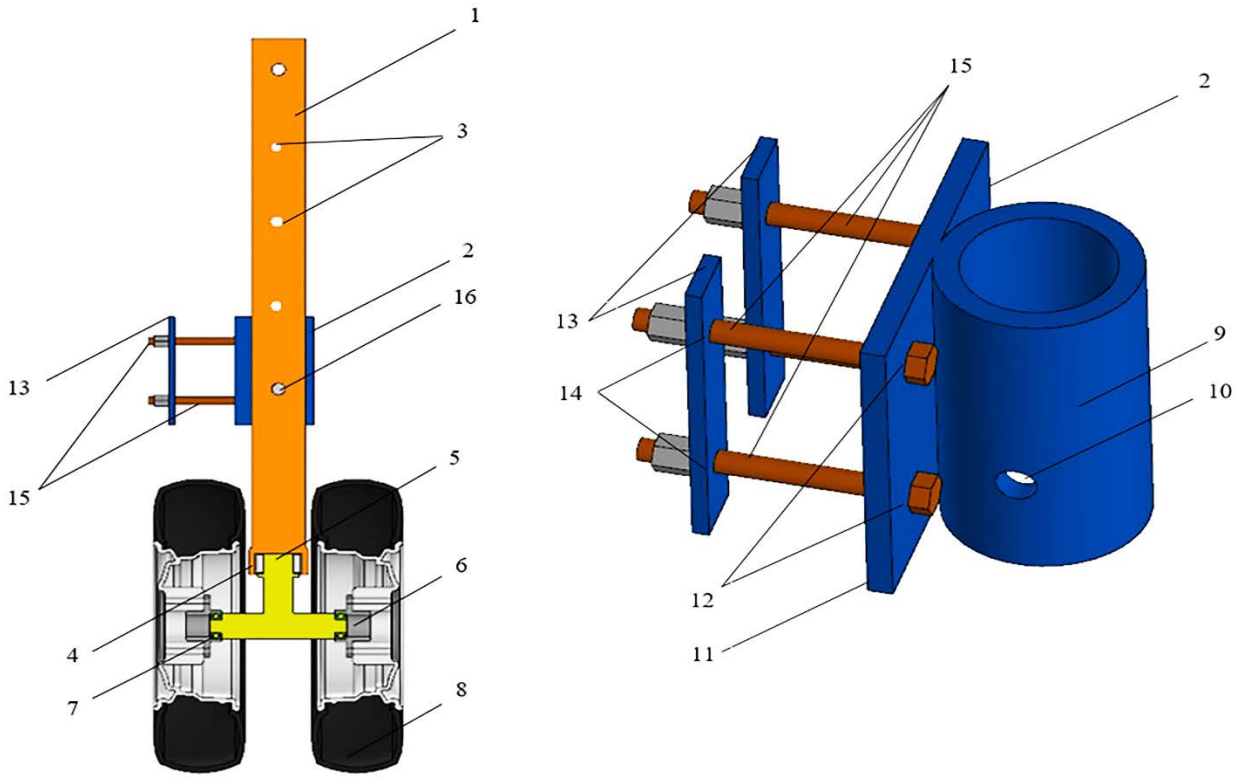
Производственными наблюдениями и эксплуатацией колесного машинно-тракторного агрегата (МТА) с навесным сельскохозяйственным орудием установлено, что при передвижении агрегата к месту проведения полевых работ необходимо строго соблюдать скоростной режим, снижать рабочую скорость в поворотах и при маневрировании, не допускать проведения работ на полевых участках с изменяемым уклоном в целях недопущения переворачивания машины [1]. Все эти ограничения связаны с явлением неконтролируемого раскачивания, непосредственно связанного с особенностями установки навесного орудия и отсутствием подрессоривания трактора [2].

Обозначенные факторы и ограничения снижают эффективность МТА, актуализируя необходимость поиска инженерных и технических решений, направленных на повышение эксплуатационных показателей агрегата.

Основываясь на анализе ранее проводимых исследований [3, 4], была

сформулирована техническая задача, условием которой является увеличение рабочей скорости при передвижении по дорогам различной технической категории, повышение управляемости и поворотливости агрегата, а также безопасности при использовании колесного трактора с навесным почвообрабатывающим орудием при движении по склонам и подъемам в условиях изменяемого рельефа местности.

