

УДК 631.314.1

АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИЙ КАТКОВ УДАРНОГО (ВИБРАЦИОННОГО) ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВУ

*В.Е. Прошкин, кандидат технических наук,
тел. 8 (8422) 55-95-95, veproshkin1993@gmail.com*
*Е.Н. Прошкин, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8 (8422) 55-95-13, mobilemach-dep@ugsha.ru*
*Т.В. Луконина, магистрант,
тел. 8-996-953-93-06, lukonina73@gmail.com*
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *поверхностная обработка почвы, прикатывание, почвообрабатывающий каток, почва, предпосевная обработка почвы, уплотнение.*

В статье рассмотрены почвообрабатывающие катки ударного (вибрационного) воздействия на почву, выделены основные достоинства и недостатки представленных конструкций. Основываясь на достоинствах и недостатках имеющихся конструкций катков для ударного воздействия на почву нами разработана новая конструкция решетчатого дебалансного катка, позволяющая обеспечить качественное прикатывание почвы с низкими затратами энергии.

Прикатывание играет важную роль при обработке почвы до и после посева, поскольку данная операция обеспечивает качественный контакт почвы с зерном культурных растений, что обеспечивает более быстрое развитие семян, а уплотненное ложе под семенами после прикатывания обеспечивает качественный приток к ним влаги [1, 2].

Следовательно, прикатывание - это одна из важнейших операций при обработке почвы и посеве. Для прикатывания почвы применяют огромное количество почвообрабатывающих катков, такие как гладкие водоналивные, прутковые, кольчато-шпоровые, дисковые и т.д. [3, 4, 5, 6]. Рассмотрим почвообрабатывающие катки, которые обеспечивают требуемое качество прикатывания почвы за счет ударного (вибрационного) воздействия на почву.

В качестве примера проанализируем конструкцию почвообрабатывающего катка (рисунок 1), который выполнен из пустотелых колец, расположенных на общей оси, полушаровых выпуклостей и шаровых тел, размещенных во внутренних полостях [7].

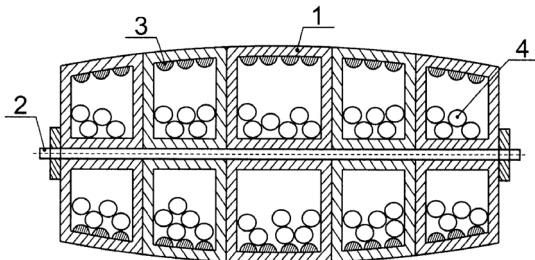


Рисунок 1 - Почвообрабатывающий каток: 1 - пустотелые кольца; 2 - ось; 3 - полушаровые выпуклости; 4 - шаровые тела

Каток работает следующим образом: в процессе перекаtywания по поверхности поля рабочая поверхность колец дробит почвенные глыбы и уплотняет почву. Свободно перекаtywающиеся по внутренним полостям колец шаровые тела соударяются с полушаровыми выпуклостями. Возникающая в результате внутреннего ударного взаимодействия вибрация интенсифицирует процесс дробления глыб и уплотнения почвы, а также снижает налипание почвы на рабочую наружную поверхность колец.

Но данная конструкция имеет следующие недостатки:

- формирование почвенной корки на почвах повышенной влажности, поскольку его наружная поверхность аналогична поверхности гладкого водоналивного катка;
- быстрое разрушение полушаровых выпуклостей и шаровых тел;
- не качественное разрушение комков, поскольку поверхность кольца будет их вдавливать в почву не разрушая;
- сложность изготовления конструкции и ее обслуживания.

Рассмотрим каток ударного действия (рисунок 2), который выполнен в виде цилиндра, имеющего ось. Внутри цилиндра установлены

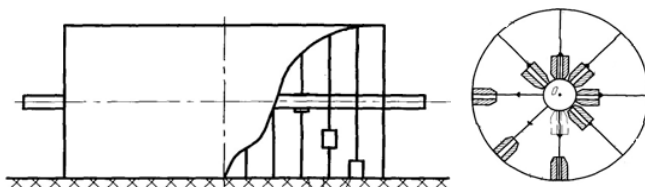


Рисунок 2 - Каток ударного действия

направляющие стержни, по которым двигаются ударные элементы. Направляющие снабжены консольными выступами, которые позволяют временно закрепить на них ударные элементы с возможностью свободного падения ударных элементов вниз при качении катка. Каждый консольный выступ выполнен с возможностью изменения его положения на направляющем стержне, а ударный элемент выполнен с возможностью изменения его массы.

Высота падения груза и вес груза определяют силу удара. Изменение этих параметров позволяет устанавливать, в зависимости от выполняемой задачи, требуемую силу удара.

