

зи разработана методика обоснования перспективных параметров развития ЛПХ, которая позволяет оценить возможности данной категории хозяйств по производству продовольственных товаров и обеспечению ими различных групп населения, поддержанию продовольственной безопасности государства. Принципиальная новизна предлагаемой методики заключается в экономическом обосновании параметров развития ЛПХ, основанном на учете обеспеченности их основными видами ресурсов, уровня эффективности отдельных отраслей и потенциальных возможностей производственной деятельности при различном уровне и окупаемости средств государственной поддержки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Гайдуков, А. Обоснование параметров развития личных подсобных хозяйств при обеспечении рационального использования средств государственной поддержки / А. Гайдуков // Аграр. экономика. – 2019. – № 10. – С. 48–53.
2. Гридюшко, А. Н. Оценка производственного потенциала личных подсобных хозяйств на основе прогнозирования их перспективного развития / А. Н. Гридюшко, А. А. Гайдуков // Вестн. БГСХА. – 2020. – № 1. – С. 42–46.
3. Зволинский, В. Роль личных подсобных хозяйств в товарообеспечении рынков продовольствия / В. Зволинский, О. Зволинская, Н. Матвеева // АПК: экономика, управление. – 2018. – № 4. – С. 20–27.
4. О личных подсобных хозяйствах граждан [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь, 11 нояб. 2002 г., № 149-З: в ред. Закона Респ. Беларусь от 28 дек. 2009 г., № 96-З // Бизнес-Инфо: Беларусь / ООО «Профессиональные правовые системы», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

УДК 631.312.021

## АНАЛИЗ КОНСТРУКЦИИ И НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПЛУГОВ НАВЕСНЫХ ОБОРОТНЫХ

**В. П. Чеботарев**, д-р техн. наук, профессор

**Д. А. Яновский**, ассистент

**А. А. Зенов**, ст. преподаватель

**Д. Н. Бондаренко**, ст. преподаватель

**А. И. Колесник**, студент

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,  
Минск, Республика Беларусь

**Аннотация:** Представлены направления совершенствования плугов ведущих мировых производителей.

*Вспахка* – основной прием механической обработки почвы, который включает в себя рыхление почвы пахотным орудием, как правило,

отвальным плугом. При вспашке подрезаются и заделываются вглубь почвы сорняки и их семена, удобрения, пожнивные остатки, выносятся в верхние слои пахотного горизонта коллоидные почвенные частицы, вымытые осадками в нижние слои. Отвальная вспашка – эффективный способ борьбы с вредителями и болезнями растений. Поэтому ее можно рассматривать как основу экологически безопасных технологий, позволяющих существенно сократить применение химических средств защиты растений и удобрений.

Несмотря на внедрение технологий безотвальной обработки почвы во всем мире, вспашка, благодаря многочисленным преимуществам, остается все еще широко применяемой. Большое конструктивное и функциональное многообразие орудий для основной обработки почвы, с одной стороны, позволяет инженерной службе сельскохозяйственных предприятий скомплектовать экономически эффективную комбинацию рабочих органов для своих специфических условий. С другой стороны, для реализации вышеназванной задачи необходимо знание тенденций развития, передовых достижений, технических характеристик, преимуществ и недостатков изделий ведущих фирм-производителей.

Проанализировав продукцию ведущих мировых производителей, выявлены следующие направления совершенствования плугов:

- система защиты;
- снижение тягового сопротивления;
- улучшение качества обработки почвы;
- универсальность и эргономичность.

*Система защиты.* В настоящее время наиболее используемыми являются следующие системы защиты корпуса плуга: срезной болт, пневмогидравлическая, гидравлическая. Самым простым и дешевым способом из перечисленных является срезной болт, используемый в основном у отечественных производителей. Лидер белорусского плугостроения, ОАО «Минойтовский ремонтный завод» оснащает около 60 % своей продукции такой системой защиты. Французская компания «Gregoire Besson» оснащает все свои плуги гидравлической системой защиты (рис. 1, б), достоинствами которой являются централизованная регулировка на требуемую силу срабатывания, возврат корпуса после встречи с препятствием, возможность выбора между диаметрами цилиндров в зависимости от условий работы (рис. 1, а) [1].

