

Научная статья

УДК 631.372:631.316

EDN MBYKNI

**Результаты исследований буксования
от тягового сопротивления трактора с пропашным культиватором**

Владимир Валерьевич Мазур¹, старший преподаватель

Андрей Вячеславович Сенников², аспирант

Вячеслав Анатольевич Сенников³, кандидат технических наук, доцент

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

Амурская область, Благовещенск, Россия

¹ vmazur149@mail.ru, ² tras250697@gmail.com, ³ Sennikovva@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается возможность работы модернизированного культиватора для междурядной обработки кукурузы с уничтожением сорняков и улучшением водно-воздушного режима почвенных слоев. Исследования проводились на разных слоях почвы по глубине для выявления оптимальной глубины подрезания и уничтожения сорняков, а также выявления возможности использования трактора МТЗ-82 с модернизированным культиватором КРН-2.8 с дополнительными рабочими органами, позволяющими выполнять комплекс операций согласно агротехнических требований.

Ключевые слова: трактор, культиватор, буксование, кукуруза на зерно, тягово-сцепные свойства, машинно-тракторный агрегат

Для цитирования: Мазур В. В., Сенников А. В., Сенников В. А. Результаты исследований буксования от тягового сопротивления трактора с пропашным культиватором // Актуальные вопросы энергетики в АПК : материалы Всерос. (нац.) науч.-практ. конф. (Благовещенск, 19 декабря 2024 г.). Благовещенск : Дальневосточный ГАУ, 2025. С. 198–203.

Original article

**The results of research on the traction resistance
of a tractor with a row cultivator**

Vladimir V. Mazur¹, Senior Lecturer

Andrey V. Sennikov², Postgraduate Student

Vyacheslav A. Sennikov³, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

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

¹ vmazur149@mail.ru, ² tras250697@gmail.com, ³ Sennikovva@mail.ru

Abstract. The article considers the possibility of using an upgraded cultivator for row-by-row processing of corn with weed eradication and improvement of the water-air regime of soil layers. The studies were carried out on different soil layers in depth to identify the optimal depth of pruning and weed eradication, as well as to identify the possibility of using an MTZ-82 tractor with an upgraded KRN-2.8 cultivator with additional working bodies that allow performing a complex of operations according to agrotechnical requirements.

Keywords: tractor, cultivator, skidding, corn for grain, traction properties, machine tractor unit

For citation: Mazur V. V., Sennikov A. V., Sennikov V. A. The results of research on the traction resistance of a tractor with a row cultivator. Proceedings from Current issues of energy in the agro-industrial complex: Vserossiiskaya (natsional'naya) nauchno-prakticheskaya konferentsiya. (PP. 198–203), Blagoveshchensk, Dal'nevostochnyi gosudarstvennyi agrarnyi universitet, 2025 (in Russ.).

Введение. Возделывание сельскохозяйственных культур сопровождается произрастанием сорных растений. В этой связи на обрабатываемых землях формируются сообщества культурных и сорных растений, называемые агрофитоценозами, где доминируют более конкурентоспособные растения. Они формируют густую листву, затеняя более слабые растения; либо более развитую корневую систему, что способствует лучшему потреблению воды и питательных веществ [1].

Главная задача технологии выращивания зерновой кукурузы в современных условиях – обеспечение раскрытия потенциала гибридов в рамках разработки и реализации биологизированного земледелия. Для ее решения проведен ряд исследований по улучшению элементов механизированной технологии ухода за широкорядными посевами данной культуры и уменьшению использования гербицидной технологии. Важным элементом механизированного ухода при этом выступает междурядная обработка кукурузы, которая сводится прежде всего к уничтожению сорняков и улучшению водно-воздушного режима почвенных слоев [2].

Методика и условия исследований. В исследованиях для обработки междурядий кукурузы на зерно применялся пропашной культиватор КРН-2,8.

Для лучшего уничтожения сорной растительности и создания водно-воздушного режима необходимо проводить разноглубинную обработку почвы, что, в свою очередь, приводит к буксованию трактора.

Буксование колес трактора определяется по формуле (1):

$$\delta = 1 - \frac{(n_1^л n_2^п) \pi r_{\text{переднего колеса}}}{(n_3^л n_4^п) \pi r_{\text{заднего колеса}}} \quad (1)$$

где $n_1^л$, $n_2^п$, $n_3^л$, $n_4^п$ – число оборотов соответственно правых и левых колес трактора в режиме самопередвижения (при $\delta = 0$) и в рабочем режиме при прохождении участка одинаковой длины.

