УДК 631.317

МАШИНА ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ЛУГОВ И ПАСТБИЩ

Кудрявцев А.В.[1]

[1]*ФГБОУ ВПО «Тверская государственная сельскохозяйственная академия», Тверь, Россия (170904, г. Тверь, п/о Сахарово, ул. Василевского, 7), e-mail: andrei.cudryavtsev21103@yandex.ru*

Проведена классификация рабочих органов устройств для удаления кочек, обоснован выбор рабочих органов в виде сферических дисков с фигурными вырезами, обеспечивающих выполнение агротехнических требований и снижение энергоемкости процесса измельчения кочек. Описано устройство для удаления кочек и его работа. На основании устройства для удаления кочек разработана и изготовлена лугопастбищная машина для улучшения кормовых угодий, способная одновременно проводить операции измельчения кочек, подрез дернины и основания кочек на глубины с равномерным разбрасыванием измельченных частиц, обрабатываемых материалов, выравниванием поверхности и подсевом трав с послепосевным прикатыванием. Разработанная лугопастбищная машина позволяет вместо приемов коренного улучшения использовать операции поверхностного улучшения природных кормовых угодий (уничтожение кочек и создание травостоя) и снизить энергетические и материальные затраты для повышения продуктивности лугов и пастбищ.

Ключевые слова: природные кормовые угодья, ресурсосберегающие технические средства, ротационные рабочие органы, сферический диск, вертикальный дисковый ротор.

FORAGE GRASSLANDS RECLAIMING MACHINE

KudryavtsevA.V.[1]

[1]*Tver State Agricultural Academy, Tver, Russia, (170904, Tver, p.o. Sakharovo, Vasilevskogo st., 7), email: andrei.cudryavtsev21103@yandex.ru*

The underlined article represents the classification of operative parts in grinding mound devices. The author establishes the usage of concave disks with shaped cutouts as operative parts in grinding mound devices, which satisfy agrotechnical requirements and shorten energy demands during the process of meadow and pasture leveling. The author describes the grinding mound device, its structure and functioning. A bump leveling device was used as a foundation of a pasture land machine reclaiming forage grasslands. The described device simultaneously grinds mounds, cuts organic mat and bumps at their bottom, evenly throws grinded particles, levels the ground surface and rolls it down after its overgrassing. Instead of producing fundamental land improvement the established pasture land machine helps to reclaim the surface of nature forage lands (by means of bumps grinding and herbage formation), which helps to lower material and operational maintenance in the process of increasing pasture land capacity.

Keywords: Nature forage lands, resource efficient technical devices, rotary operative parts, a concave disk, a vertical disc rotor.

Рациональное использование и увеличение продуктивного потенциала природных кормовых угодий является одним из путей создания прочной кормовой базы. Однако в результате бессистемного использования и отсутствия надлежащего ухода продуктивность лугов и пастбищ в последнее время значительно снизилась, травостой изрежен и выбит, поверхность покрыта кочками. Одной из нерешенных задач по улучшению природных кормовых угодий является снижение энергоемкости машинной технологии обработки закочкаренных лугов и пастбищ. Обоснованно стоит вопрос о создании принципиально новых, ресурсосберегающих технических средств для выполнения лугопастбищных работ [3].

В технологическом процессе поверхностного улучшения лугов и пастбищ наиболее энергоемкими и затратными являются операции уничтожения кочек и создания травостоя.

Кочки значительно снижают продуктивность кормовых угодий и являются существенным препятствием для работы технических средств на лугах и пастбищах [1; 4].

Механический способ пока является основным для уничтожения кочек. На основании обзора и анализа материалов научно-технической информации произведена классификация рабочих органов устройств для уничтожения кочек (рис. 1).

