

Одним из самых многообещающих векторов в создании устройств для разделения зерновых культур является использование гравитационных сепараторов. Эти устройства отличаются простотой в эксплуатации, не нуждаются в дополнительных затратах энергии и не требуют частого ремонта.

Публикация выполнена в рамках темы НИР FRRS-2023-0019 государственного задания ФГБОУ ВО «Мелитопольский государственный университет».

Литература

1. Мачихин С.А. Качество семенного и продовольственного зерна – один из аспектов продовольственной безопасности России / С.А. Мачихин, А.А. Рындин, А.М. Васильев, А.Н. Стрелюхина // Хранение и переработка сельхозсырья, 2018. – №4. – С. 139–146.
2. Васильев А.М. Повышение эффективности процессов сепарирования зерновых смесей на рифленной поверхности / А.М. Васильев, С.А. Мачихин, А.Н. Стрелюхина, А.А. Рындин // Хранение и переработка сельхозсырья, 2018. – № 3. – С. 98-105.
3. Гвоздев А.В. Способ гравитационной сепарации зерна / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев, Н.А. Старовойт // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 160– 163.
4. Гвоздев А.В. Обоснование процесса гравитационной сепарации зерна методом моделирования / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, Я.А. Мирошниченко // Вестник аграрной науки Дона, 2023. – Т.16. – №4(64). – С 27–36.
5. Гвоздев А.В. Совершенствование процесса гравитационной сепарации зерна / А.В. Гвоздев, Т.А. Клевцова, Я.А. Мирошниченко // Материалы XV Международной научно-практической конференции. – Москва, 2023. – С 117-124.
5. Авдеев Н.Е. Поиск новых принципов сепарирования / Н.Е. Авдеев, Ю.В. Чернухин, О.Г. Странадко// Вестник ВГУИТ. – 2012. – №3. –С. 24-26. 124
6. Василенко П.М. Теория движения частиц по шероховатым поверхностям сельскохозяйственных машин / П.М. Василенко: К. Изд-во Украинской академии сельскохозяйственных наук. – 1960. С. 163 – 168.
7. Балданов В.Б. Обоснование основных параметров гравитационного сепаратора для очистки зерна / В.Б. Балданов. – Автореф. дис. на соиск. уч. степ. к.т.н. Улан-Уде. – 2013. 22 с.
8. Клевцова Т.А. Повышение эффективности использования технических средств комбикормового производства методом системного подхода / Т.А. Клевцова, А.В. Гвоздев // Техничко-технологическое обеспечение инноваций в агропромышленном комплексе: материалы I Международной научно-практической конференции. – Мелитополь: МГУ, 2022. – С. 49-52.

УДК 631.8; 631.171

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ВНЕСЕНИЯ ЖИДКИХ УДОБРЕНИЙ В ПОЧВУ

Нукешев¹ С.О., д.т.н., профессор, **Романюк² Н.Н.**, к.т.н., доцент,
Танбаев¹ Х.К., PhD, **Бошymanов¹ Б.Б.**, студент

¹ Казахский агротехнический исследовательский университет им. С. Сейфуллина, г. Астана,

² Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

Сохранение и повышение плодородия почв остается ключевой проблемой в земледелии любой страны, так как плодородие пахотных почв и состав гумуса ежегодно снижаются. По данным исследований ученых, в Северных областях Казахстана почвы сильно истощены, за более чем полувековой период освоения целины потеряно 1,4 млн тонн гумуса, что составляет 1/3 от исходного состояния. В среднем ежегодные потери гумуса в Казахстане составляют 0,5–1,4 т/га, эти потери особенно усиливаются на эродированных

землях. При этом уровень плодородия уменьшается на слабоэродированных почвах на 30 %, в среднеэродированных – на 50% и сильноэродированных – на 70%.

Проблему поддержания и повышения плодородия почвы можно решить за счет внесения органических, твердых и жидких минеральных удобрений (ЖМУ). В настоящее время не в полной мере разработаны механико-технологические основы внесения ЖМУ в почву при ее глубокой обработке. Поэтому разработка рабочего органа для внутрпочвенного внесения ЖМУ и обоснование его основных параметров является актуальной задачей.

