

КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ КАТКОВ ПО СПОСОБУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ

Калашников И.А., магистрант 2 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Прошкин Е.Н., кандидат технических
наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** сельское хозяйство, обработка почвы, почвообрабатывающие катки, активный привод, пассивный привод.*

В статье рассмотрены основные виды почвообрабатывающих катков по способу использования энергии. В результате нами разработана принципиально новая схема почвообрабатывающего катка с пассивным приводом.

Введение. С ростом интенсификации сельскохозяйственного производства, с внедрением новых технологий увеличивается отрицательное воздействие на структуру, физико-механические свойства почвы, её плодородие. Это обуславливает необходимость разработки новых почвообрабатывающих орудий, обеспечивающих защиту почв от эрозии, снижение энергозатрат, повышающих производительность и урожайность сельскохозяйственных культур на различных типах почв.

Материалы и методы исследования. По способу использования энергии почвообрабатывающие катки могут быть активными и пассивными.

К активным можно отнести почвообрабатывающий каток, выполненный по патенту RU 33286 (рисунок 1). Его вращение осуществляется от вала отбора мощности трактора, агрегирующего этот каток.

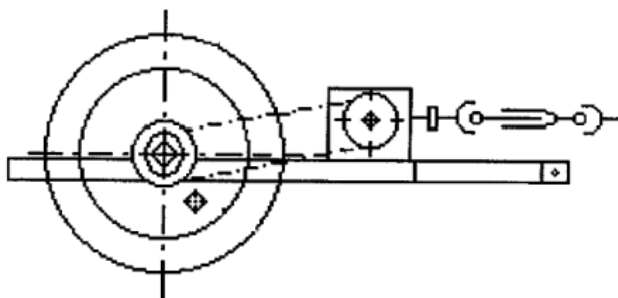


Рис. 1 – Каток с механическим активным приводом

При таком способе использования энергии исключается проскальзывания катка относительно поверхности почвы, тем самым достигается равномерность плотности прикатывания. Такой каток сложный в изготовлении и требует тщательного ухода при эксплуатации. Помимо механического привода различают и катки с гидравлическим приводом, которые так же требуют дополнительных затрат на обслуживание гидравлических элементов.

Пример катка с пассивным приводом – RU211830U1 (рисунок 2) - почвообрабатывающий каток, включающий ось с жестко закрепленными на ней дисками, соединенными между собой установленными на них с зазором упругими прутками с рыхлящими рабочими элементами, выполненными в виде стержней, средняя часть которых выполнена в виде пружины, образуя угол между концами стержня, при этом средняя часть каждого рабочего элемента закреплена на одном прутке, а концы стержня закреплены на смежном с ним прутке, отличающийся тем, что внутри катка установлен дополнительный прутковый ведомый каток с приводом от внешнего катка через смонтированные сателлиты, обеспечивающие вращение ведомого катка с большей угловой скоростью, чем основного ведущего катка.

Активная позиция внутреннего ведомого катка обеспечивает повышение показателя крошения почвы и самоочистление поверхности катка от почвы и растительных остатков. Устройство обеспечивает повышение качества поверхностной обработки почвы за счет активного рыхления почвы, и самоочистнения поверхности катка.

Результаты и их обсуждение. Выполнив анализ почвообрабатывающих катков по способу использования энергии, выявлено, что менее энергозатратными и лёгкими в обслуживании являются катки с пассивным приводом [5]. В результате нами представлена совершенно новая конструкция почвообрабатывающего катка с пассивным приводом (рисунок 3), который может быть применён в различных технологических процессах обработки почвы и способен выполнять несколько операций за один проход, тем самым сократив энергозатраты.

