

УДК 631.3

## ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ КАТОК

*Брюханов О.Е., магистрант инженерного факультета  
Научный руководитель – Зыкин Е.С., доктор  
технических наук, профессор  
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *агрегат, орудие, почва, каток, прикатывание.*

*В статье проанализированы известные конструкции почвообрабатывающих катков. Выявлены их основные достоинства и недостатки. Предложен почвообрабатывающий каток, позволяющий за один проход с высоким качеством разрушить комки почвы на поверхности поля.*

**Введение.** Проанализировав известные технические средства для поверхностной обработки почвы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15], выявили, что большинство из них имеет недостаток – неудовлетворительное качество обработки почвы, а также значительное количество комков почвы размером более 50 мм на поверхности поля.

**Объекты и методы исследований.** С целью повышения качества предпосевной обработки почвы разработано орудие для прикатывания почвы (рисунок 1), которое включает последовательно установленные катки 1 и 2. Орудие дополнительно содержит H-образную раму 3, кронштейны 4 и штанги 5. На каждой штанге 5 установлены гайка 6 и пружина 7. Каждый каток 1 и 2 содержит ось 8, боковые 9, 10 и промежуточные 11 диски, установленные на оси 8 через равные интервалы в горизонтальной плоскости, рыхлители 12. По периферии боковых 9, 10 и промежуточных 11 дисков выполнены треугольные выемки. Рыхлители 12 установлены в треугольных выемках боковых 9, 10 и промежуточных 11 дисков таким образом, что они образуют винтовую линию. Направление винтовой линии переднего катка 1 начинается от продольной оси симметрии орудия для прикатывания почвы и направлено в сторону боковых 9, 10 дисков. Направление винтовой линии заднего катка 2 начинается от боковых 9, 10 дисков и направлено к продольной оси симметрии орудия для прикатывания почвы. Рыхлители 12 в поперечном сечении выполнены квадратными и скручены по всей длине на угол  $\alpha$  относительно своей продольной оси симметрии таким образом, что острые кромки каждого рыхлителя 12 образуют винтовые линии, а

острые грани рыхлителей 12 направлены в разные стороны от геометрических осей вращения последовательно установленных катков 1 и 2.

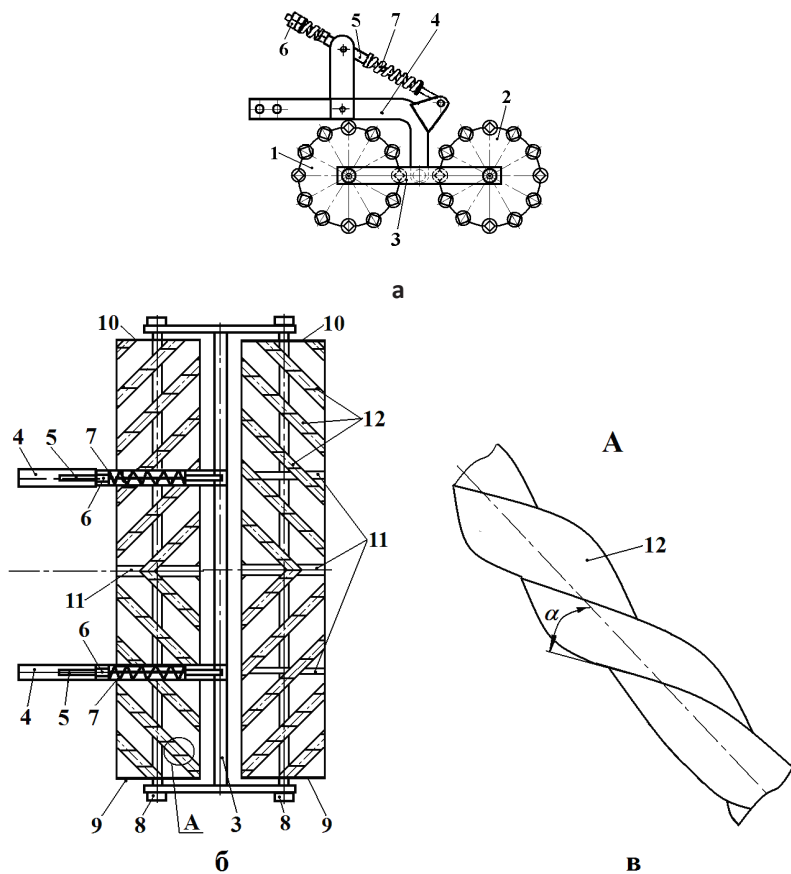


Рисунок 1 – Почвообрабатывающий каток: а - вид сбоку, б - вид сверху, в - рыхлитель (вид А)

Орудие для прикатывания почвы работает следующим образом. Предварительно, посредством кронштейнов 4, орудие для прикатывания почвы соединяют со сцепкой (при использовании орудия для

прикатывания почвы в однооперационном варианте), с дискатором, культиватором, плугом и т.п. (в комбинированном варианте). Перемещением гаек 6 вдоль штанг 5 регулируют сжатие пружин 7, тем самым, добиваются необходимого давления катков 1 и 2 на почву.

