

Научная статья

УДК 631.514

EDN XZZVEC

<https://doi.org/10.22450/978-5-9642-0480-0-402-406>

Комбинированная зубовая борона с интеллектуальной системой догружения

Александр Вадимович Фисенко¹, аспирант

Евгений Евгеньевич Кузнецов², доктор технических наук, профессор

Сергей Николаевич Воякин³, доктор технических наук, доцент

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

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ a2401@bk.ru, ² ji.tor@mail.ru, ³ vsnl77@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен обзор конструкций, рассмотрены устройство и технологические показатели работы борон с зубовыми рабочими органами. Приведена перспективная конструкция комбинированной зубовой бороны, сочетающая высокие технические и технологические характеристики и позволяющая увеличить производительность агрегата.

Ключевые слова: борона, зубовой рабочий орган, перспективная конструкция, производительность

Для цитирования: Фисенко А. В., Кузнецов Е. Е., Воякин С. Н. Комбинированная зубовая борона с интеллектуальной системой догружения // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : материалы всерос. науч.-практ. конф. (Благовещенск, 16–17 апреля 2025 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 402–406.

Original article

Combined tooth harrow with intelligent loading system

Alexander V. Fisenko¹, Postgraduate Student

Evgeny E. Kuznetsov², Doctor of Technical Sciences, Professor

Sergey N. Voyakin³, Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

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

¹ a2401@bk.ru, ² ji.tor@mail.ru, ³ vsnl77@yandex.ru

Abstract. The article provides an overview of the designs, the device and technological performance of harrows with toothed working organs. A promising design of a combined tooth harrow is presented, combining high technical and technological characteristics and allowing to increase the productivity of the unit.

Keywords: harrow, toothed working body, advanced design, efficiency

For citation: Fisenko A. V., Kuznetsov E. E., Voyakin S. N. Combined tooth harrow with intelligent loading system. Proceedings from Agro-industrial complex: problems and prospects of development: *Vserossiiskaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya*. (PP. 402–406), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Процесс боронования является ключевой производственной операцией при возделывании сельскохозяйственных культур. Он содействует основным этапам почвообработки различных культур и может выполняться с использованием различных машин и технологий. Боронование применяется как в весенний период, так и при обработке посевов и послеуборочной обработке почвы [1, 2].

Известное разнообразие бороновальных машин и орудий обусловлено их применением для почв с различными физико-механическими свойствами, при разных климатических условиях и целевых показателях эффективности. При этом наименее затратными как в производстве, так и в эксплуатации представляются зубовые бороны [3]. В качестве рабочего элемента таких борон обычно используется металлический клин в форме зуба, который выполняет функцию, основанную на взаимодействии двух клиновидных поверхностей с почвенным основанием, под которым понимается поверхность обработки.

Выделяют **преимущества зубовых борон**:

1. Простота конструкции.
2. Надежность рабочих органов и рамы.
3. Низкая металлоемкость.
4. Высокие технологические характеристики по разделке почвы и выравниванию микрорельефа.

К **недостаткам зубовых борон** относят:

1. Громоздкую конструкцию сцепки.
2. Отсутствие диапазона регулировок.

