

---

УДК 631.331.5

## АНАЛИЗ КАТКОВ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ РАБОЧИМИ ОРГАНАМИ

**Марьин А.А., студент 3 курса, инженерного факультета**

**Богатский Р.В., студент 4 курса инженерного факультета**

**Научный руководитель – Прошкин В.Е., кандидат технических  
наук, доцент**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

**Ключевые слова:** *почвообрабатывающий каток, прикатывание, плотность почвы, качество обработки, поверхностная обработка.*

*Статья посвящена исследованию и разработке новых конструкций почвообрабатывающих катков для поверхностной обработки почвы. Анализ существующих конструкций показал их недостатки, такие как повышенная металлоёмкость и неспособность обеспечить уплотнение почвы. Авторами разработана новая конструкция молоткового катка, которая обеспечивает улучшение качества прикатывания почвы и крошения почвенных комков.*

**Введение.** Интенсификация сельскохозяйственного производства невозможна без совершенствования системы машин, направленного на улучшение качества выполнения полевых работ. При этом должна быть обеспечена максимальная урожайность возделываемых культур при низких затратах. Поэтому задача создания орудий, обеспечивающих обработку 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 [1-3].

**Цель работы.** Выполнить анализ почвообрабатывающих катков для поверхностной обработки почвы с дополнительными рабочими органами интенсифицирующих процесс разрушения почвенных комков. Определить основные достоинства и недостатки представленных конструкций. Представить совершенно новую

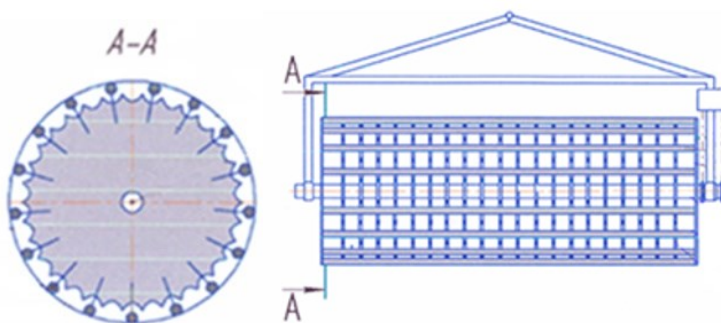
конструкцию катка обеспечивающие выполнение агротехнических требований по плотности и структурному составу почвы.

### **Результаты исследований.**

Выполняя анализ почвообрабатывающих катков нами выявлено, что серийно выпускаемые катки не используют дополнительные рабочие элементы или органы для интенсификации процесса крошения почвенных комков, они имеют более простую конструкцию. Но при этом необходимо отметить, что качество обработки серийно выпускаемыми почвообрабатывающими катками не удовлетворительное, что подтверждается исследованиями многих ученых нашей страны.

Используя поисковую систему федерального института промышленной собственности нами найдены новые патенты с дополнительными рабочими органами которые имеют перспективу реализации в промышленности [4-7].

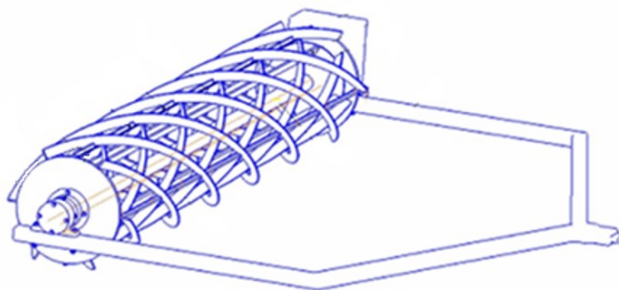
Например, почвообрабатывающий каток с дисковыми рабочими органами (рисунок 1), главной особенностью такой конструкции являются установленные во внутреннем пространстве катка зубчатые диски которые вращаются с большей скоростью чем сам каток за счет дополнительного пассивного привода установленного на раме, также, на ребрах катка приварены пружинные пальцы, направленные радиально внутрь пустотелого цилиндра между дисками.



**Рис. 1. Почвообрабатывающий каток с дисковыми рабочими органами**

Нами выявлено, что данная конструкция катка имеет следующий главный недостаток, а именно повышенная металлоёмкость, что приводит к переуплотнению почвы, а также к повышенным затратам на изготовление конструкции.

Рассмотрим спирально-винтовой почвообрабатывающий каток, выполненный в виде пустотелого цилиндра с равномерно расположенными по окружности ребрами с режущей кромкой, имеющей двухстороннюю заточку  $15^\circ$  с каждой стороны, установленными по винтовой линии, и с ребрами жесткости, соединяющими вертикальные диски, внутри него установлен внутренний пустотелый цилиндр, диаметр которого меньше диаметра наружного пустотелого цилиндра, с равномерно расположенными по окружности ребрами, установленными по винтовой линии в обратном направлении по отношению ребер наружного пустотелого цилиндра, и с ребрами жесткости, соединяющими вертикальные диски, ребра жесткости наружного пустотелого цилиндра, соединяющие вертикальные диски, выполнены с П-образными пазами, на которых установлены закрепленные винтами прямоугольные резиновые пластины для очистки рабочей поверхности ребер внутреннего пустотелого цилиндра, установленных по винтовой линии.



