

УДК 635.151

## ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

**Ринас Н.А.**, кандидат технических наук, доцент  
**Семенецкий А. Д.**, студент  
**ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ**

**Ключевые слова:** плуг, удобрение, почва, технология, вспашка.

*В статье описан агрегат, изготовленный на базе плуга, который минимизирует затраты на обработку почвы, повышая качество химической подпитки почвы.*

**Введение.** Зарубежная сельскохозяйственная техника производительнее, качественнее и надежнее применяемой отечественной, в том числе и плугов для отвальной обработки почвы. Даже современные плуги выполняют агротехнические требования не на максимальном уровне, отличаются высокой энергоемкостью процессов, не качественно оборачивают пласт, создавая невыровненность рельефа поля, что сказывается на качестве последующих за вспашкой механизированных работ [1]. Не эффективно расходуется время, затраченное на вспашку, а затем на удобрение почвы, расходуется топливо, повышается износ тракторов.

**Материалы и методы исследований.** Традиционная (отвальная) технология возделывания сельскохозяйственных культур включает в себя ежегодную или периодическую вспашку почвы с оборотом пласта и многократные проходы тракторов, комбайнов, плугов и т.д. по полю.

В результате происходит уплотнение почвы, разрушение ее механической структуры, уменьшение плодородного слоя из-за водной и воздушной эрозией, постепенная потеря баланса гумуса, фосфора и калия в почве, неэффективное использования вносимых минеральных удобрений, пестицидов и биологических препаратов, однако самое важное - нарушение природной экосистемы и загрязнение среды

обитания человека.

Несмотря на появление новых технологий обработки почвы, отвальная пахота остается актуальной, востребованной и важной операцией, потому что обеспечивает качественную подготовку почвы для посева и посадки культур на разнообразных фонах и типах почв. В настоящее время для защиты окружающей среды от загрязнения химическими веществами наметилась тенденция к сокращению применения химических средств для борьбы с вредителями и сорными растениями. Отвальные плуги являются незаменимыми орудиями, способными глубоко заделывать пожнивные остатки, что способствует уничтожению сорняков, личинок вредителей и болезней сельхозкультур без применения гербицидов, поэтому переход на без гербицидную технологию возделывания сельскохозяйственных культур невозможен без применения отвально-лемешных орудий.

Методы отвальной вспашки непрерывно совершенствуются (гладкая, мелкая, с почвоуглублением), неизменным остается только принцип работы плужного корпуса - отваливание и оборот пласта в открытую соседнюю борозду. С агрономической точки зрения перемещение верхнего более плодородного, но «обесструктуренного» слоя на место нижнего создает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных растений.

В то же время отвально-лемешные плуги не лишены ряда серьезных технологических и конструктивных недостатков: высокая энергоемкость (до 50-80 кВт/м) и малая производительность, уплотненное дно борозды, недостаточное крошение почвы, неудовлетворительная слитность и выровненность поверхности пашни. «Чистая» поверхность пашни, лишенная стерни и растительных остатков, подвержена смыву и выдуванию. Из-за углового расположения корпусов плуги имеют большие габариты и повышенную металлоемкость (до 1500 кг/м).

Совершенствование современных отвально-лемешных плугов в значительной мере направлено на устранение вышеуказанных недостатков.

В соответствии с базовой технологией возделывания каждой сельскохозяйственной культуры перед вспашкой вносят на поля минеральные удобрения путем разбрасывания их машинами для

