

УДК 631.331.5

## АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КАТКАМИ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ

*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, аспирант,  
тел. 8(8422)55-95-95, demon7319931@rambler.ru,*

*А.С. Егоров, студент инженерного факультета,  
тел. 8(8423) 15-94-38, lehaeg18@mail.ru*

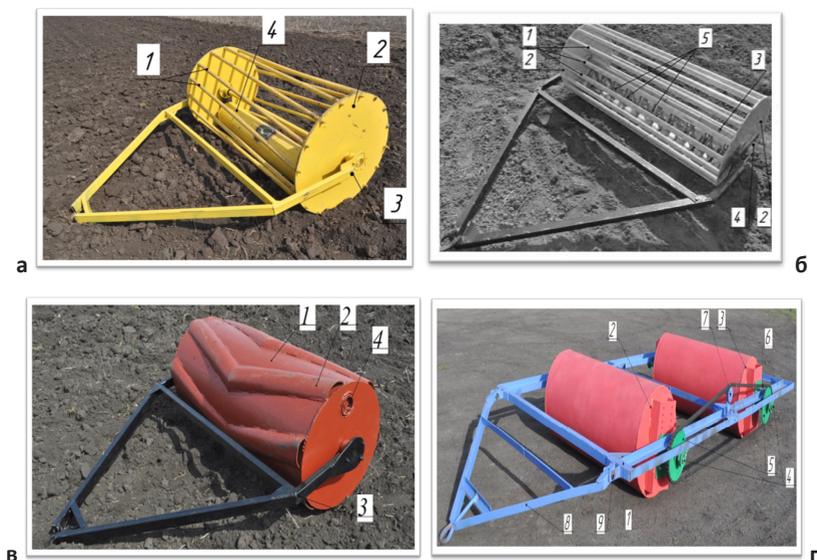
*ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

**Ключевые слова:** *почвообрабатывающие катки, эксцентриситет, плотность почвы, урожайность, волновой рельеф почвы.*

*Разработаны различные конструкции почвообрабатывающих катков, выполняющих прикатывание почвы в процессе предпосевной подготовки почвы и посева. Выполнены экспериментальные исследования предложенных катков, оптимизированы их основные параметры, обеспечивающие требуемое качество поверхностной обработки почвы.*

**Введение.** В настоящее время рынок насыщен новейшими сельскохозяйственными машинами отечественного и зарубежного производства. Однако зарубежные машины адаптированы под условия возделывания сельскохозяйственных культур, которые значительно отличаются от российских. Несмотря на большое разнообразие орудий для обработки почвы, качество их работы не полностью соответствует агротехническим требованиям. К тому же предлагаемые на отечественном рынке орудия энергозатратны, металлоемки и имеют низкий уровень универсализации. 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 экологических требований, является актуальной и важной научно-технической проблемой [1, 2, 3, 4, 5, 12, 13].

**Материалы и методы исследований.** На основе глубокого изучения и всестороннего анализа существующих средств механизации об-



а - планчатый каток: 1 - планки; 2 - диск; 3 - прицепное устройство; 4 - пустотелый цилиндр; б - планчато-молотковый каток: 1 – планки; 2 – диски; 3 – ось; 4 – крепления сцепки; 5 – молотки; в - волновой каток: 1 - пустотелый цилиндр; 2 - V-образные выступы; 3 – прицепное устройство; 4 – заглушка; г – эксцентриковый каток: 1 – рама, 2, 3 – пустотелые цилиндры; 4 – оси; 5 – звездочки; 6 – цепь; 7 – натяжитель; 8 – сцепное устройство; 9 – шарнир

**Рисунок 1 – Почвообрабатывающие катки**

работки почвы и посева нами предложены новые почвообрабатывающие катки (рисунок 1) [6, 7, 8, 9, 10, 11].

В процессе поверхностной обработки почвы перспективно использовать планчатые катки с дополнительными рабочими элементами (рисунок 1, а, б). В процессе движения таких катков комки почвы, лежащие на поверхности, интенсивно крошатся планками. Комки, не попавшие в зону действия планок, попадают во внутреннее пространство катка, где разрушаются под воздействием цилиндра или молотков. Такие катки выравнивают и мульчируют поверхность почвы, уплотняют ее нижние слои, а также интенсивно крошат крупные комки.

Для повышения противоэрозионной устойчивости почвы, улучшения снегозадержание на поле и, как следствие, повышения урожайно-

сти возделываемых культур нами разработан волновой каток (рисунок 1, в). За счет особенностей конструкции предложенного катка одновременно с уплотнением почвы формируется волновой рельеф почвы. При этом создаются градиенты прогревания и освещенности, что, увеличивая степень разнокачественности растений озимых культур в период их осенней подготовки к зиме, благоприятствует выживанию и последующему формированию полноценного урожая. Гребни осенью (в начале зимы) становятся естественной преградой, удерживающей снег в низине волны. Весной в низинах волн образуется лед, спасающий растение от гибели во время заморозков. Использование предложенного катка повышает противоэрозионную устойчивость почвы, способствует накоплению снега в зимний период, а также повышает урожайность возделываемых культур. Разработанная конструкция катка позволяет реализовать волновой способ прикатывания озимых культур с требуемым качеством.