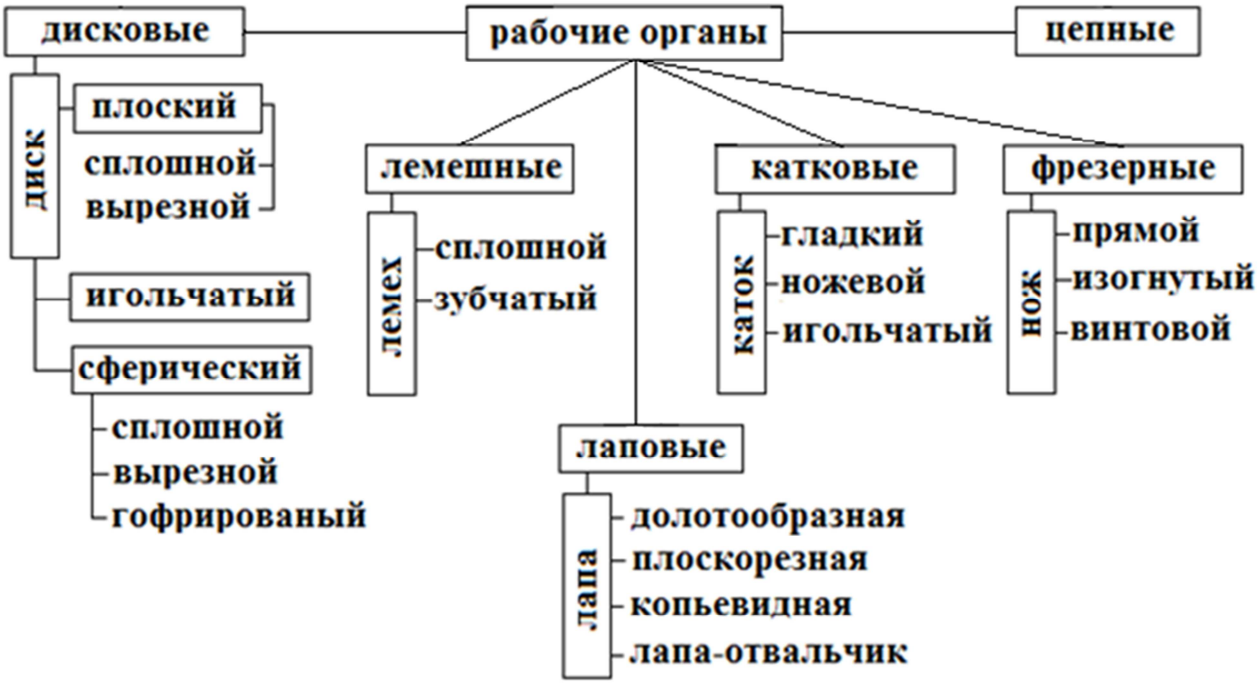

Рисунок 1 – Типы рабочих органов устройств для уничтожения кочек

Обзор рабочих органов показал, что одним из решений для выполнения агротехнических требований и снижения энергоемкости процесса измельчения кочек является разработка активных рабочих органов, которые обеспечили бы наименее энергоемкий режим резания – резание со скольжением. Наилучшим образом это обеспечивается за счет рабочих органов в форме сферических дисков, режущая кромка которых выполнена без резких выступов и впадин, что в свою очередь увеличивает запас их прочности при встрече с твердыми включениями в почве. Дисковые ротационные рабочие органы с вертикальной осью вращения в отличие от рабочих органов с горизонтальной осью вращения не перемешивают нижние и верхние слои почвы, что способствует лучшему сохранению влаги, практически не забиваются растительными остатками, привод рабочих органов не ограничивает глубину обработки.

На основании анализа технологий и технических средств улучшения лугов и пастбищ, машин и орудий для уничтожения кочек и с учетом предъявляемых агротребований [2] в ФГБОУ ВПО «Тверская ГСХА» разработано устройство для удаления кочек (рис. 2), защищенное патентом на изобретение [5]. Устройство для удаления кочек включает установленные на раме 1 роторы на вертикальном валу, рабочие органы 2 которого выполнены в

форме сферических дисков. Диски установлены поярусно и выпуклой поверхностью обращены к раме.