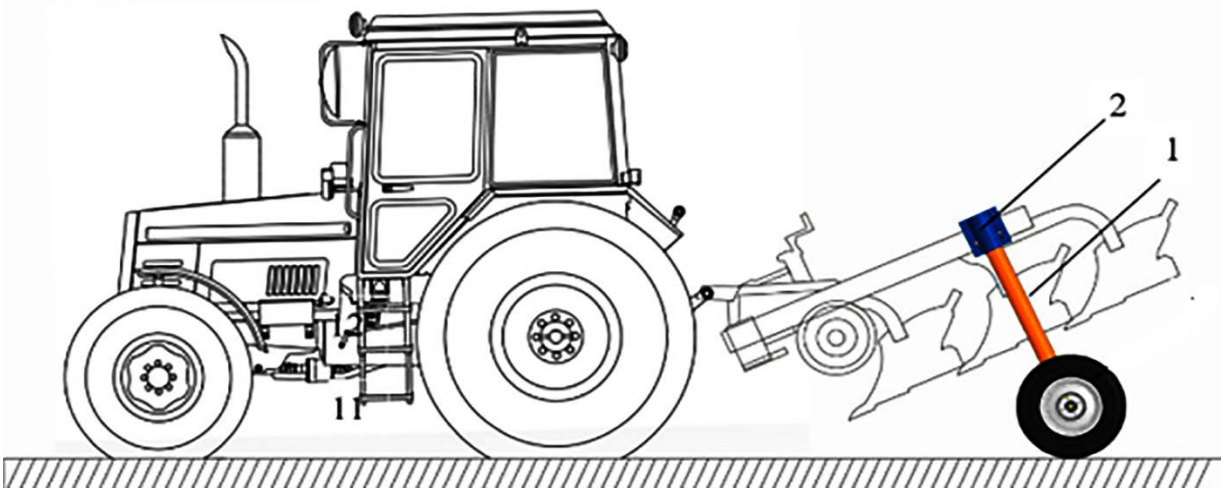
Проведенный патентный поиск позволил предложить техническое решение, предназначенное для стабилизации конструкции колесного трактора с навесным почвообрабатывающим орудием в виде **колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия**. *Принципиальная схема устройства* предложена на рисунке 1.




1 – опорная стойка; 2 – установочный кронштейн; 3 – сквозные регулировочные отверстия; 4 – подшипниковый узел; 5 – Т-образная металлическая балка; 6 – колесные ступицы; 7 – подшипники скольжения; 8 – колеса с автошинами; 9 – направляющая; 10 – сквозные отверстия; 11 – монтажная пластина; 12 – монтажные отверстия; 13 – крепежные пластины; 14 – крепежные отверстия; 15 – крепежные болты; 16 – металлический штифт

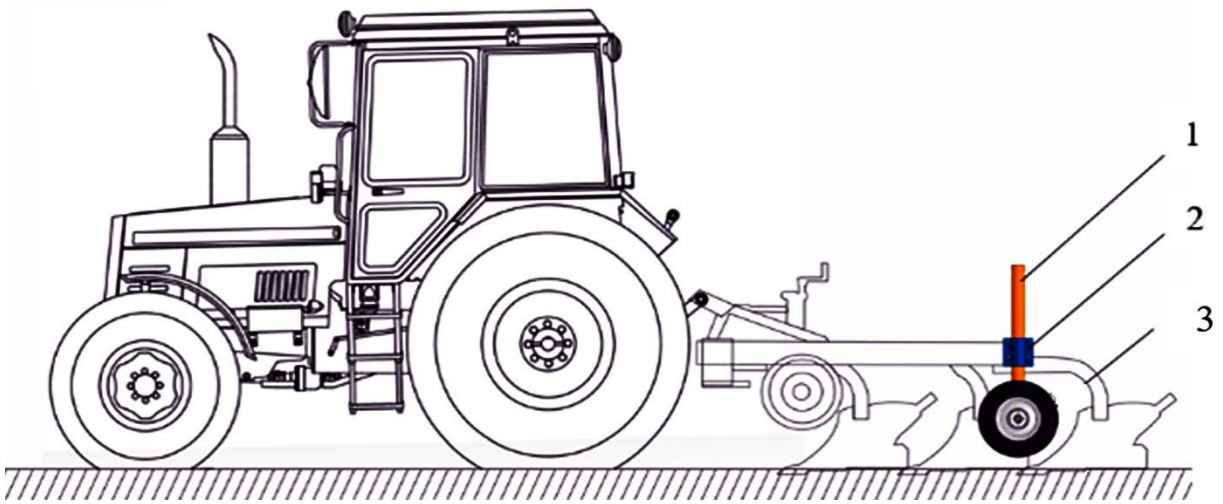
**Рисунок 1 – Принципиальная схема колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия**

Схема машинно-тракторного агрегата с колесным модулем для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия при передвижении по дороге приведена на рисунке 2; схема машинно-тракторного агрегата с колесным модулем для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия на полевых работах – на рисунке 3.




