

Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 4 (48). С. 79–89  
Vestnik Kurganskoj GSNA. 2023; (4-48): 79–89

### Научная статья

УДК 631.372:504.062.2:303.732.4  
Код ВАК 4.3.1

EDN: MHAIOK

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОПТИМИЗАЦИИ ПАРАМЕТРОВ МАШИННО-ТРАКТОРНОГО АГРЕГАТА ДЛЯ ГЛУБОКОГО РЫХЛЕНИЯ ПОЧВЫ

Камиль Абдулхакович Хафизов<sup>1</sup>, Рамиль Наилович Хафизов<sup>2</sup>, Азат Ахиарович Нурмиев<sup>3</sup>✉,  
Ильгиз Гакифович Галиев<sup>4</sup>, Екатерина Игоревна Байгильдеева<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Казанский государственный аграрный университет, Казань, Россия

<sup>5</sup> Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

<sup>1</sup> Fts-kgau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9098-0692>

<sup>2</sup> ramilajz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0739-0817>

<sup>3</sup> azat-nurmiev@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-3514-7478>

<sup>4</sup> drGali@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0595-1898>

<sup>5</sup> Baigildeeva\_e\_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4611-4412>

**Аннотация.** Цель исследований – выявление путей снижения интегрального выброса диоксида углерода в атмосферу за счет оптимизации параметров техники и режимов её работы. Проведены многочисленные вычислительные эксперименты с использованием математической модели агрегатов на глубоком рыхлении почвы. Критерий эффективности их эксплуатации – минимальный интегральный выброс CO<sub>2</sub> агрегатом за весь жизненный цикл. Выявлены оптимальные параметры агрегата глубокорыхлителя для заданных условий их работы: оптимальный вес – 150 кН, мощность двигателя – 477 л.с., ширина захвата – 7 м, рабочая скорость – 9,5 км/ч. При таких значениях основных параметров трактора и агрегата обеспечивается минимальный выброс в атмосферу CO<sub>2</sub> – 423 кг/га. Суммарные энергетические затраты составят 3247 МДж/га, производительность за 1 час времени смены – 3,77 га/ч, погектарный расход топлива – 13,8 кг/га, условный тяговый коэффициент полезного действия трактора (КПД) – 0,72. Изменение веса трактора в сторону увеличения или уменьшения приведет к росту удельных суммарных энергетических затрат и количества CO<sub>2</sub>, выбрасываемого в атмосферу. Определено влияние некоторых факторов (объема работы, планируемой урожайности, удельного сопротивления глубокорыхлителя и др.) на величину интегрального выброса CO<sub>2</sub> при эксплуатации агрегата. Выявлена возможность снижения интегрального выброса диоксида углерода в пределах от 100 до 2000 кг/га, в зависимости от условий работы агрегатов и используемой техники. Установлено, что снижение удельного сопротивления глубокорыхлителя с 16 кН/м до 8 кН/м приводит к снижению выброса CO<sub>2</sub> с 565 до 325 кг/га, что составит в среднем 30 кг/га на 1 кН/м.

**Ключевые слова:** экология, безопасность, машинно-тракторный агрегат, парниковые газы, оптимизация параметров, потери урожая, почва, переуплотнение, агросрок.

**Для цитирования:** Хафизов К.А., Хафизов Р.Н., Нурмиев А.А., Галиев И.Г., Байгильдеева Е.И. Экологический подход к оптимизации параметров машинно-тракторного агрегата для глубокого рыхления почвы // Вестник Курганской ГСХА. 2023. № 4 (48). С. 79–89. EDN: MHAIOK.

### Scientific article

## AN ECOLOGICAL APPROACH TO PARAMETER OPTIMIZATION OF THE MACHINE-TRACTOR AGGREGATE FOR CHISEL PLOUGHING

Kamil A. Khafizov<sup>1</sup>, Ramil N. Khafizov<sup>2</sup>, Azat A. Nurmiev<sup>3</sup>✉, Ilgiz G. Galiev<sup>4</sup>, Ekaterina I. Baygildeeva<sup>5</sup>

<sup>1, 2, 3, 4</sup> Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

<sup>5</sup> Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

<sup>1</sup> Fts-kgau@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9098-0692>

<sup>2</sup> ramilajz@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0003-0739-0817>

<sup>3</sup> azat-nurmiev@mail.ru✉, <https://orcid.org/0000-0003-3514-7478>

<sup>4</sup> drGali@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0595-1898>

<sup>5</sup> Baigildeeva\_e\_i@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4611-4412>