Выполнение консольных выступов парными с симметрией относительно поперечной оси направляющего стержня, параллельной оси вращения катка, позволяет оба направления вращения катка сделать рабочими. Проанализировав технические особенности данной конструкции, можно отметить:

- сложность регулировки силы ударного воздействия на почву;
- при скорости поступательного перемещения катка более 10 км/ч ударные элементы за счет действия центробежной силы будут постоянно находиться в верхней части направляющих без падения вниз при изменении углового положения катка;
- на почвах с повышенной влажностью на поверхности почвы будет формироваться корка.

В результате анализа выше представленных конструкций и выявленных недостатков, нами предложена новая конструкция решетчатого дебалансного катка (рисунок 3), который включает пустотелый ци-

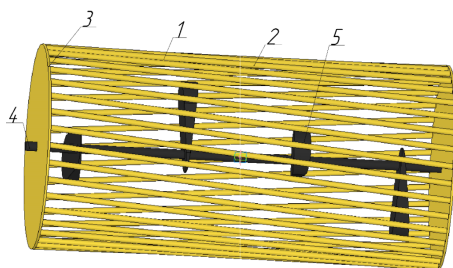


Рисунок 3 - Решетчатый дебалансный каток:
1 - пустотелый цилиндр; 2 - ребра; 3 - вертикальные диски;
4 – ось катка; 5 – дебалансир

линдр с равномерно расположенными по окружности ребрами, выполненными в виде трубы. Ребра установлены по винтовой линии и соединяют вертикальные диски. Пустотелый цилиндр снабжен осью с жестко закрепленными на ней дебалансирами.

Каток работает следующим образом. Предварительно каток соединяют со сцепкой трактора или сельскохозяйственного агрегата. При вращении дебалансирующего катка комки почвы на поверхности поля разрушаются ребрами. При этом вибрация, создаваемая дебалансирами, создаёт переменную нагрузку на почву, что позволяет интенсифицировать процесс дробления глыб повышенной прочности и обеспечить качественное уплотнение почвы, а также снизить налипание почвы на ребра.

Вывод. Предлагаемая конструкция решетчатого дебалансирующего катка способна обеспечить качественное крошение комков почвы с выполнением агротехнических требований по плотности почвы.

Библиографический список:

1. Курдюмов, В.И. Анализ показателей качества процесса работы почвообрабатывающих катков / В.И. Курдюмов, Е.Н. Прошкин, И.А. Шаронов // Материалы II Международной научно-практической конференции «Молодежь и наука 21 века». - Ульяновск, 2010. - Т.4. - С.149 – 154.
2. Шаронов, И.А. Цилиндро-спиральный почвообрабатывающий каток / Шаронов И.А., Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Прошкин В.Е. // Материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина «Аграрная наука и образование на современном этапе развития: Опыт, проблемы и пути их решения». – Ульяновск, 2018. - С. 303-307.
3. Курдюмов, В.И. Обоснование диаметра дискового рыхлителя орудия для прикатывания почвы / Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Гаврилова В.Е. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 2 (42). - С. 13-17.
4. Патент 2619522 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Почвообрабатывающий каток / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, В.Е. Прошкин, Е.Н. Прошкин, В.В. Курушин, И.М. Линьков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА. – Заявка № 2015148441; заявл. 10.11.2015; опубл. 16.05.2017, Бюл. № 14.
5. Патент 2255451 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ф.Ф. Мурзаев; заявитель и патентообладатель *Федеральное государственное образователь-*

ное учреждение высшего профессионального образования Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия. - Заявка № 2004103108, заявл. 03.02.2004; опубл. 10.07.2005 Бюл. № 19.

6. Курдюмов, В.И. Экспериментальные исследования устройства для формирования гребней почвы / Курдюмов В.И., Шаронов И.А., Зыкин Е.С., Мартынов В.В. // Известия Международной академии аграрного образования. 2013. № 17. - С. 63-67.
7. Патент 176762 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Почвообрабатывающий каток / Л.Ф. Бабицкий, В.А. Куклин; заявитель и патентообладатель ФГАОУ ВО Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского. – Заявка № 2017102069; заявл. 23.01.2017; опубл. 29.01.2018, Бюл. № 4.

ANALYSIS OF STRUCTURES OF IMPACT RIDERS (VIBRATIONAL) SOIL IMPACT

Proshkin V.E., Proshkin E.N., Lukonina T.V.

Key words: *surface tillage, rolling, tillage roller, soil, presowing tillage, compaction.*

The article discusses soil cultivating rollers of shock (vibration) impact on the soil, highlights the main advantages and disadvantages of the presented designs. Based on the advantages and disadvantages of the existing roller designs for impact on the soil, we have developed a new design of a trellis unbalanced roller, which allows for high-quality soil rolling with low energy costs.