*Снижение тягового сопротивления.* Одной из тенденций мирового плугостроения последних лет является использование корпусов с пластинчатыми отвалами, основным достоинством которых является снижение площади контакта отвала с почвой, что, в свою очередь, снижает тяговое сопротивление и расход топлива (рис. 1, в). Немецкая фирма «Amazon» оборудует корпуса плугов самозатачивающимися лемеха-

ми и долотами, данное свойство которых обусловлено использованием специальных сплавов и технологии обработки металла, что снижает тяговое сопротивление при вспашке. Немецкая фирма «Lemken» по запросу потребителя может оснастить плуг корпусами DuraMaxx, преимуществом которых является использование полос отвала из пластика, с меньшим коэффициентом трения (рис. 1, б) [2].

*Улучшение качества обработки почвы.* Каждая из фирм-производителей предоставляет клиенту набор технических средств для доукомплектования стандартных корпусов с целью повышения качества обработки. Норвежская фирма «Kverneland» комплектует корпуса дисковыми ножами, ножами лемеха и полевой доски, это позволяет получать лучшее подрезание и заделку пожнивных остатков (рис. 1, з, д, е). Также используется подпочвенный углубитель для разрушения плужной подошвы (рис. 1, ж) [3].



Рис. 1. Технические дополнения к конструкциям плугов:

- а – гидравлическая система защиты («Gregoire Besson», Франция);
- б – корпус DuraMaxx («Lemken», Германия); в – система Pro-Set («Kuhn», Франция);
- г – дисковый нож; д – нож лемеха; е – нож полевой доски; ж – подпочвенный углубитель («Kverneland», Норвегия); з – безболтовое крепление отвала;
- и – безболтовое крепление пластины отвала («Lemken», Германия)

*Универсальность и эргономичность.* Французский производитель «Kuhn» оборудует выпускаемые плуги системой Pro-Set, предназначенной для дистанционного безступенчатого изменения ширины за-

хвата плуга (см. рис. 1, в). Таким образом, при вспашке в зависимости от типа и свойств почвы выбирается регулировка для наименьшего тягового сопротивления и мощности трактора. Производитель «Lemken» изготавливает корпуса плугов с пластинчатым отвалом без болтового соединения (см. рис. 1, з, и). Соединительные элементы приклеиваются к полосам с использованием специального композитного состава. В итоге замену деталей можно производить в кратчайшие сроки без использования инструмента [4].

Как показывает анализ, каждый из производителей почвообрабатывающей техники вносит какие-то новые технические дополнения, большинство из которых подбираются индивидуально в зависимости от типа почвы, трактора, предшественника, технологии возделывания. Республика Беларусь обладает различными по составу и типу почвами, в северной части преобладают глинистые, суглинистые – в пределах возвышенностей и моренных равнин центральной и северной частей страны. Супеси и пески шире представлены на юге Беларуси и на водноледниковых равнинах центральной части. Дерново-подзолистые почвы на глинах и тяжелых суглинках занимают в Беларуси около 500 тыс. га, из них 80 % находится в Витебской области [5]. Но несмотря на такое многообразие почв, вспашку в нашей стране производят плугами классической конструкции, без вышеупомянутых в обзоре технических дополнений, хотя это дало бы положительный эффект в области надежности, качества обработки, энергоемкости и эргономичности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Каталог продукции «Gregoire Besson» [Электронный ресурс] // GB Group. – Режим доступа: <https://www.gregoire-besson.com/ru/machines/voyager>. – Дата доступа: 20.04.2023.
2. Каталог продукции «Lemken» [Электронный ресурс] // LEMKEN GmbH & Co. KG. – Режим доступа: <https://lemken.com/ru/obrabotka-pochvy/vspashka/>. – Дата доступа: 20.04.2023.
3. Каталог продукции «Kverneland» [Электронный ресурс] // Kverneland Group. – Режим доступа: <https://ru.kverneland.com/Kverneland-brand-Russia/Plugi>. – Дата доступа: 20.04.2023.
4. Каталог продукции «Kuhn» [Электронный ресурс] // Kuhn Farm Machinery. – Режим доступа: <https://www.kuhn.ru/ru/range/ploughing/mounted-reversible-ploughs.html>. – Дата доступа: 20.04.2023.
5. Энергосберегающие системы обработки почвы / С. С. Небышинец [и др.] // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. науч. ст. / РУП «НПЦ НАНБ по земледелию». – Минск, 2013. – 56 с.