

УДК 631.331.5

## ОРУДИЕ ДЛЯ ПРИКАТЫВАНИЯ ПОЧВЫ

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

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

*В.Е. Прошкин, аспирант  
тел. 8(8422)55-95-95, demon731993@rambler.ru*

*А.С. Егоров, студент инженерного факультета  
тел. 8(8423) 15-94-38, lexaeg18@mail.ru*

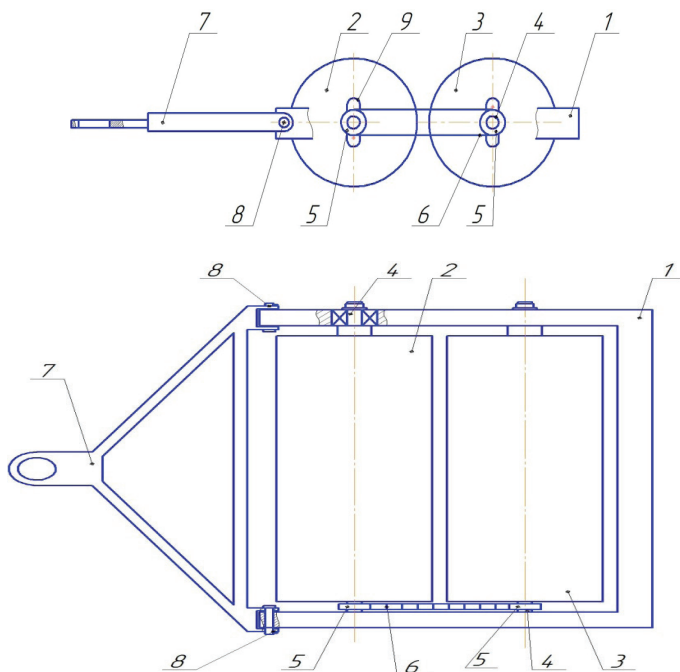
**Ключевые слова:** орудие для прикатывания почвы, зависимость масса балласта, скорость, плотность почвы.

Разработано орудие для прикатывания почвы, *обеспечивающее* прикатывание почвы в процессе предпосевной подготовки почвы и посева. Выполнены экспериментальные исследования разработанного орудия, оптимизированы его основные параметры, обеспечивающие наилучшее качество прикатывания.

В настоящее время почвообрабатывающие катки играют важную роль в обработке почвы. Они выравнивают и уплотняют поверхностный слой почвы, дробят и разрушают почвенные комки, что существенно увеличивает не только всхожесть семян, но и равномерность всходов, увеличивая урожай. Однако современные катки имеют ряд недостатков: неоднородность плотности почвы по поверхности поля, низкое качество крошения комков почвы, сложность конструкции и, в результате, высокая металлоемкость.

На основе анализа конструкций современных катков, с целью повышения качества дробления комков почвы и равномерности плотности прикатывания по поверхности поля, нами создано инновационное двухбарабанное орудие для прикатывания почвы, которое сочетает в себе преимущества разнохарактерного воздействия его рабочих органов на одни и те же участки поверхности почвы.

Орудие для прикатывания почвы (рисунок 1) содержит раму 1, установленные на ней на осях 4 друг за другом пустотелые цилиндрические катки 2 и 3 равного диаметра. На осях 4 катков 2 и 3 с одной сто-

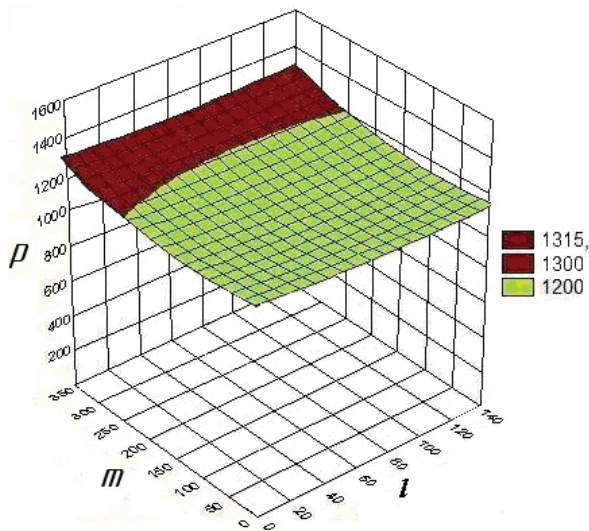


**Рисунок 1 - Орудие для прикатывания почвы (обозначения в тексте)**

роны 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. Ось катка 2 смещена от горизонтальной оси симметрии цилиндра в сторону, противоположную направлению смещения от горизонтальной оси симметрии цилиндра оси катка 3. Также на раме 1 установлено прицепное устройство 7.

