

УДК 631.352

СОВРЕМЕННЫЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОРУДИЯ ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОСТАТКОВ

БОГАТЫРЁВ Д., САЛО В.

Кировоградский национальный технический университет

Summary. Agrarian economy of Ukraine and the global trend of environmentally friendly crop production leads to the search for new technologies of crop growing and developing the necessary technology. The need for fertilizers feed plants is always topical issue. Over the past decade, making huge quantities of mineral fertilizers significantly degrade the organic component of topsoil. Also, use of chemicals in agriculture leads to environmental pollution. There are many cases where fertilizers and other chemicals made ill-conceived and sometimes irresponsible. This leads to the accumulation of chemicals in soil, groundwater, excessive content of their crop production, and a food - and food of animal origin. This man-made pollution of fertile soil affects the quality of agricultural products, which can lead to increased morbidity. Widespread use of pesticides has created and specific problems associated with the acquisition of weeds, pests and pathogens resistance to them.

Direction of development of agricultural machinery for crushing plant residues in Ukraine is a little known but very important. The analysis of the results of field testing of the roller-crusher. The main indicator of this unit size selected residues of cornstalks after shredding. The results of the tests indicate the feasibility of using this type of agricultural machinery.

Key words: knife roller (crimper), crop residues

ВВЕДЕНИЕ

Производство экологически чистой продукции растениеводства побуждает к поиску новых технологий выращивания сельскохозяйственных культур и разработки необходимой техники. Потребность подкормки растений удобрениями всегда актуальной проблемой, но техногенное загрязнение минеральными удобрениями плодородных почв отрицательно сказывается на качестве сельскохозяйственной продукции, что может привести к повышению заболеваемости населения. Широкое применение пестицидов породило и специфические проблемы, связанные с приобретением сорняками, вредителями и возбудителями болезней устойчивости к ним. В Украине недостаточно уделяется внимания созданию типа таких сельскохозяйственных машин, работа которых была бы направлена на улучшение состояния плодородного слоя почвы естественным путем, как вариант - создание на поверхности почвы слоя из измельченных растительных остатков с частичным их заделкой. Ученые утверждают, что такой подход поможет защитить микрофлору почвы и позволит не только стабилизировать, но и через определенное время повысить содержание гумуса [1].

Новейшие технологии в области растениеводства потребует существенного изменения и самой системы машин. Так, ВВЕДЕНИЕ минимальных и нулевых технологий возделывания почвы, прямого сева, в свою очередь, предполагают выполнение новых технологических операций. К таким операциям относится подготовка поле к традиционного или минимальной обработки, прямого сева - это мульчирование или измельчения растительных остатков

крупностеблевых культур - подсолнечника, кукурузы и других. Известны импортные машины аналогичного назначения производства США, Канады, Аргентины, стран ЕС, которые оснащены активными рабочими органами с приводом от ВОМ, горизонтальным и вертикальным расположением осей их вращения. Аналогичные машины на рынке Украины представлено отечественными производителями «Уманьфермаш», «Билоцеркивмаш», «Агрореммаш», «Бердянсксельмаш». Но они имеют достаточно существенный недостаток - измельчают растительные остатки, которые лежат на поверхности поля, особенно в междурядьях, к тому ж потребуют значительных затрат энергии на привод рабочих органов [1].

Более эффективными в этом случае есть специальные катки, рабочими органами которых барабаны с ножами (рис. 1). Производство таких машин было начато датской фирмой Dal-BO (модели MaxiCut). На мировом рынке представлены также производителями Metalurgicascarabelot (Бразилия) и RiteWayMfg. Co. Ltd (Канада).



а



б



в

Рис. 1. Катки-измельчители зарубежного производства: а – Dal-BO (модель MaxiCut); б – Metalurgicascarabelot (модель RFS-300); в – RiteWayMfg. Co. Ltd (модель CF3-42)

Но данные типы машин особой популярностью у наших производителей не пользуется. Причиной этому является тяжелый глинистый механический состав почв в большинстве хозяйств нашего центрального региона, вследствие чего при повышенной влажности пространство между лезвиями-ножами рабочих барабанов забивается и катки теряют способность качественно выполнять технологический процесс, как это происходит на сухих глинистых или иных легких по механическому составу почвах. По данным свойствам большинство названной зарубежной техники не является адаптированной к почвенно-климатическим условиям нашей страны, а главное имеют очень высокую цену.

К сожалению, техника аналогичного назначения отечественных производителей в Украине отсутствует, поэтому учеными нашего университета [2-4] на основе новых технических решений на уровне изобретений была разработана конструкция экспериментального катка-измельчителя растительных остатков шириной захвата 4,5 м,

адаптированная к условиям производства, оборудована новыми конструктивными элементами (рис. 2,3).