Для обеспечения требуемого качества поверхностной обработки почвы нами также разработано орудие для прикатывания почвы (рисунок 1, г) содержащее раму 1, установленные на ней друг за другом пустотелые цилиндры 2 и 3 равного диаметра. На осях 4 катков 2 и 3 с одной стороны установлены звездочки 5 равного диаметра, соединенные цепью 6. Оси 4 катков 2 и 3 установлены эксцентрично и смещены от горизонтальных осей симметрии цилиндров на одинаковые расстояния, при этом ось катка 2 смещена от горизонтальной оси симметрии цилиндра в сторону, противоположную направлению смещения от горизонтальной оси симметрии цилиндра оси катка 3. В процессе перекачивания катков по поверхности поля за счет эксцентриситета пустотелых цилиндров возникает дополнительное динамическое усилие, позволяющее более эффективно разрушать почвенные комки.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В процессе экспериментальных исследований предложенных катков оптимизированы их конструктивные параметры и режимы работы, при которых достигается требуемое качество поверхностной обработки почвы [1, 3, 4, 13]. Производственные исследования показали высокую эффективность применения разработанных катков, что подтверждено увеличением урожайности озимой пшеницы после обработки предложенными катками по сравнению с урожайностью растений после прикатывания серийными средствами поверхностной обработки почвы (рисунок 2).

**Заключение.** Таким образом, применение разработанных средств механизации поверхностной обработки почвы позволяет обеспечить

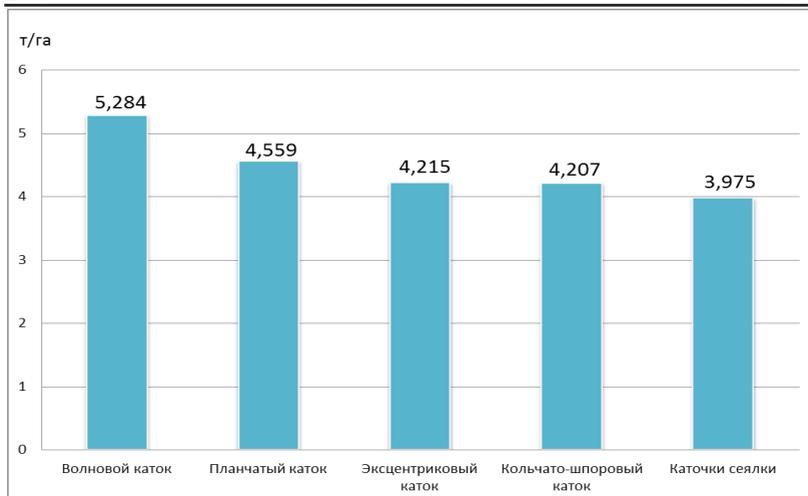


Рисунок 2 – Урожайность озимой пшеницы

требуемое качество обработки почвы и повысить ее противоэрозионную устойчивость. Использование предложенных средств механизации поверхностной обработки в технологическом процессе возделывания сельскохозяйственных культур позволяет получить экономический эффект до 11000 рублей на 1 га посевов озимой пшеницы.

#### *Библиографический список*

1. Курдюмов В.И. Исследование эксцентрикового почвообрабатывающего катка [Текст] / Курдюмов В.И., Исаев Ю.М., Шаронов И.А., Прошкин В.Е., Егоров А.С. // Наука в центральной России. – 2016. – № 1 (19). – С. 37-45.
2. Курдюмов В.И. Оптимизация конструктивных параметров гребнеобразователя пропашной сеялки [Текст] / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Известия международной академии аграрного образования. – 2013. – № 17. – С. 55-59.
3. Курдюмов В.И. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата [Текст] / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 1. – С. 34-37.
4. 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.

5. Курдюмов В.И. Экспериментальные исследования универсального катка-гребнеобразователя [Текст] / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, В.П. Зайцев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 4. – С. 107-112.
6. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Егоров А.С. Орудие для прикатывания почвы. Патент RU № 2564486. Оpubл. 10.10.2015, Бюл. № 28.
7. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Егоров А.С. Орудие для прикатывания почвы. Патент RU № 2567207. Оpubл. 10.11.2015, Бюл. № 31.
8. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Егоров А.С. Орудие для прикатывания почвы. Патент RU № 152307. Оpubл. 20.05.2015, Бюл. № 14.
9. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Прошкин В.Е., Почвообрабатывающий каток. Патент RU № 2489827. Оpubл. 20.08.2013, Бюл. № 23.
10. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Прошкин В.Е., Прошкин Е.Н. Почвообрабатывающий каток. Патент RU № 2590795. Оpubл. 10.07.2016, Бюл. № 19.
11. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Прошкин В.Е., Прошкин Е.Н. Почвообрабатывающий каток. Патент RU № 2489828. Оpubл. 20.08.2013, Бюл. № 23.
12. Курушин В.В. Определение конструктивных параметров катка-гребнеобразователя [Текст] /Курушин В.В., Шаронов И.А., Курдюмов В.И. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 3. – С. 131-135.
13. Шаронов И.А. Орудие для поверхностной обработки почвы. [Текст] / Шаронов И.А., Курушин В.В., Прошкин В.Е., Татаров Г.Л., Егоров А.С. // Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Инновационные идеи молодых исследователей для агропромышленного комплекса России». – 2015. – т. II – С. 70 – 72.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE RESULTS OF STUDIES OF SOIL CULTIVATING ROLLERS

*Sharonov I.A., Kurdyumov V.I., Kurushin V.V., Proshkin V.E., Egorov A.S.*

**Key words:** *tillage rollers, the eccentricity, the density of the soil, harvest, the wave surface of the soil*

*Developed soil cultivating rollers ensure consolidation of the soil in the process of seedbed preparation and sowing. Performed production studies proposed rinks, optimized the main parameters that provides the best surface treatment of the soil.*