При движении орудия для прикатывания почвы вращающийся каток 1 копирует рельеф поверхности поля, разрушает комки почвы рыхлителями 12 и частично перемещает почву в направлении от продольной оси симметрии катка 1 в сторону боковых 9 и 10 дисков. При этом острые треугольные вершины рыхлителей 12 внедряются в почву на требуемую глубину и способствуют качественному рыхлению верхнего слоя почвы.

Следом вращающийся каток 2 также копируют рельеф поверхности поля и, при вращении, рыхлителями 12 мульчирует неразрушенные комки почвы с частичным перемещением слоя почвы в направлении от боковых 9 и 10 дисков в сторону продольной оси симметрии катка 2.

Одновременное воздействие катков 1 и 2 на поверхность поля позволяет выровнять и уплотнить почву, подтянуть влагу из нижних слоев почвы к верхним слоям и предотвратить распыление верхнего гумусового слоя почвы. При этом максимальный размер разрушенных комков почвы не будет превышать размеров комков почвы, допускаемых агротехническими требованиями к посеву.

Наличие рыхлой и мелкокомковатой структуры почвы в верхнем слое почвы предотвращает испарение влаги и образование трещин на поверхности поля.

**Результаты исследований.** Наличие катков 1 и 2, содержащих оси 8, боковые 9, 10 и промежуточные 11 диски и рыхлители 12, позволяет не только с высоким качеством разрушить комки почвы, оставшиеся после прохода культиваторов, дискаторов, плугов и т.д., разрыхлить верхний слой почвы на требуемую глубину, но и равномерно уплотнить и выровнять верхний слой почвы с заданными агротехническими параметрами, предотвратить испарение влаги из почвы и образование трещин поверхности поля.

Наличие штанг 5 с гайками 6 и пружинами 7 позволяет каткам 1 и 2, при их вращении, копировать рельеф поверхности поля и, соответственно, равномерно воздействовать на почву.

Установка боковых 9, 10 и промежуточных 12 дисков на осях 8 через равные интервалы в горизонтальной плоскости позволяет исключить прогиб рыхлителями 12 в сторону осей 8 при взаимодействии их с твердыми комками на поверхности почвы.

Установка рыхлителей 12 в треугольных выемках боковых 9, 10 и промежуточных 11 дисков таким образом, что образуют винтовую ли-

нию, позволяет рыхлителям 12 внедряться в почву плавно и без удара, исключить вибрации и «подпрыгивания» катков 1 и 2.

Выполнение рыхлителей 12 в поперечном сечении квадратными и скручивание их по всей длине на угол  $\alpha$  относительно своей продольной оси симметрии таким образом, что острые кромки каждого рыхлителя образуют винтовые линии, а также установка рыхлителей острыми гранями в разные стороны от геометрических осей вращения катков 1 и 2 – позволяет рыхлителям 12 острыми гранями эффективно разрушать комки почвы.

**Заключение.** Применение орудия для прикатывания почвы повышает качество обработки почвы, улучшает водный режим и воздушный условия для последующего развития культурных растений.

*Библиографический список:*

1. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. – № 1. – С. 34-37.
2. Зыкин Е.С. Оптимизация режимных параметров катка-гребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. - № 1. – С. 58-60.
3. Патент 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
4. Патент 2296445 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
5. Патент 62765 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2006145645; заявл. 21.12.2006; опубл. 10.05.2007, Бюл. № 13.
6. Патент 148577 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, Д.Н. Егоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2014132794; заявл. 08.08.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34.
7. Патент 162049 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и

- патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100280; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
8. Патент 162051 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100300; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
  9. Патент 154116 Российская Федерация, МПК А01В 49/00. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109919; заявл. 20.03.2015; опубл. 20.08.2015, Бюл. № 23.
  10. Патент 154531 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109914; заявл. 20.03.2015; опубл. 27.08.2015, Бюл. № 24.
  11. Патент 158522 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, С.А. Почанин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015131206; заявл. 27.07.2015; опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1.
  12. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
  13. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>
  14. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
  15. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 1S. С. 1945-1955.

## TILLAGE ROLLER

**Bryukhanov O.E.**

**Key words:** *aggregate, tool, soil, roller, rolling.*

*The article analyzes the well-known designs of tillage rinks. Their main advantages and disadvantages are revealed. A tillage roller is proposed that allows for one pass with high quality to destroy clumps of soil on the surface of the field.*