внесения. Вслед за ними отвальные оборотные плуги перемешивают туки с почвой по всему пахотному слою, что связано с определенными недостатками, т.к. согласно требованиям системы земледелия только азотные и калийные туки должны равномерно распределяться по всей глубине пахотного слоя, а фосфорные – заделываться на дно борозды. При такой заделке почти в пять раз повышается эффективность использования удобрений, что сказывается на урожае и качестве, например, зерна пшеницы, обработанного препаратами перед севом [2]. К сожалению, серийные плуги не оборудованы такими приспособлениями и снижают культуру земледелия.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами разработан оригинальный способ распределения элементов питания (азота, фосфора, калия) дифференцированно по глубине пахотного слоя: азот и калий вносятся на поверхность поля и перемешиваются корпусами плуга по всей глубине, а фосфор вносится на дно борозды. Ценно то, что помимо эффективного использования удобрений весь процесс внесения удобрений, вспашки, дополнительного крошения и выравнивания почвы выполненным агрегатом за один проход по полю. Такой способ нас опробован впервые и не имеет зарубежных аналогов. Прототип находится на стадии испытания в различных климатических условиях. Ещё одно преимущество – удобрения сразу вносятся в почву, не испаряются, соблюдая экологию, и рационально связываются с почвой. Благодаря специальной системе настройки плуга можно добиться максимальной эффективности удобрений для различных видов растений. В дальнейшем предполагается подключение различных датчиков, которые в режиме реального времени будут отслеживать количество питательных элементов в почве, чтобы можно было ещё более эффективно расходовать удобрения. Ещё одно преимущество предлагаемого многофункционального агрегата (далее МФА). Он базируется на ещё одной марке отечественного плугов ПКС, которые имеют рациональную, конструкцию лемехов, снижают тяговое сопротивление плуга, способствуют росту его производительности и экономии топлива до 30 процентов, а это снижение энергоёмкости выполняемой работы – основного из её недостатка.

Таким образом, энергосбережение, соблюдение экологических требований, повышение качества вспашки и производительности плуга

отдают весомые предпочтения предлагаемому МФА. Один недостаток плугов ПКС – невыравненность почвы, после их прохода, который мы планируем устранить. Кроме того, требуется также улучшить устойчивость хода плуга в борозде и прямолинейность хода за счет рационального соотношения длины крыльев левого и правого лемехов. Это требует теоретического обоснования и экспериментального подтверждения. Вопрос решается рассмотрением теории взаимоотношения лемеха с почвой для стабильной устойчивости пахотного агрегата. Такое направление работ было разработано ещё основоположником земледельческой механизации В. П. Горячкиным, но примечательно, что к нашему МФА есть свои особенности.

Во многих научных публикациях отмечается, что большинство предлагаемых разработок в механизации сельского хозяйства обеспечивают повышение эффективности по сравнению с базовым вариантом не выше 20%. Это сдерживает их внедрение, не обеспечивая резкого повышения конкурентно способности производства, где требуется более существенный рост производительности и снижения затрат, как это предполагается в предлагаемом нами МФА.

**Заключение.** Предлагаемое совершенствование технологии внесения и заделки удобрений основной обработки почвы на базе предлагаемого МФА дает новые знания о технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые направлены на повышение их урожайности, а совмещение технологических операций за один проход агрегата снижает затраты всех видов и повышает конкурентно способность производителей продукции растениеводства [3,4]. Новое представление технологии упраздняет многие серийные машины, которые применяются в настоящее время: это разбрасыватели для внесения минеральных удобрений, различные прикатывающие устройства для разделки глыб после вспашки, многофункциональные агрегаты для уборки урожая с одновременным выполнением других работ [5]. Актуальность обозначенной проблемы определяют не только снижением затрат, но и новые теоретические положения устойчивости плуга при работе, взаимодействие корпуса плуга с почвой и зависимость тягового сопротивления от его параметров.

---

### Библиографический список:

1. Дисковые орудия для поверхностной обработки почвы / А.С. Сергунцов, Н.А. Ринас // В сборнике: современные научные исследования: теоретический и практический аспект. сборник статей международной научно-практической конференции. Ответственный редактор: Сукиасян Асатур Альбертович. 2016. С. 72-75.
2. Эжекционно-щелевой распылитель для протравливания семян / С.М. Борисова, Н.А. Ринас / Сельский механизатор. 2014. № 9. С. 16.
3. К решению проблемы комплексной уборки зерновых культур / Н.А. Ринас // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 103. С. 431-445.
4. Сбережение ресурсов на уборке зерна /Н.А. Ринас // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 2. С. 30-34.
5. Ptimization of flow and rhythm of work of the harvest-transport link/ Maslov G.G., Tsybulevsky V.V., Rinas N.A., Yudina E.M.//Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. 2019. Т. 6. № 4. С. 7053-7059.

## ENERGY-SAVING UNIT FORT TILLAGE

Rinas N.A., Semenitsky A.D.

**Key words:** *plow, fertilizer, soil, technology, plowing.*

*The article describes an aggregate made on the basis of a plow, which minimizes the cost of tillage, increasing the quality of chemical soil recharge.*