

УДК 631.331.5

ЦИЛИНДРО-СПИРАЛЬНЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ КАТОК

*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*

*Е.С. Зыкин, доктор технических наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-95, evg-zykin@yandex.ru*

*В.Е. Прошкин, аспирант,
тел. 8(8422)55-95-95, demon7319931@rambler.ru*
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *цилиндро-спиральный каток, плотность почвы, структура почвы, урожайность.*

На основе анализа конструкций почвообрабатывающих катков разработан каток, обеспечивающий прикатывание почвы с требуемым качеством в процессе предпосевной подготовки почвы и посева. Определено влияние обработки почвы предложенным и серийными катками на развитие и урожайность культурных растений.

Введение. Важной научной проблемой является низкая полевая всхожесть возделываемых культур по сравнению с лабораторной (всхожесть семян озимых культур меньше лабораторной на 17...18 %, яровых – до 25 %). Это приводит к недополучению урожайности возделываемых культур в среднем на 0,5...1,1 т/га, что вызывает снижение прибыли до 4000...9000 руб./га. Причиной этого является низкое качество обработки почвы и посева, что обусловлено несовершенством конструкции почвообрабатывающих орудий и посевных машин [1, 6]. Поэтому задача создания орудий и их рабочих органов, обеспечивающих выполнение процесса обработки почвы и посева с требуемым качеством и низкими эксплуатационными затратами, интенсифицирующих процесс обработки почвы с учетом энерго-, ресурсосбережения, а также современных экологических требований, является актуальной и важной научно-технической проблемой.

Материалы и методы исследований. Одним из агротехнических приемов обработки почвы, который непосредственно влияет на развитие культурных растений и их урожайность, является послепосевное прикатывание почвы [2, 3]. Для эффективного разрушения крупных

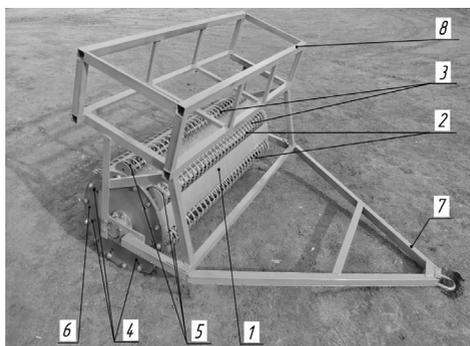


Рисунок 1 – Цилиндро-винтовой почвообрабатывающий каток (обозначения в тексте)

комков почвы, обеспечения требуемой плотности почвы в зоне расположения семян, а также для снижения металлоемкости конструкции и снижения энергозатрат на процесс прикатывания по сравнению с существующими катками нами предложен почвообрабатывающий каток (рисунок 1), выполненный из пустотелого цилиндра 1, по периферии гладкой поверхности которого в продольном направлении через равные интервалы выполнены отверстия прямоугольной формы [4, 5]. В отверстиях цилиндра 1 параллельно оси его вращения установлены спиральные винты 2 с возможностью изменения их вылета относительно образующей цилиндра 1 посредством установки стержней 3 в соответствующие регулировочные отверстия 4 и фиксации их в требуемом положении. Конструкцией предусмотрено изменение расстояние между витками спирального винта 2 в диапазоне 10...50 мм за счет перемещения дисков 5 посредством винтового механизма стержней 3.

Каток при перекаtywании спиральными винтами 2 разрушает комки почвы, а цилиндрической частью между спиральными рабочими органами уплотняет почву. При этом комки, попадающие во внутренне пространство пустотелого цилиндра 1, разрушаются, ударяясь о витки спиральных рабочих органов. Это обеспечивает требуемые почвенные условия для прорастания и развития культурных растений. Кроме этого такая конструкция обеспечивает снижение металлоемкости в 1,7 раза по сравнению с серийно выпускаемыми кольчато-шпоровыми катками и энергоемкости процесса прикатывания по сравнению с кольчато-шпоровым и гладким водоналивным катком за счет уменьшения тягового сопротивления.