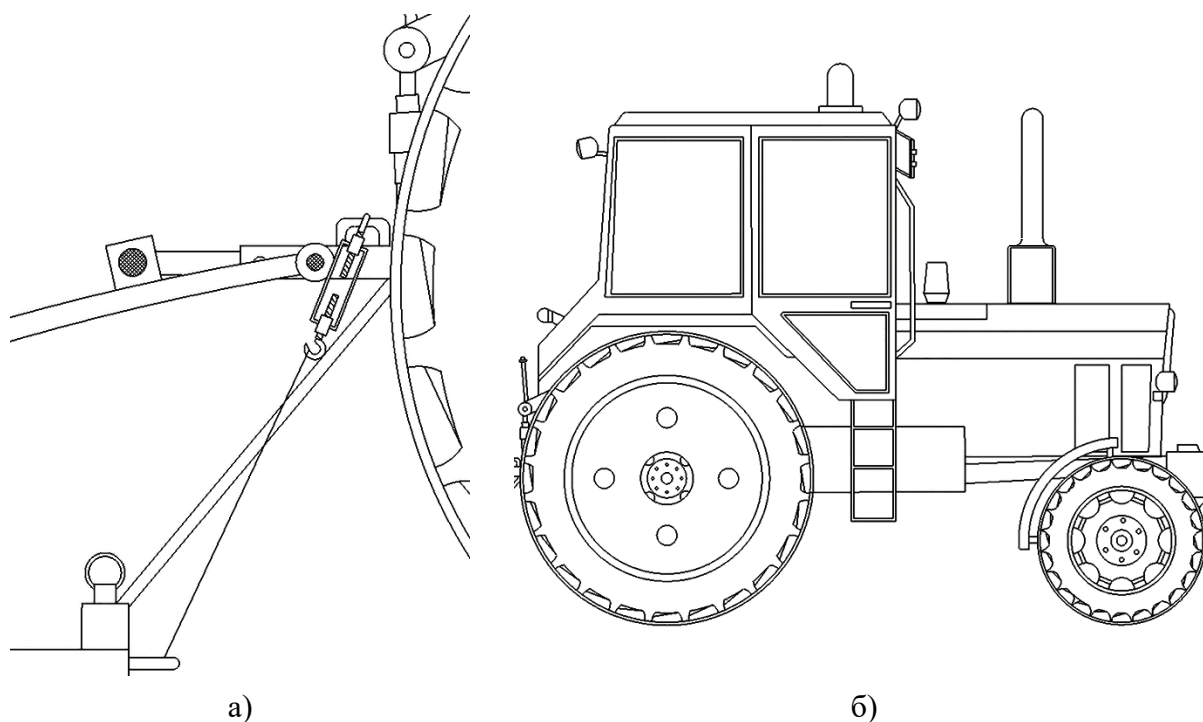
3. Невозможность догрузки встроенными средствами.

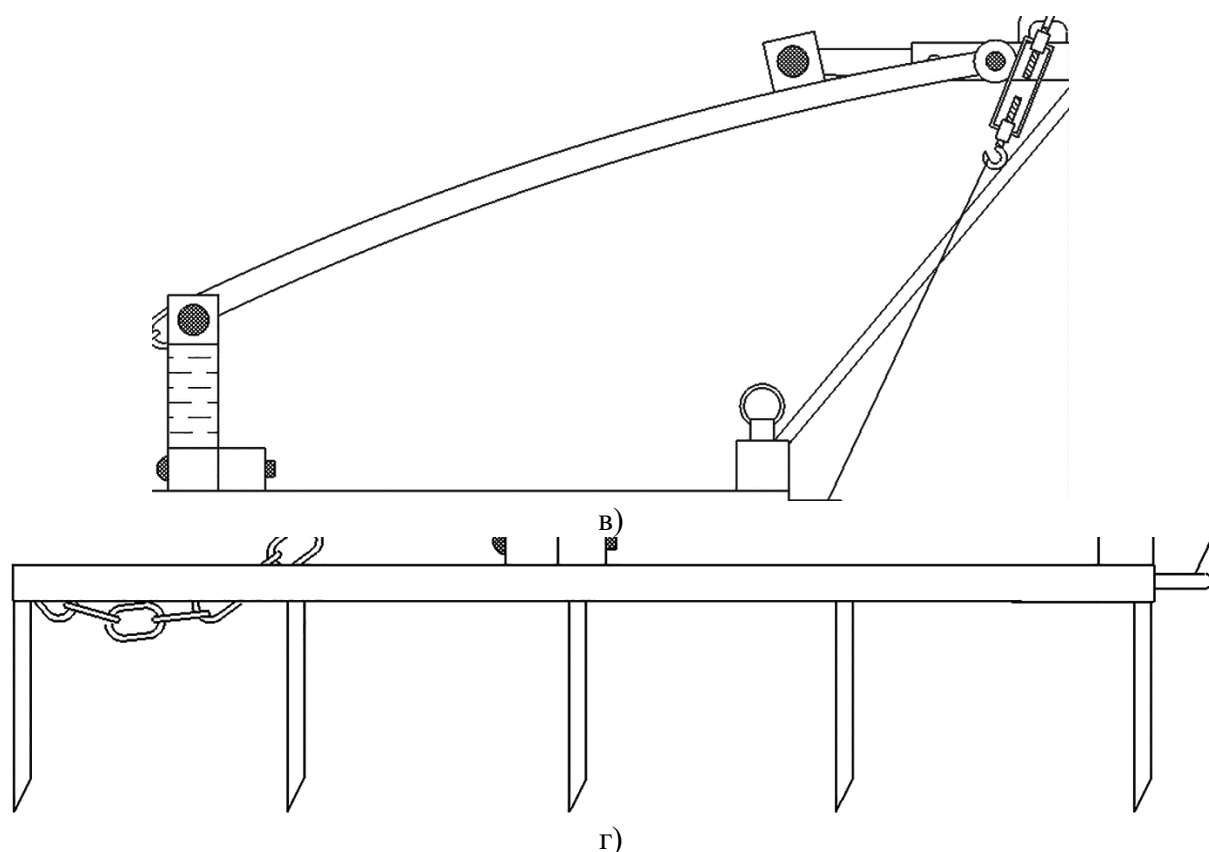
4. Склонность к засорению растительными остатками.

