

УДК 631.331.5

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩЕГО КАТКА

*И.А. Шаронов, кандидат технических наук, доцент,
тел.: 8(8422) 55-95-95, ivanshar2009@yandex.ru;*

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,
тел. 8(8422) 55-95-95, vik@ugsha.ru;*

*В.В. Курушин, кандидат технических наук, доцент,
тел.: 8(8422) 55-95-95, kurushin.viktor@yandex.ru;*

*В.Е. Прошкин, кандидат технических наук,
тел. 8(8422)55-95-95, demon7319931@mail.ru*

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: спиральный рабочий орган, почвообрабатывающий каток, плотность почвы, коэффициент выровненности, почва.

Разработан почвообрабатывающий каток со спиральными рабочими органами. В результате экспериментальных исследований обоснованы параметры и режимы работы катка, при которых достигается требуемое качество обработки почвы. Экономический эффект от внедрения предложенного катка за счет увеличения урожайности достигает 1890...2780 рублей на 1 га посевов яровой пшеницы.

Введение. В настоящее время в основу совершенствования конструкций почвообрабатывающих катков заложено расширение функциональных возможностей за счет внедрения принципов воздействия растяжением-сжатием, наложением вибраций и ударными нагрузками [1]. Это позволяет при минимальных эксплуатационных затратах обеспечить требуемое качество обработки почвы и повысить ее противоэрозионную устойчивость, обеспечив принципы экологичности агрохозяйствования. Поэтому актуальным является совершенствование конструкций катков с учетом условий их функционирования и требований к возделыванию различных культур [2], а также обоснование конструктивных параметров и режимов работы разрабатываемых орудий.

Материалы и методы исследования. В связи с этим для обеспечения требуемого качества прикатывания нами предложен цилиндро-спиральный почвообрабатывающий каток [3, 4]. Каток (рисунок 1) выполнен из цилиндрической трубы 1, с торцов которой установлены диски 2. По периферии гладкой цилиндрической поверхности катка в продольном направлении через равные интервалы выполнены от-

верстия прямоугольной формы, в которых установлены спиральные рабочие органы 3. Спиральные винты 3 установлены с возможностью изменения их вылета h относительно гладкой цилиндрической поверхности катка и шага витка l спирального винта 3. Каток в процессе работы спиральными 3 разрушает комки почвы, а цилиндрической частью между спиральными 3 уплотняет почву. Это обеспечивает требуемые почвенные условия для прорастания и развития культурных растений. Кроме того такая конструкция катка обеспечивает снижение металлоемкости в 1,7 раза по сравнению с серийно выпускаемыми катками ККШ-6.

В процессе экспериментальных исследований предложенного катка для оценки качества обработки почвы с позиции соответствия плотности почвы агротехническим требованиям принят коэффициент соответствия эталону [5, 6]:

$$k_{сз} = 1 - (|\rho_{\text{опт}} - \rho_3|/\rho_{\text{опт}}), \quad (1)$$

где $\rho_{\text{опт}}$, ρ_3 – оптимальная и замеряемая плотность почвы на глубине заделки семян, кг/м³ ($\rho_{\text{опт}} = 1200$ кг/м³). Замеры плотности осуществляли по общепринятой методике с использованием устройства для послыного определения плотности.

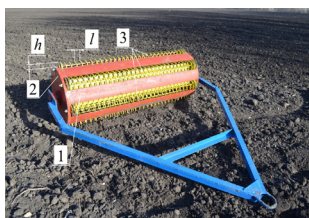


Рисунок 1 – Цилиндро-спиральный каток (обозначения в тексте)

В качестве основных независимых факторов были выбраны следующие: v (x_1) – скорость движения катка, км/ч; m (x_2) – масса балласта, кг; h (x_3) – вылет спирали, мм; l (x_4) – шаг витка спирали, мм. При полном соответствии плотности посевного слоя почвы агротехническим требованиям $k_{сз} = 1$. После обработки результатов исследований получены адекватные математические модели процесса прикатывания почвы цилиндро-спиральным катком, выраженные уравнениями регрессии. Уравнения в натуральных (2) и кодированных (3) значениях факторов,

характеризующие влияние массы балласта и шага витка спирали на критерий оптимизации:

$$k_{cs} = 0,784 + 0,0058l + 0,0006m - 0,000065l^2 - 0,0000052lm - 0,000002m^2; \quad (2)$$

$$k_{cs} = 0,918 - 0,014x_4 - 0,042x_2 - 0,015x_4^2 - 0,012x_4x_2 - 0,049x_2^2. \quad (3)$$

Результаты исследований и их обсуждение. Проанализировав полученные математические модели, выявлено, что на участке после прикаtywания цилиндро-спиральным катком $k_{cs} = 0,98$ (соответствует плотности почвы $\rho = 1185...1215 \text{ кг/м}^3$), что полностью удовлетворяет агротехнически заданному пределу плотности почвы на глубине заделки семян $1100...1300 \text{ кг/м}^3$. Максимальное значение $k_{cs} = 0,98$ достигается при скорости движения агрегата $v = 11 \text{ км/ч}$, массе балласта $m_6 = 100 \text{ кг}$, шаге витка спирали $l = 40 \text{ мм}$.