Орудие для прикатывания почвы было исследовано на опытном поле Ульяновской ГСХА. В процессе исследований варьировали три параметра:  $m$  – массу баласта, кг;  $l$  – смещение осей катков от их горизонтальной оси симметрии, мм;  $v$  – скорость движения орудия, км/ч.

После обработки данных экспериментальных исследований получили два уравнения в натуральных значениях факторов: 1) зависимость плотности почвы в зоне залегания семян (3...6 см от поверхности



**Рисунок 2 – Зависимость плотности почвы в подповерхностном слое от массы катка и величины эксцентриситета его осей**

почвы) от массы балласта и эксцентриситета; 2) зависимость плотности в этом же слое почвы от массы балласта и скорости движения катка:

$$\rho = 1191,7131 - 0,843l - 0,5289m + 0,0042l^2 + 0,0007lm + 0,0024m^2, \quad (1)$$

$$\rho = 1400,6185 - 0,3594m - 46,4892v + 0,0024m^2 - 0,0114mv + 2,1094v^2, \quad (2)$$

где  $\rho$  – плотность подповерхностного слоя почвы,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Проверка коэффициентов уравнения по критерию Стьюдента показала, что все коэффициенты значимы. Проверка уравнений по критерию Фишера подтвердила их адекватность.

Оптимальная плотность для роста и развития растений  $\rho = 1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ . Величину эксцентриситета принимаем равным  $l = 60 \text{ мм}$  исходя из конструктивных особенностей орудия и с учетом графического изображения уравнения (1), представленного на рисунке 2.

Поставив в уравнение (1) оптимальное значение значения плотности почвы, определенное агротехническими требованиями ( $\rho = 1200 \text{ кг}/\text{м}^3$ ) и оптимальную величину  $l = 60 \text{ мм}$ , получим:

$$1200 = 1191,7131 - 0,843v - 0,5289m + 0,0042 \cdot 60^2 + 0,0007 \cdot 60m + 0,0024m^2. \quad (3)$$

После решения уравнения (3) получим значение массы орудия  $m = 270$  кг, при которой достигается плотность почвы, соответствующая агротребованиям.

Для определения скорости обработки почвы оптимальные значения массы баласта и плотности почвы подставляли в уравнение (2).

$$1200 = 1400,6185 - 0,3594 \cdot 270 - 46,4892v + 0,0024 \cdot 270 \cdot 270 - 0,0114 \cdot 270 v + 2,1094v^2. \quad (4)$$

После решения получили  $v = 14$  км/ч.

Таким образом разработанное орудие при массе баласта 270 кг, эксцентриситете осей 60 мм и скорости обработки 14 км/ч обеспечивает оптимальную плотность почвы для роста и развития растений.

#### *Библиографический список*

1. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Шаронов И.А., Зайцев В.П. Экспериментальные исследования универсального катка-гребнеобразователя. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. № 4. С. 107-112.
2. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С. Энергосберегающие средства механизации гребневого возделывания пропашных культур. Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2013. № 1 (21). С. 144-149.
3. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Шаронов И.А. Универсальный каток-гребнеобразователь. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2011. № 3 (77). С. 89-95.
4. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Зыкин Е.С., Прошкин Е.Н., Прошкин В.Е. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата. Сельскохозяйственные машины и технологии. 2014. № 1. С. 34-37.
5. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Мурзаев Ф.Ф. Прикатывающий каток-гребнеобразователь. Патент на изобретение RU № 2255451. Оubl. 03.02.2004.
6. Курдюмов В.И., Зыкин Е.С. Каток-гребнеобразователь. Патент на изобретение RU № 2296445. Оubl. 11.01.2005.

7. Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Егоров А. С. Орудие для прикатывания почвы. Патент на изобретение RU № 2564486. Опубл. 10.10.2015.

## TOOLS FOR PACKING OF SOIL

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

**Keywords:** tool for packing of soil, the dependence of the mass of ballast, speed, density of the soil.

Developed tool for packing of soil, providing consolidation of the soil in the process of seedbed preparation and seeding. Experimental studies developed tools, its main parameters are optimized to ensure the best quality soil packing.