1 – плуг; 2 – колесный модуль

**Рисунок 2 – Схема МТА (вид профильный)
с колесным модулем для навесного сельскохозяйственного
почвообрабатывающего орудия при передвижении по дороге**




1 – опорная стойка; 2 – установочный кронштейн; 3 – плуг

**Рисунок 3 – Схема МТА (вид профильный)
с колесным модулем для навесного сельскохозяйственного
почвообрабатывающего орудия на полевых работах**

*Принцип работы устройства.* Для движения по дороге машинист агрегата перемещает навеску трактора в крайнее верхнее положение, поднимая навесное сельскохозяйственное орудие. Далее регулирует опорную стойку 1 колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия в установочном кронштейне 2 в нужное положение и закрепляет металлическим штифтом 16 в отверстиях 10 и 3. Таким образом, при движении по дороге предлагаемое устройство дает дополнительную точку опоры, что улучшает управляемость и поворотливость колесного трактора в поворотах, позволяет увеличить рабочую скорость движения, снижает переворачиваемость агрегата и повышает безопасность движения.

После съезда на поле машинист агрегата расфиксирует колесный модуль для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия методом вынимания металлического штифта 16. Затем он опускает навеску трактора с навесным сельскохозяйственным орудием; при этом опорная стойка 1 выдвигается вверх в установочном кронштейне 2, что позволяет провести регулировку глубины погружения лемехов плуга в нужное положение. Далее производится фиксация выбранного положения установкой металлического штифта 16 в отверстия 10 и 3. При этом применение колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия позволяет при проведении полевых работ (пахоты, боронования, щелевания и др.) регулировать глубину обработки, компенсировать неравномерность вертикальной нагрузки на навесное орудие в движении, возникающее вследствие невыравненности почвенного слоя; улучшить плавность хода агрегата за счет применения дополнительной опорной оси с малым сопротивлением перекатыванию.

**Заключение.** *Таким образом, использование предлагаемого изобретения (колесного модуля для навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия), обладающего невысокой стоимостью, простотой изготовле-*

*ния и сборки, надежностью, при установке в конструкцию навесного сельскохозяйственного почвообрабатывающего орудия, позволит увеличить рабочую скорость, повысит управляемость и поворотливость агрегата, безопасность при использовании колесного трактора с навесным почвообрабатывающим орудием на полевых работах в условиях склоновых земель.*

*В совокупности это увеличит эффективность применения машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве.*

## Список источников

1. Кузнецов Е. Е., Щитов С. В. Повышение эффективности использования мобильных энергетических средств в технологии возделывания сельскохозяйственных культур : монография. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2017. 272 с.

2. Кузнецов Е. Е., Щитов С. В. Расширение функциональных возможностей колесной энергетики // Дальневосточный аграрный вестник. 2021. № 1 (57). С. 87–98.

3. Алдошин Н. В., Пехутов А. С. Повышение производительности при перевозке сельскохозяйственных грузов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2012. № 4. С. 26–27.

4. Беляев В. И., Вольнов В. В. Ресурсосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Алтайском крае : монография. Барнаул : Алтайский государственный аграрный университет, 2010. 178 с.

## References

1. Kuznetsov E. E., Shchitov S. V. *Improving the efficiency of using mobile energy resources in crop cultivation technology: monograph,* Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2017, 272 p. (in Russ.).

2. Kuznetsov E. E., Shchitov S. V. Expanding the functionality of wheeled power engineering. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik,* 2021;1(57):87–98 (in Russ.).

3. Aldoshin N. V., Pekhutov A. S. Increasing productivity in the transportation

of agricultural goods. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaistva,* 2012; 4:26–27 (in Russ.).

4. Belyaev V. I., Volnov V. V. *Resource-saving technologies of cultivation of grain crops in the Altai krai: monograph,* Barnaul, Altaiskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2010, 178 p. (in Russ.).

© Соколов М. С., Степанов С. Г., Ковалевский В. Н., Кузнецов Е. Е., 2024

Статья поступила в редакцию 27.03.2024; одобрена после рецензирования 12.05.2024; принята к публикации 07.06.2024.
The article was submitted 27.03.2024; approved after reviewing 12.05.2024; accepted for publication 07.06.2024.