Зубья борон различаются по конструкции и могут быть прямыми, изогнутыми с пружинящей стойкой или лапчатыми. В зависимости от формы поперечного сечения зубья классифицируются как квадратные, круглые, овальные или прямоугольные.

Как известно, технологические показатели бороны во многом зависят от вертикальной нагрузки, приходящейся на один рабочий орган. По этому показателю зубовые бороны подразделяются на тяжелые, средние и легкие.

Проведенный анализ позволил предложить перспективную конструкцию, базирующуюся на конструкции зубовой бороны БЗС-1,0 и предназначенную для агрегатирования колесным трактором 1,4–2 тягового класса (рис. 1).





а) узлы навески трактора; б) трактор МТЗ-80/82;
в) догружающие полуэллиптические рессоры; г) комбинированная борона
**Рисунок 1 – Перспективная конструкция комбинированной
зубовой борона с интеллектуальной системой догружения**

Принцип работы устройства. С помощью штатных навесок трактора МТЗ-80/82 устанавливаются догружающие полуэллиптические рессоры, к которым закрепляется комбинированная борона. Благодаря навескам возможно автоматическое регулирование заглубления борона, а за счет полуэллиптических рессор – равномерное пропаривание земли. В транспортировочном виде данная БЗС-1,0 складывается на верх с помощью цепи, что уменьшает габариты. При необходимости ее можно открепить от трактора с помощью установленных болтов.

Заключение. Предлагаемая конструкция комбинированной зубовой борона с интеллектуальной системой догружения позволит проводить почвенную обработку при ширине захвата 3,3 м с заглублением 0,15 м, варьируя глу-

бину обработки догружением навеской трактора в зависимости от показателей, передаваемых интеллектуальной системой контроля обработки, что, учитывая низкое сопротивление зубовой бороны, повысит эффективность выравнивания, улучшит крошение почвенного слоя, уменьшит глыбистость и увеличит производительность агрегата.

Список источников

1. Кузнецов Е. Е., Щитов С. В., Кривуца З. Ф., Слепенков А. Е., Поликутина Е. С. Повышение эффективности использования машинно-тракторного агрегата при подготовке почвы под посев : монография. Благовещенск : Дальневосточный государственный аграрный университет, 2024. 164 с.
2. 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.
3. 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., Krivutsa Z. F., Slepencov A. E., Polikutina E. S. *Improving the efficiency of using a machine-tractor unit in preparing the soil for sowing: monograph*, Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2024, 164 p. (in Russ.).
2. 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.).
3. Belyaev V. I., Volnov V. V. *Resource-saving technologies of grain cultivation in the Altai krai: monograph*, Barnaul, Altaiskii gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2010, 178 p. (in Russ.).

© Фисенко А. В., Кузнецов Е. Е., Воякин С. Н., 2025

Статья поступила в редакцию 01.04.2025; одобрена после рецензирования 12.05.2025; принята к публикации 22.07.2025.

The article was submitted 01.04.2025; approved after reviewing 12.05.2025; accepted for publication 22.07.2025.