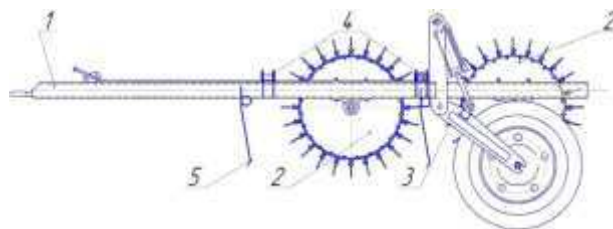


Рис.2. Схема катка-измельчителя растительных остатков: 1 - рама с прицепным устройством; 2 - катки с ножами; 3 - гидравлический механизм транспортного положения; 4 - гидравлические цилиндры подъема боковых катков; 5 - пружинные пальцы-направляющие



Рис. 3. Каток-измельчитель во время полевых испытаний [2]

Производство данных катков на заказ работников аграрного сектора налажено на «ЧП Савицкий» в поселке Новое, г. Кировоград

Машина предназначена для измельчения как зеленых растений, сидератов, так и их остатков после уборки урожая не требует привода рабочих органов и работает на рабочих скоростях близких к 25 км / ч, что обеспечивает ее высокую производительность до 8 га / ч. [5]. Повышение показателя измельчения также обеспечивается наличием в конструкции машины пружинных пальцев-направляющих 5, назначение которых - ориентировать стебли относительно ножей в поперечном направлении. Количество ножей на барабанах и их взаимное расположение обоснованное таким образом, чтобы избежать их забивания растительными остатками. При измельчении крепких растительных остатков (как пример, стеблей кукурузы) цилиндры барабанов наполняются водой в результате чего повышается общая масса машины, а значит и измельчающая способность. Во время транспортировки машины боковые секции барабанов 2 поднимаются гидроцилиндрами 4 в вертикальное положение, обеспечивая поперечный габарит в пределах 2,5 м. В свою очередь механизм транспортного положения 3 обеспечивает дорожный просвет до 50 см, что гарантирует безопасную транспортировку.

Многочисленные испытания катка-измельчителя проводили на полях после уборки кукурузы и подсолнечника [5-6]. Показателя качества принимали процент растительных остатков, размеры которых после измельчения не превышают обоснованного предельного значения $L_{гр} = 200$ мм.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ результатов испытания на двух культурах показал, что основное количество измельченных остатков имеет длину от 100 до 200 мм. Данная длина является зависимой и близкой к расстоянию между ножами катка-измельчителя. Увеличение скорости агрегата обеспечивает измельчение растительных остатков на меньшие размеры. То есть количество растительных остатков длиной до 150 мм увеличивается, а с размерами более 200 мм - не существенно, но уменьшается. Также следует отметить уменьшение пропущенных и полностью

измельченных растительных остатков. Экспериментально определен диапазон рабочих скоростей от 15 до 24 км / ч. учитывает особенности работы катка-измельчителя в полевых условиях и обеспечивает максимальные качественные показатели измельчения.

Опытные и полевые испытания машины подтвердили возможность выполнения агротехнических требований на уровне не менее 95%.

ВЫВОДЫ

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что по качественному показателю выполнения технологического процесса разработана конструкция катка-измельчителя вполне работоспособной и пригодной к широкому использованию при определенных грунтовых и климатических условиях. А экспериментально подтвержден диапазон рабочих скоростей от 15 до 25 км / ч позволит рационально использовать каток-измельчитель из условия экономии топлива и повышения производительности.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Сало В.М. Отечественное техническое обеспечение современных процессов в растениеводстве / В.Н. Сало, Д.В. Богатырев, С.М. Лещенко, М.И. Савицкий // Техника и технологии АПК - Дослідницькое: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорелого, 2014 - № 10 (61) - С. 16-19.
2. Пат. 71272 Украина, МПК А01В 29/04, А01D 43/00 (2012.01) Каток измельчитель растительных остатков / Сало В.М., Лузан П.Г., Мачок Ю.В., Богатырев Д.В., Бойко В.П.; заявитель и патентообладатель Кировоград. нац. техн. ун-т.- № u2011 15059 заявл. 19.12.2011; опубл. 10.07.2012, Бюл. №13.
3. Пат. 83199 Украина, МПК А01В 29/04, А01D 43/00 (2006.01) Каток измельчитель растительных остатков / Сало В.М., Лузан П.Г., Богатырев Д.В., Мачок Ю.В., Лузан А.Р.; заявитель и патентообладатель Кировоград. нац. техн. ун-т.- № u2013 03722 заявл. 26.03.2013; опубл. 27.08.2013, Бюл. №16.
4. Измельчитель растительных остатков КП-4.5 [Электронный ресурс].- Режим доступа: <http://www.savitskiy.com.ua/>.
5. Богатырев Д.В. Анализ хозяйственных испытаний катка-измельчителя растительных остатков подсолнечника / Д.В. Богатырев, В. Сало // Конструирование, производство и эксплуатация сельскохозяйственных машин. Общегосударственный межведомственный научно-технический сборник. - Кировоград, 2013. - Вып. 43, ч.1 - С. 12-17. (http://www.kntu.kr.ua/doc/zb_43_1/)
6. Богатырев Д.В. Экспериментальные исследования влияния скорости движения катка-измельчителя на качество измельчения растительных остатков кукурузы / Д.В. Богатырев, В. Сало, С.М. Лещенко, Ю. Мачок // Сельскохозяйственные машины. - Луцк, 2015. - вип.31- С. 10-17. (<http://agrmash.info/zb/31/4.pdf>)