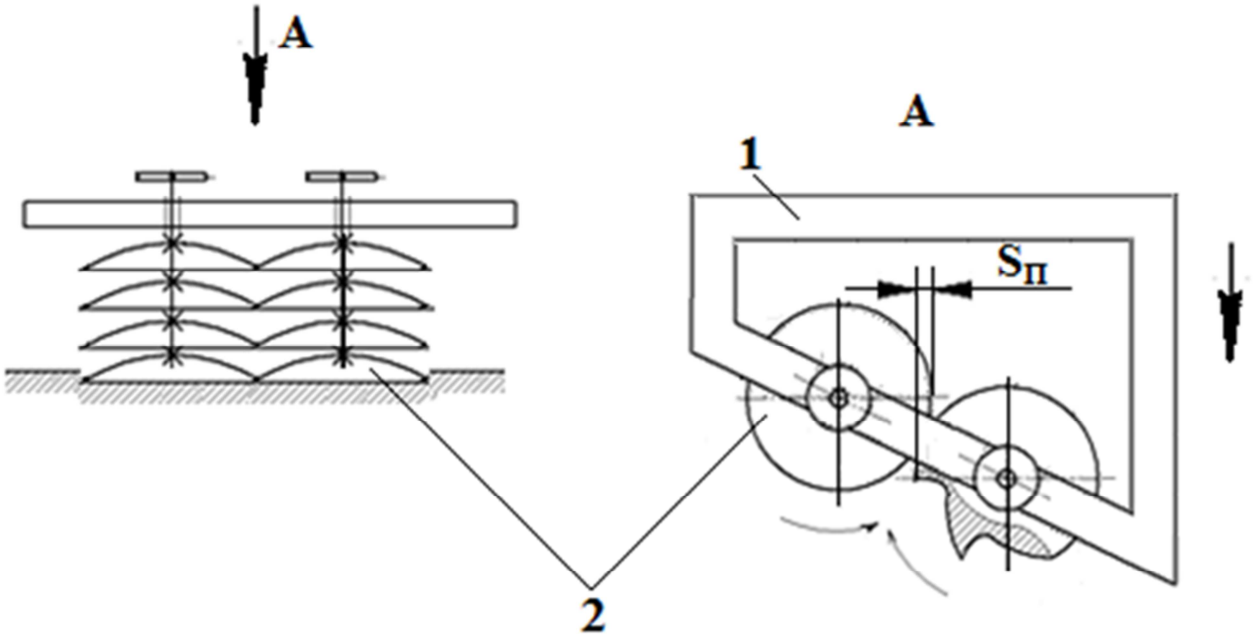

Рисунок 2 – Схема устройства для удаления кочек: 1 – рама; 2 – диски ротора

Рама установлена под углом к направлению движения машины таким образом, что образуется перекрытие «$S_П$» траекторий движения рабочих органов. Это обеспечивает сплошное удаление кочек независимо от того, находится кочка полностью или частично в области действия ротора.

Конструкция ротора принята такой, чтобы он совмещал в себе функции среза, измельчения основания кочки и измельчения самой кочки одинаковыми рабочими органами. Сферические диски имеют по их кромке фигурные вырезы с режущим лезвием в виде выпуклой кривой. Форма кромки режущего лезвия и угол наклона режущей кромки лезвия определяется из условия обеспечения режима резания со скольжением. Высота выпуклой поверхности сферического диска принимается, чтобы обеспечить измельчение основания кочки на глубину 30…50 мм от поверхности, что соответствует агротехническим требованиям. Применение дисков в качестве активных рабочих органов, обеспечивающих резание со скольжением, позволяет уменьшить энергоемкость выполняемого процесса измельчения кочек.

На основе устройства для удаления кочек разработана лугопастбищная машина для удаления кочек и подсева трав (рис. 3). Лугопастбищная машина имеет раму, боковая часть которой расположена под углом к направлению движения машины.