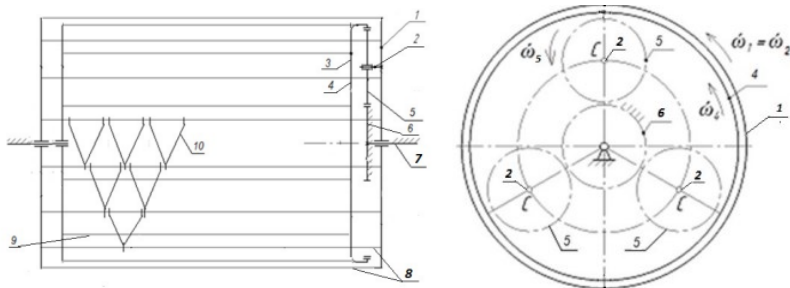


Рис. 2 - Схема почвообрабатывающего катка для попутного вращения ведущего и ведомого катков

Почвообрабатывающий каток выполнен в виде снабженного осью 1 пустотелого цилиндра 2 с равномерно расположенными по окружности ребрами 3, соединяющие вертикальные диски 4. Ось 1 пустотелого цилиндра 2 соединена со сцепкой 5 и установлена с возможностью вращения отдельно от вертикальных дисков 4. На оси 1 пустотелого цилиндра 2 жестко установлены вспомогательные диски 6, радиус которых меньше расстояния от оси симметрии пустотелого цилиндра 2 до внутренней поверхности ребер 3 на половину диаметра установленного агротехническими требованиями комка почвы. Расстояние между вспомогательными дисками 6 равно максимальному диаметру, установленному агротехническими требованиями комка почвы. Кромки вспомогательных дисков 6 выполнены заостренными. Ось 1 пустотелого цилиндра 2 получает вращение от вертикального диска 4. С этой целью на боковой поверхности диска 4 жестко установлена, например, звездочка 8, с помощью которой передается

вращение при помощи цепной передачи на установленный на сцепке 5 передаточный механизм 7, который может быть выполнен в виде редуктора. От передаточного механизма 7 через цепную передачу вращение передается звездочке 9, жестко связанной с осью 1 пустотелого цилиндра 2. В результате ось 1 получает вращение вместе с установленными на ней вспомогательными дисками 6.

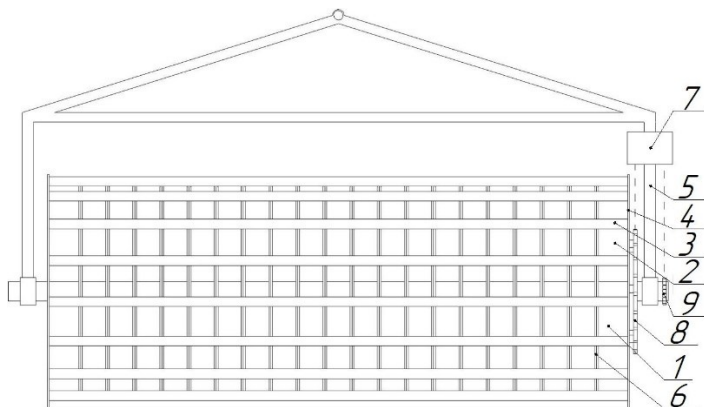


Рис. 3 - Почвообрабатывающий каток (обозначения в тексте)

Почвообрабатывающий каток работает следующим образом. Сцепку 5 почвообрабатывающего катка соединяют с почвообрабатывающим агрегатом. При движении почвообрабатывающего катка пустотелый цилиндр 2 с равномерно расположенными по окружности ребрами 3, соединяющие вертикальные диски 4, перекатывается по поверхности почвы, разрушая почвенные комки ребрами 3. При попадании почвенных комков, лежащих на поверхности почвы, между ребрами 3 во внутреннее пространство пустотелого цилиндра 2, они разрушаются за счет защемления между ребрами 3 и кромками вспомогательных дисков 6, поскольку радиус комков почвы меньше расстояния от оси симметрии пустотелого цилиндра 2 до внутренней поверхности ребер 3 на половину диаметра установленного агротехническими требованиями комка почвы. Вследствие выполнения кромок вспомогательных дисков

6 заостренными, увеличивается давление этих кромок на почвенных комки, что обеспечивает быстрое и качественное разрушение комков.