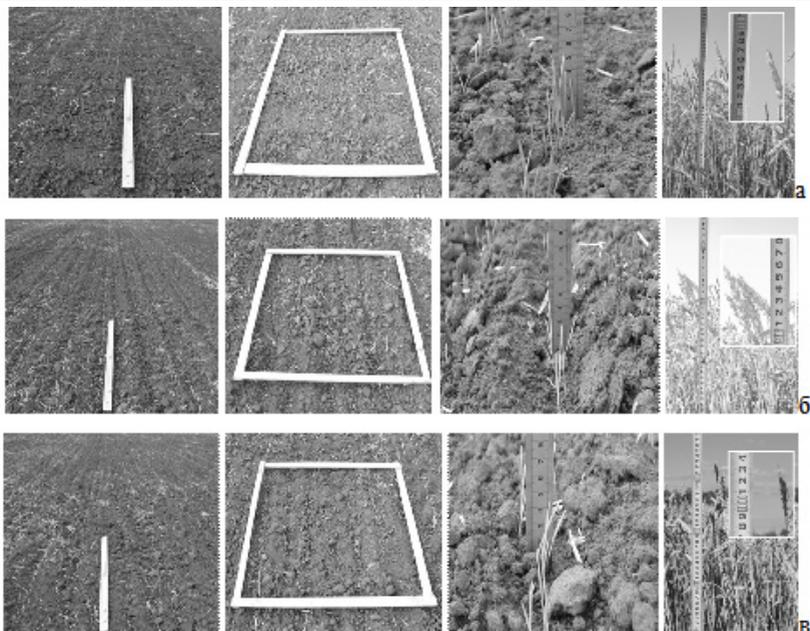
Результаты исследований и их обсуждение. Апробацию предложенного катка в производственных условиях проводили на опытном поле Ульяновского ГАУ. В результате исследований выявлена высокая эффективность его использования. Плотность почвы на глубине заделки семян находилась в пределах 1198..1227 кг/м³, а комки почвы размером более 50 мм на поверхности отсутствовали что не было обеспечено серийными почвообрабатывающими катками. Это свидетельствует о том, что качество поверхностной обработки почвы цилиндро-спиральным катком полностью отвечает агротехническим требованиям по плотности почвы на глубине заделки семян и фракционному составу. Кроме этого обработка почвы при посеве предложенным катком обеспечивает равномерность глубины заделки семян. После обработки почвы кольчато-шпоровыми катками и каточками сеялки погрешность глубины заделки семян превышала установленные агротехническими требованиями пределы, что негативно отражалось на развитии яровой пшеницы.

В ходе полевых исследований выявлено, что всходы яровой пшеницы после обработки предложенным катком появились на 1 день раньше и развивались быстрее по сравнению с контрольными участками, где прикатывание осуществляли кольчато-шпоровыми катками и кольчатými каточками сеялки (рисунок 2).

На участке после посева и обработки цилиндро-спиральным катком на 11-ый день высота растений пшеницы была больше на 12...16 % по сравнению с участками обработанными серийными катками. При этом отмечена требуемая равномерность всходов и повышение полевой всхожести семян пшеницы после прикатывания почвы цилиндро-спиральным катком, что не было обеспечено кольчато-шпоровым катком и каточками сеялки на контрольных участках.

После обработки результатов производственных исследований выявлено, что урожайность яровой пшеницы после поверхностной обработки почвы цилиндро-спиральным катком превысила на 5,1 % и 8,6 % соответственно урожайность этой культуры после прикатывания кольчато-шпоровым катком и каточками сеялки (рисунок 3).

Заключение. Разработанный цилиндро-спиральный каток качественно выравнивает поверхность почвы, обеспечивая равномерность заделки семян по глубине, а также повышает урожайность возделываемых культур. При этом экономический эффект от внедрения предложенного катка за счет увеличения урожайности достигает 1533...2688 рублей на 1 га посевов яровой пшеницы.



а – после обработки предложенным катком; б – после обработки каточками сеялки; в – после обработки кольчато-шпоровым катком
 Рисунок 2 – Растения яровой пшеницы на контрольных участках

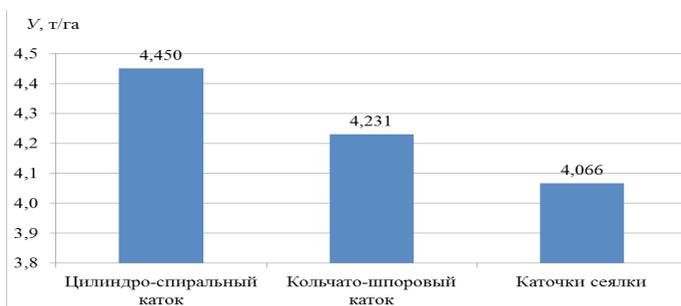


Рисунок 3 – Урожайность яровой пшеницы после обработки катками

Библиографический список

1. 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.
2. 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. – 303 с.
3. Курушин В.В. Определение конструктивных параметров катка-гребнеобразователя [Текст] / В.В. Курушин, И.А. Шаронов, В.И. Курдюмов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С.131-135.
4. 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.
5. 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.
6. Руденко Н.Е. Как снизить энергозатраты и повысить качественные показатели при сплошной обработке почвы / / Н.Е. Руденко, К.Д. Падальцин // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – № 1(13). – С. 66-68.

THE CYLINDRICAL-HELICAL TILLAGE RINK

Sharonov I.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S., Proshkin V.E.

Keywords: *cylinder-spiral roller, soil density, soil structure, productivity.*

Based on the analysis of structures soil cultivating rollers designed skating rink, providing consolidation of the soil with the required quality in the process of seedbed preparation and sowing. The influence of tillage proposed and serial rollers on the development and yield of cultivated plants.