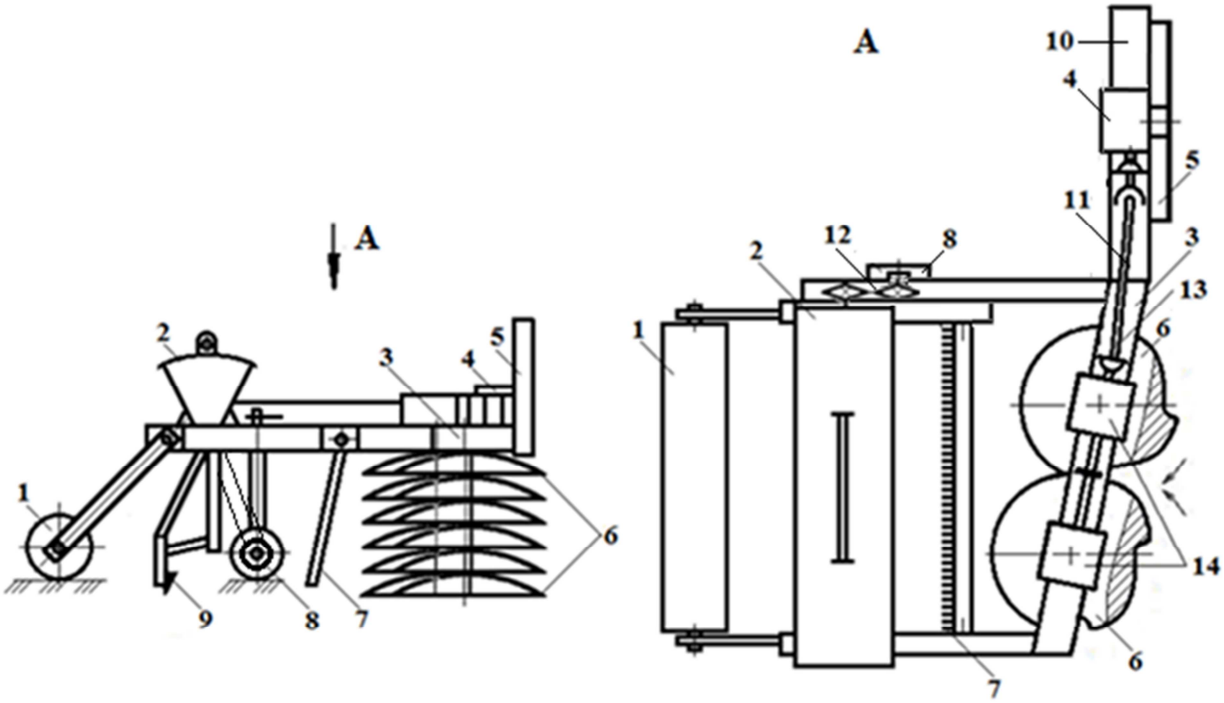

Рисунок 3 – Схема конструктивная лугопастбищной машины: 1 – каток прикатывающий; 2 – бункер посевной секции; 3 – боковая часть рамы; 4 – редуктор конический центральный; 5 – автосцепка навески; 6 – диски сферические; 7 – сепарирующее устройство; 8 – опорно-приводное колесо; 9 – сошник трубчатый; 10 – балка рамы; 11, 13 – карданные валы; 12 – цепная передача привода высевающих аппаратов; 14 – редукторы

На раме установлены два вертикальных дисковых ротора, вращающиеся навстречу друг другу. На балке рамы за роторами установлено сепарирующее устройство, которое служит для сепарации частиц измельчения и получения фракций измельчения размеров не более 5 см, а также предпосевного выравнивания поверхности слоя почвы.

В состав посевной секции входят емкость для семян и минеральных удобрений, высевающие аппараты катушечного типа, семяпроводы, сошники трубчатые.

Прикатывающий гладкий каток служит для послепосевного прикатывания с целью уплотнения почвы с высеянными семенами трав и создания надежного контакта семян с почвой. Прикатывающий каток используется также при работе измельчителя кочек без подсева семян трав для выравнивания поверхности после измельчения кочек.

Лугопастбищная машина, общий вид которой показан на рис. 4, работает следующим образом. При поступательном движении машины режущие кромки лезвия сферических дисков врезаются в кочку и дерновой слой основания кочки, разрезают и измельчают благодаря тому, что траектории вращения сферических дисков перекрываются.

Рисунок 4 – Общий вид лугопастбищной машины

Диски, имеющие по их кромке фигурные вырезы с режущим лезвием в виде выпуклой кривой, обеспечивают резание со скольжением, как наименее энергоемкий процесс резания. Части измельчения кочки и дернового слоя размерами более 5 см при отбрасывании после измельчения ударяются об уголки сепарирующего устройства и дополнительно измельчаются. Нижняя часть уголков сепарирующего устройства выравнивает поверхность слоя почвы. Трубчатые сошники выполняют бороздки, в которые поступают семена и минеральные удобрения. Прикатывающий гладкий каток осуществляет послепосевное прикатывание, что является важным условием для прорастания мелкосеменных культур.

Ресурсосберегающая машинная технология улучшения закочкаренных лугов и пастбищ с использованием лугопастбищной машины позволяет вместо приемов коренного улучшения использовать операции поверхностного улучшения природных кормовых угодий (уничтожение кочек и создание травостоя) и снизить энергетические и материальные затраты для повышения продуктивности лугов и пастбищ.

Список литературы

1. Алтунин Д.А. Справочник по сенокосам и пастбищам. — М. : Агропромиздат, 2003. – 432 с.
2. Исходные требования на базовые машинные технологические операции в растениеводстве. – М. : Росинформагротех, 2005. – 270 с.
3. Кутузов А.А. Основные направления исследований в луговодстве на 2011-2015 гг. // Кормопроизводство. - 2011. - № 10. - С. 9-11.

4. Соколов А.В. Исследование различных приемов улучшения природных кормовых угодий и технические средства для их реализации / А.В. Соколов, С.П. Замана, Т.Г. Федоровский, В.Я. Киндсфатер // Кормопроизводство. – 2013. - № 2. – С. 44-46.
5. Сафонов В.В., Кудрявцев А.В. Устройство для удаления кочек : патент РФ № 2400955.2009. Бюл. № 28.

Рецензенты:

Ростовцев Р.А., д.т.н., зав. отделом почвообрабатывающих, посевных и льноуборочных машин, ГНУ ВНИИМЛ Россельхозакадемии, г. Тверь.

Козырев В.В., д.т.н., профессор кафедры «Ремонт и эксплуатация машинно-тракторного парка» ФГБОУ ВПО «Тверская ГСХА», г. Тверь.