За счет того, что расстояние между вспомогательными дисками 6 равно максимальному диаметру, установленному агротехническими требованиями к комкам почвы, крупные комки, попавшие во внутреннее пространство пустотелого цилиндра 2 измельчаются до размеров, соответствующих агротехническим требованиям.

Для обеспечения качественного разрушения комков почвы повышенной твердости ось 1 почвообрабатывающего катка получает вращение от вертикального диска 4. Для передачи вращения на боковой поверхности диска 4 жестко установлена, например, звездочка 8, которая через цепную передачу передает крутящий момент на установленный на сцепке 5 передаточный механизм, который может быть выполнен, например, в виде редуктора 7. От редуктора 7 через цепную передачу вращение передается звездочке 9, которая жестко связана с осью 1 пустотелого цилиндра 2. В результате ось 1 получает вращение вместе с установленными на ней вспомогательными дисками 6, что увеличивает силу воздействия на комки почвы повышенной твердости, зацементированные между ребрами 3 и наружными кромками вспомогательных дисков 6, в результате разрушая их.

Применение почвообрабатывающего катка обеспечивает качественное прикатывание почвы при лучшем крошении почвенных комков.

Заключение. В статье рассмотрены основные виды почвообрабатывающих катков по способу использования энергии. В результате нами разработана принципиально новая схема почвообрабатывающего катка с пассивным приводом.

Библиографический список:

1. Прошкин, В.Е. Пружины, применяемые в сельскохозяйственных орудиях / Прошкин В.Е., Богатский Р.В. // В сборнике: Инновационное техническое обеспечение агропромышленного комплекса. Материалы научно-технической конференции с международным участием имени А.Ф. Ульянова. Саратов, 2023. С. 192-197

2. Прошкин, В.Е. Проектирование волнового катка / Прошкин В.Е., Богатский Р.В. // В сборнике: Аграрная наука и образование на

современном этапе развития. Материалы XIII Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Ульяновского ГАУ. Редколлегия: И.И. Богданов [и др.]. Ульяновск, 2023. С. 613-618. 010.

3. Прошкин, В.Е. Анализ результатов полевых исследований пружинно-волнового катка / Прошкин В.Е., Курдюмов В.И., Прошкин Е.Н., Курушин В.В., Богатский Р.В. // Тракторы и сельхозмашины. 2023. Т. 90. № 5. С. 405-412. 014.

4. Streltsov, S. V. Comparative assessment of the tillage quality of commercial and combined plow bottoms / Streltsov S.V., Mustyakimov R.N., Ayugin N.P., Proshkin V.E., Salakhutdinov I.R. // В сборнике: E3S Web of Conferences. II International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-II-2023). Tajikistan, Uzbekistan, Russia, 2023. С. 01031. 015.

5. Прошкин, Е.Н. Мероприятия по снижению потерь топлива и смазочных материалов / Прошкин Е.Н., Прошкин В.Е., Марьин Д.М., Глушенко А.А. // В сборнике: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина. Ульяновск, 2022. С. 462-464. 1742.

6. Kurdyumov, V. I. Field studies of the wave roller / Kurdyumov V.I., Proshkin V.E., Kurushin V.V., Proshkin E.N., Bogatsky V. // В сборнике: E3S Web of Conferences. II International Conference on Agriculture, Earth Remote Sensing and Environment (RSE-II-2023). Tajikistan, Uzbekistan, Russia, 2023. С. 02030. 316.

**CLASSIFICATION OF TILLAGE ROLLERS ACCORDING TO
THE METHOD OF ENERGY USE**

Kalashnikov I. A.

Scientific supervisor – Proshkin E.N.

Ulyanovsk State Agricultural University

***Keywords:** agriculture, tillage, tillage rollers, active drive, passive drive.*

The article discusses the main types of tillage rollers according to the method of energy use. As a result, we have developed a fundamentally new scheme of a tillage roller with a passive drive.