Поставленную задачу можно решить с помощью чизельного рабочего органа для основной обработки почвы и внутрпочвенного внесения жидких минеральных удобрений, содержащего вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, причем наклонный участок каждой стойки-ножа снабжен спереди съемными лезвиями, а сзади - прямоугольным трехсекционным рассеивателем удобрений, который обеспечивает равномерное распределение удобрений внутри почвы лентой на глубины 60...80, 160...180, 230...250 мм. На наклонном участке стойки-ножа установлены боковые горизонтальные ножи, выполненные из пластины толщиной 10-12 мм. Нижний нож установлен на уровне нижнего конца первого рассеивателя удобрений с вылетом за пределы крепёжной части в заднем направлении $N_1=20-40$ мм. Средний нож установлен на уровне нижнего конца второго рассеивателя, с вылетом за пределы крепёжной части в заднем направлении $N_2=N_1+30$ мм. Третий верхний нож установлен с вылетом за пределы крепёжной части в заднем направлении на соответственно $N_3=N_2+30$ мм. В боковой торцевой плоскости-грани каждого ножа, которая ближе к стойке, на расстоянии 20-40 мм от задней плоскости-грани ножа высверлено внутрь в направлении перпендикулярном направлению движения агрегата горизонтальное цилиндрическое глухое отверстие диаметром 3-5 мм, образующее так называемую цилиндрическую полость ножа. Глубина полости меньше на 10-30 мм длины ножа, измеренной в направлении перпендикулярном направлению движения агрегата. В задней торцевой поверхности-грани ножа выполнена тонкая глубокая горизонтальная щель-прорезь высотой 0,5-2,0 мм, которая по всей своей высоте пересекается и сообщается с цилиндрической полостью в её верхней части, создавая общую тонкую рабочую зону для плоского равномерного внесения ЖМУ. Горизонтальная щель-прорезь в горизонтальной проекции своим внешним, по отношению к стойке, концом выполнена с закруглением радиусом 80-110 мм и этот конец полости горизонтальной щели-прорези находится на пересечении внешней боковой торцевой плоскости-грани каждого ножа и его задней плоскости-грани. К данным ножам подводятся патрубки для распыления ЖМУ, подсоединенные к цилиндрическим глухим отверстиям диаметром 3-5 мм, образующими цилиндрическую полость.

Чизельный рабочий орган для основной обработки почвы и внутрпочвенного внесения ЖМУ 1 содержит вертикальный, наклонный и горизонтальный участки, долото, причем на наклонном участке каждой стойки-ножа установлены боковые горизонтальные ножи 2, 3 и 4, которые обеспечивают равномерное распределение удобрений внутри почвы лентами на глубине 60...80, 160...180, 230...250 мм, при этом сменные лезвия, закрепленные в наклонной части чизельного рабочего органа на его передней фронтальной стороне выполнены в виде накладки клиновидной формы 7.

Чизельный рабочий орган для основной обработки почвы и внутрпочвенного внесения ЖМУ работает следующим образом.

При обработке почвы долото чизельного рабочего органа вскрывает почву при небольшом сопротивлении, поскольку её ширина составляет 40-50 мм, что объясняется близким к нулю воздействием на наклонную часть чизельного рабочего органа в перпендикулярном направлению движения агрегата плоскости изгибающего момента со стороны почвы вследствие выполнения на расположенной на передней фронтальной стороне наклонной части чизельного рабочего органа накладке клиновидной формы с площадью

обращенной вниз грани в 2,2...2,5 раза меньшей, чем площадь обращенной вверх грани накладки клиновидной формы.

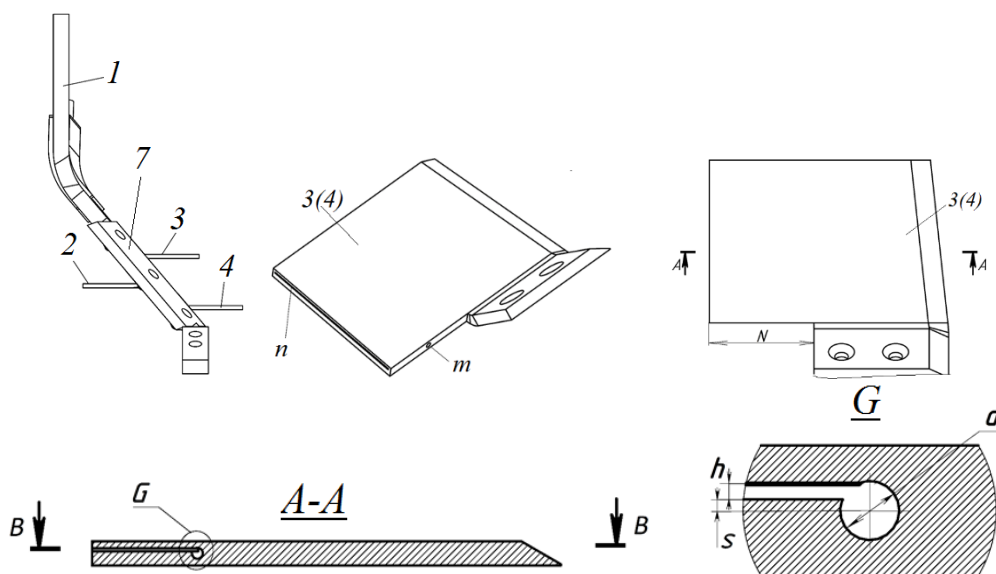


Рисунок 1 – Рабочий орган для внесения ЖМУ

Боковые горизонтальные ножи 2, 3 и 4 разрезают почву на глубинах 60...80, 160...180, 230...250 мм, через патрубки, подсоединенные к цилиндрическим глухим отверстиям диаметром $d=3-5$ мм, образующим цилиндрическую полость m , в эту полость m подаются ЖМУ. Высота $h=0,5-2,0$ мм полости горизонтальной щели-прорези n обеспечивает желаемую толщину и равномерность внесения ЖМУ в след ножа. Жидкость, заполнившая полость горизонтальной щели-прорези n , равномерно поступает в след ножа под определенным давлением, образуя также распыление (пленку) в подпочвенное пространство, образованной ножом полости, смешиваясь частицами почвы. *Flowsimulation* анализы и проведенные эксперименты показали, что кривизна внешнего конца полости горизонтальной щели-прорези n , полученная при $R=80-110^\circ$ мм, способствует плавному гашению инерции потока жидкости и получению равномерной «жидкой пленки» в следе ножа без образования пустой зоны в полости горизонтальной щели-прорези n [1].