В связи с этим в 2024 г. на опытном поле Всероссийского научно-исследовательского института сои (село Садовое Тамбовского района Амурской области) были проведены исследования по междурядной обработке кукурузы на зерно пропашным культиватором КРН-2,8 [2].

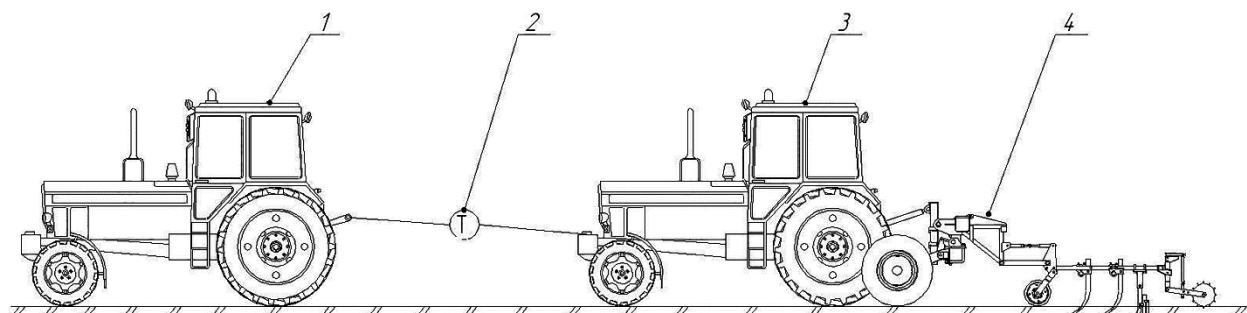
*Экспериментальные исследования состояли из выбора комбинаций рабочих органов и тяговых испытаний трактора МТЗ-82 в агрегате с пропашным культиватором шириной захвата 2,8 м на VI передаче и в **шести вариантах опыта:***

1. Буксировка трактора с навешенным поднятым культиватором.
2. Культивация междурядий кукурузы двумя односторонними плоскорезными лапами (бритвами), стрельчатой лапой по центру междурядья на глубину 12 см.
3. Культивация междурядий кукурузы двумя односторонними плоскорезными лапами (бритвами), стрельчатой лапой на глубину 12 см, а также почвоуглубителем, установленным по центру междурядья на глубину 18 см.
4. Культивация междурядий кукурузы двумя универсальными стрельчатыми лапами с перекрытием кромки рабочего органа на глубину 14 см в комбинации с долотообразным почвоуглубителем по центру междурядья (до уровня 20 см) и игольчатыми дисками.

5. Культивация междурядий кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами), стрелчатой лапой на глубину 15 см, а также почвоуглубителем, установленным по центру междурядья на глубину 25 см, в комбинации с выравнивающими катками.

6. Культивация междурядий кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами) на глубину 14 см и комбинированным рабочим органом с почвоуглублением на 25 см, а также выравнивающими катками.

Для определения буксования использовались датчики оборотов колес с бортовым измерительным комплексом. Для установления тягового сопротивления культиватора и буксования использовали дополнительный трактор и тензометрическое оборудование. Схема проведения эксперимента отражена на рисунке 1.



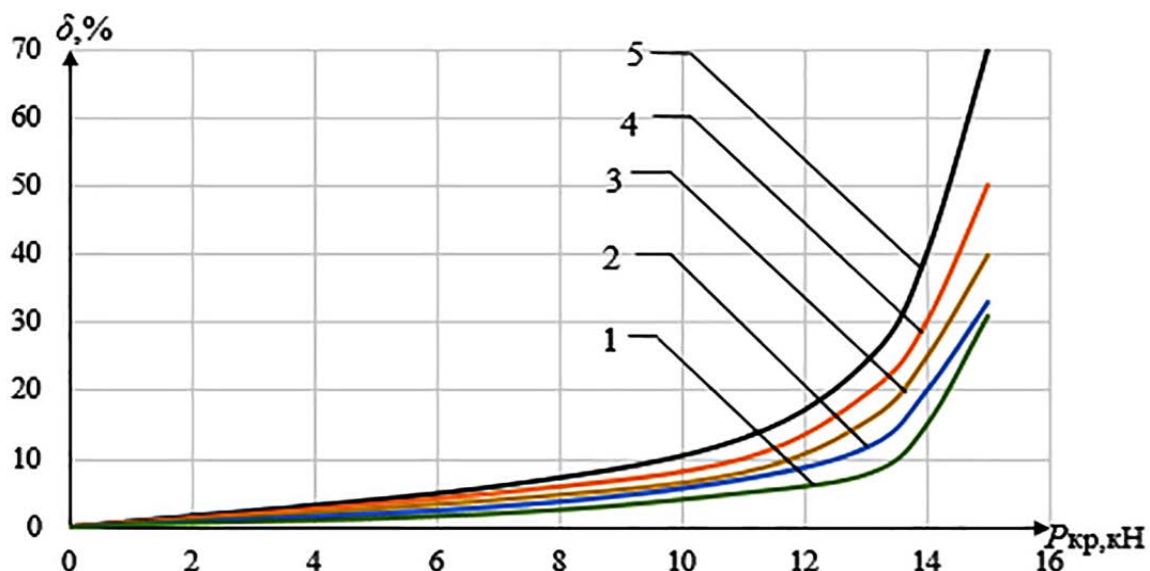
1 – ведущий трактор, используемый в качестве тягового энергетического средства;
2 – тензометрическое звено; 3 – трактор, используемый в качестве средства для навешивания почвообрабатывающей машины; 4 – почвообрабатывающая машина