При оценке выровненности поверхности поля выявлено, что после обработки цилиндро-спиральным катком коэффициент выровненности k_b составил 0,95, что на 6,8 % и 14,7 % больше по сравнению с участками обработанными кольчато-шпоровыми катками ККШ-6 и кольчатыми каточками сеялки СЗ-5,4 соответственно.

В ходе полевых исследований на опытном поле Ульяновского ГАУ выявлено, что урожайность яровой пшеницы после поверхностной обработки почвы цилиндро-спиральным катком в среднем за три года превысила на 5,7 % и 9,1 % соответственно урожайность этой культуры после прикаtywания катком ККШ-6 и каточками сеялки СЗ-5,4. Графическое отображение изменения урожайности по годам после обработки предложенным цилиндро-спиральным катком и серийно выпускаемыми катками представлено на рисунке 2.

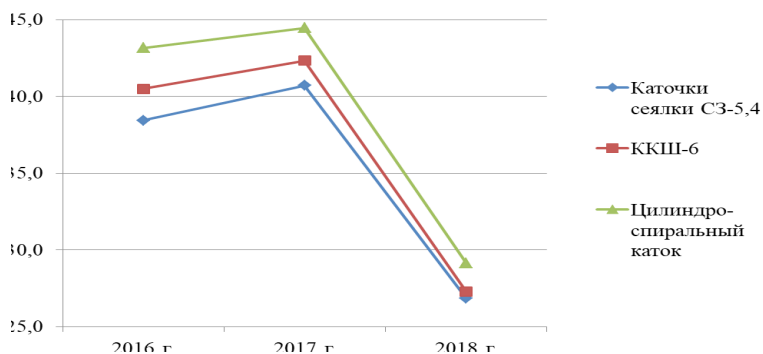


Рисунок 2 – Урожайность (ц/га) яровой пшеницы (сорт – Симбирцит)

Заключение. Разработанный цилиндро-спиральный каток качественно выравнивает поверхность почвы, обеспечивая равномерность заделки семян по глубине, а также повышает урожайность возделываемых культур. Экономический эффект от внедрения предложенного катка за счет увеличения урожайности достигает 1890...2780 рублей на 1 га посевов яровой пшеницы.

Библиографический список:

1. Семенихина Ю.А. Анализ ротационных устройств для выравнивания и уплотнения почвы [Текст] // Повышение эффективности использования ресурсов при производстве сельскохозяйственной продукции – новые технологии и техника нового поколения для растениеводства и животноводства: Сборник научных докладов XVIII Международной научно-практической конференции. - Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2015. – С. 157-169.
2. Курдюмов В.И. Экспериментальные исследования почвообрабатывающего катка [Текст] / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, В.Е. Прошкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 2. – С. 141-145.
3. Патент 2567207 Российская Федерация, МПК А01В 29/02 (2006.01). Орудие для прикатывания почвы / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, А.С. Егоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - 2014146182/13, заявл. 17.11.2014; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 31.
4. Патент 2567208 Российская Федерация, МПК А01В 29/02 (2006.01). Орудие для прикатывания почвы / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, А.С. Егоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - 2014146180/13, заявл. 17.11.2014; опубл. 10.11.2015, Бюл. № 31.
5. Курушин В.В. Определение конструктивных параметров катка-гребнеобразователя [Текст] / В.В. Курушин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 131-135.
6. Курдюмов В.И. Исследование комбинированного сошника в лабораторных условиях [Текст] / Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Шаронов И.А., Бирюков И.В. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2012. – № 2(18). – С. 94-97.

RESEARCH RESULT TILLAGE ROLLER

**Sharonov I. A., Kurdyumov V. I., Kurushin, V. V., Sadykov F. A.,
Proshkin V.E.**

Key words: *spiral working body, tillage roller, soil density, soil.*

Developed tillage roller with working bodies in the form of spirals. As a result of experimental studies, the parameters and operating modes of the roller are justified, at which the required quality of soil treatment is achieved. The economic effect of the introduction of the proposed rink by increasing the yield reaches 1890...2780 rubles per 1 hectare of spring wheat.