Глубина плоской полости и её высота h рассчитаны так, чтобы предотвращать мощную инерцию струи, которая образуется под рабочим давлением в данном малом пространстве. Глубина может быть равной 10-30 мм в зависимости от давления подачи ЖМУ. Это в свою очередь создаёт благоприятное условие для равномерного плоского распыления жидкости через заднюю полость горизонтальной щели-прорези n .

Расстояние $s=1-2$ мм обеспечивает своевременное заполнение цилиндрической полости m в определенных моментах процесса внесения ЖМУ и играет большую роль для снижения давления в концевой части полости горизонтальной щели-прорези n . Диаметр d и высота h зависят от размеров ножа, а также от установленной нормы внесения ЖМУ. При этом объем цилиндрической полости m и горизонтальной щели-прорези n взаимосвязаны. Цилиндрическая полость m , заполняясь в определенных моментах работы полностью, должна обеспечить полость горизонтальной щели-прорези n жидкостью. Глубина цилиндрической полости m определяет объем полости, просверлена с запасом на 10-15 мм после пересечения полости горизонтальной щели-прорези n , чтобы образованная мелкая воздушная подушка в конце не препятствовала работе распылителя. При подаче ЖМУ под определенным давлением, и задаваясь оптимальными значениями параметров внутренней полости, можно получить равномерный распыл и повысить эффективность внутрипочвенного внесения ЖМУ послойным методом.

Литература

1. Nukeshev S., Tanbaev K., Sugirbay A. Performance evaluation of tillage knife discharge microchannel. Acta Technologica Agriculturae 4 Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2022, pp. 169–175. DOI: 10.2478/ata-2022-0025

УДК 636.085.35

**ЗНАЧЕНИЕ КОХИИ ПРОСТЁРТОЙ В КОРМЛЕНИИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ**

Эвиев В.А., д.т.н., профессор, **Абушинов Б.Б.**, магистрант

Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Кохия простёртая (Прутняк, Джузгун) – это источник обеспечения животноводства большой массовой долей белка в виде кормов и сена. В этом случае обеспечение животных подобным кормом имеет важную экономическое значение за счёт содержания в Кохии Простёртой большого количества протеина, клетчатки, кальция, фосфора и жира. Поэтому можно регулировать питательную ценность корма. Использование прутняка в кормлении сельскохозяйственных животных обеспечивает баланс рациона по содержанию белка и позволяет разнообразить кормовую базу.

Животноводство является одной из основных составляющих продовольственного ресурса Калмыцкой Республики. Эта отрасль обеспечивает население разными продуктами, такими как: продукты питания (мясо, молоко, молочные продукты, яйца, сало и т.д.), сырье для легкой промышленности (шерсть, кожа и др.) которые являются дополнительными продуктами животноводства.

Прутняк отличается высокой засухоустойчивость, что объясняется целым рядом признаков и свойств, хорошо выраженных у него. Прежде всего устойчивость этого растения против засух определяется его мощной корневой системой, отличающейся большим простираем в глубь и в боковые стороны.

В таблице 1 представлены сравнительные показатели содержания полезных веществ в сене Прутняка, Люцерны и Суданской травы, полученные в результате экспериментов, проведённых на опытном поле Калмыцкого государственного университета им. Б.Б. Городовикова

Таблица 1 – Выход витаминов и минеральных веществ с 1 га посевов кормовых культур

Культура	Выход с 1 га				Урожайность, т/га
	Облиствен-ность, %	Клетчатка, %	Протеин, %	Жиры, %	
Кохия Простёртая (прутняк) на болгаре	48-55	26-31	15,5	2,8-3,5	1,09-1,18
Люцерна на поливе	48-50	18-25	10-12	0	0,8-1,1
Суданская трава на орошении	47-51	69,1	9-12	45,7	0,54-0,85

Таким образом Кохия Простёртая имеет преимущества в условиях Республики Калмыкии перед Люцерной на поливе и Суданской травой на орошении. В ней содержится клетчатки больше по отношению с Люцерной на поливе в 1,24 раза больше, а для Суданской травы на орошении в 0,44 раз меньше. Так же при рассмотрении отношения содержания протеина Кохия Простёртая имеет преимущество над Люцерной на поливе в 1,29 раз больше, а над Суданской травой на орошении в 1,29 раз. Урожайность её в 1,07 раз больше от Люцерны на поливе и в 1,38 раз больше от Суданской травы на орошении.

Особая ценность таких кормов из прутняка для животноводства определяется высоким содержанием практически всех видов витаминов необходимых для нормальной жизнедеятельности животных.