Рисунок 1 – Схема проведения эксперимента

Результаты исследования. Результаты полевого эксперимента представлены на рисунке 2.

Полевые исследования культиватора позволяют сделать вывод о возможности эксплуатации экспериментального культиватора со всеми предложенными рабочими органами трактором класса 1,4. При этом совмещенные сельскохозяйственные операции выполняются за один проход, что, в свою очередь, приведет к эффективности использования экспериментального культиватора. Важно отметить, что тяговое сопротивление экспериментального

культиватора при его работе на глубине до 25 см составило не более 13,5 кН, что соответствует 25 % буксования (допустимого эксплуатационным пределам трактора класса 1,4 кН).



- 1 – буксование при культивации кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами), стрелчатой лапой по центру междурядья на глубину 12 см;
2 – буксование при культивации кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами), стрелчатой лапой на глубину 12 см, а также почвоуглубителем, установленным по центру междурядья на глубину 18 см;
3 – буксование при культивации междурядной кукурузы двумя универсальными стрелчатыми лапами с перекрытием кромки рабочего органа на глубину 14 см в комбинации с долотообразным почвоуглубителем по центру междурядья (до 20 см), а также игольчатыми дисками;
4 – буксование при культивации кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами), стрелчатой лапой на глубину 15 см, а также почвоуглубителем, установленным по центру междурядья на глубину 25 см, в комбинации с выравнивающими катками;
5 – буксование при культивации кукурузы двумя односторонними плоскорежущими лапами (бритвами) на глубину 14 см, а также комбинированным рабочим органом с почвоуглублением на 25 см и выравнивающими катками

**Рисунок 2 – Изменение буксования
от тягового сопротивления трактора с пропашным культиватором**

Также модернизированный культиватор обеспечивает подрезание корневой системы сорной растительности на глубине 12–16 см, увеличивая урожайность при обработке междурядий с комбинированными рабочими органами и почвоуглублением.

Список источников

1. Мазур В. В., Сахаров В. А., Кувшинов А. А. Сравнительная оценка использования многофункционального почвообрабатывающего агрегата в технологии возделывания кукурузы на зерно // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2024. Т. 18. № 2. С. 115–123.
2. Мазур В. В., Никульчев К. А., Кувшинов А. А., Сахаров В. А. Определение оптимальных параметров комбинации рабочих органов культиватора для междурядной обработки кукурузы в условиях Амурской области // *Дальневосточный аграрный вестник*. 2023. Т. 17. № 4. С. 197–208.

References

1. Mazur V. V., Sakharov V. A., Kuvshinov A. A. Comparative assessment of use of a multifunctional tillage unit in corn cultivation technology for grain. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2024;18;2:115–123 (in Russ.).
2. Mazur V. V., Nikulchev K. A., Kuvshinov A. A., Sakharov V. A. Determination of optimal parameters of cultivator working body combination for row-to-row processing of corn in Amur region. *Dal'nevostochnyi agrarnyi vestnik*, 2023;17;4:197–208 (in Russ.).

© Мазур В. В., Сенников А. В., Сенников В. А., 2025

Статья поступила в редакцию 28.11.2024; одобрена после рецензирования 09.12.2024; принята к публикации 04.02.2025.

The article was submitted 28.11.2024; approved after reviewing 09.12.2024; accepted for publication 04.02.2025.