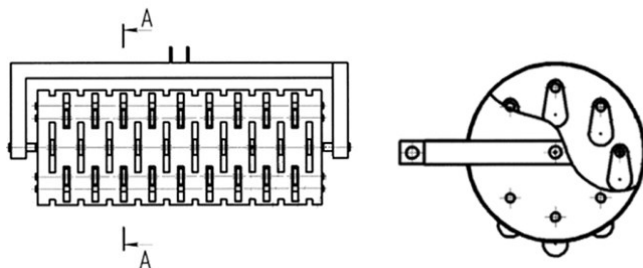
**Рис. 2. Спирально-винтовой почвообрабатывающий каток**

Дополнительный рабочий орган данной конструкции внутренний пустотелый цилиндр, который позволяет

интенсифицировать процесс крошения почвенных комков, попадающих во внутреннее пространство катка.

Несмотря на перспективность представленного спирально-винтового катка у него есть недостатки, такие как заострённые ребра, которые не могут обеспечить уплотнение почвы, а только разрушение почвенных комков.

Для обеспечения качественной обработки почвы нами разработан почвообрабатывающий каток, включающий снабженный осью пустотелый цилиндр, с установленными на оси вертикальными дисками, представляющими собой основания пустотелого цилиндра, на периферии вертикальных дисков равномерно по окружности и на равном расстоянии от оси аксиально установлены прутки круглого сечения, соединяющие вертикальные диски, на прутках на равном расстоянии друг от друга с возможностью свободного вращения установлены пластины каплевидной формы, причем на образующей пустотелого цилиндра радиально местам установки пластин перпендикулярно пруткам выполнены прямоугольные вырезы [8].



**Рис. 3. Молотковый каток**

Таким образом, установка на периферии вертикальных дисков равномерно по окружности и на равном расстоянии от оси аксиально прутков круглого сечения, соединяющих вертикальные диски, установка на прутках на равном расстоянии друг от друга с возможностью свободного вращения пластин каплевидной формы, а также выполнение на образующей пустотелого цилиндра радиально местам установки пластин перпендикулярно пруткам прямоугольных

вырезов, обеспечивает улучшение качества прикатывания почвы и крошения почвенных комков.

**Выводы.** Таким образом, проведенный анализ существующих конструкций почвообрабатывающих катков и разработка новой конструкции молоткового катка показали, что возможно создать более эффективные и качественные инструменты для поверхностной обработки почвы. Предложенная конструкция молоткового катка обеспечивает улучшение качества прикатывания почвы и крошения почвенных комков, что может способствовать повышению урожайности и снижению затрат на сельскохозяйственное производство. Результаты исследования могут быть использованы для дальнейшего совершенствования технологий и оборудования для сельскохозяйственного производства.

#### **Библиографический список:**

1) Влияние плотности почвы на рост и развитие растений / Калашников М.А., Прошкин В.Е., Прошкин Е.Н. // В сборнике: В мире научных открытий. Материалы VII Международной студенческой научной конференции. Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. Ульяновск, 2023. С. 2103-2109.

2) Структура почвы / Богатский Р.В., Опарин И.В. // В сборнике: В мире научных открытий. Материалы VII Международной студенческой научной конференции. Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. Ульяновск, 2023. С. 1987-1991.

3) Технологии обработки почвы с применением почвообрабатывающих катков / Прошкин В.Е., Прошкин Е.Н., Калашников И.А. // В сборнике: Профессиональное обучение: теория и практика. материалы VI международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального образования в современных условиях. Ульяновск, 2023. С. 625-631.

4) Analysis of the influence on the structural composition of the soil of the main design and regime parameters of the vibratory roller / Kurdyumov V.I., Proshkin V.E., Sharonov I.A., Proshkin E.N., Dikov V.V. // В сборнике: II International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-II-2023). Les Ulis, 2023. С. 02037.

5) Путь развития почвообрабатывающих катков / Прошкин В.Е., Богатский Р.В., Диков В.В. // В сборнике: Профессиональное обучение: теория и практика. материалы VI международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального образования в современных условиях. Ульяновск, 2023. С. 618-624.

6) Виды исследований почвообрабатывающих катков / Прошкин В.Е., Богатский Р.В. // В сборнике: Профессиональное обучение: теория и практика. материалы VI международной научно-практической конференции, посвященной актуальным вопросам профессионального образования в современных условиях. Ульяновск, 2023. С. 613-618.

7) Совершенствование комбинированного агрегата / Калашников И.А. // В сборнике: В мире научных открытий. Материалы VII Международной студенческой научной конференции. Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. Ульяновск, 2023. С. 2096-2102.

8) Патент № 2807073 С1 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. почвообрабатывающий каток: № 2023107723: заявл. 29.03.2023: опубл. 09.11.2023 / В. И. Курдюмов, В. Е. Прошкин, Д. Е. Окольников, А. М. Исаева; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ульяновский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина". – EDN YURHYI.

## ANALYSIS OF SURFACE TILLAGE ROLLERS WITH ADDITIONAL WORKING BODIES

Maryin A.A., Bogatsky R.V.  
Scientific supervisor – Proshkin V.E.  
Ulyanovsk SAU

**Keywords:** *tillage roller, rolling, soil density, quality of tillage, surface treatment.*

*The article is devoted to the research and development of new designs of tillage rollers for surface tillage. An analysis of existing structures has shown their disadvantages, such as increased metal consumption and inability to ensure soil compaction. The authors have developed a new hammer roller design that improves the quality of soil rolling and crumbling of soil lumps.*