

УДК 631.312

АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПЛУГОСТРОЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И.С. НАЗАРОВ¹, М.И. НАЗАРОВА¹, Ю.В. ЧИГИРЕВ²¹ РУНИП «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси», Минск, Республика Беларусь² Белорусский государственный аграрный технико-экономический университет, Минск, Республика Беларусь

Отмечена актуальность плугостроения для сельскохозяйственной отрасли народного хозяйства. Произведен анализ и перспективы производства плугов на предприятиях сельскохозяйственного машиностроения республики. Приведены показатели сравнительного анализа выполнения технологического процесса вспашки пахотными агрегатами отечественного и зарубежного производства.

Введение

Вспашка дерново-подзолистых почв была и в ближайшем будущем останется основным приемом обработки почвы, который должен обеспечить оборот пласта с одновременным его рыхлением и полной заделкой растительных остатков, а также получение слитной выровненной поверхности.

По причине дефицита топлива и запасных частей, текучести и недостатка кадров в хозяйствах и других факторов нарушилась технология основной обработки почвы — перестали проводить лущение жнивья, начали пахать плугами без предплужников и углоснимов, без приспособлений к плугам для дополнительной усадки и крошения пласта под посев озимых культур, исключили приемы полупаровой обработки почвы и подпочвенного рыхления. В результате резко возросла засоренность полей сорняками, снизилось плодородие и на 20...25 % — урожайность возделываемых культур.

Пополнение парка плугов в целом по республике составляет 200—500 штук в год, в то время когда ведущими предприятиями выпускается их более 2300 штук. До 70 % выпуска плугов реализуется в Российскую Федерацию. В итоге наблюдается общая тенденция сокращения наличия плугов в хозяйствах. В результате до 80 % пахотных земель обрабатываются еще старыми плугами, техническое состояние которых не позволяет качественно выполнять вспашку.

Основная часть

Производством плугов или их рабочих органов занимаются более 10 предприятий республики, но основными изготовителями являются следующие: ДП «Минойтовский ремонтный завод» (800 шт./год), ПО «Гомсельмаш» (695), ОАО «Лидсельмаш» (620), РУП «Минский завод шестерен» (447); РУМП «Кузлитмаш» (330), ОАО «Оршаагропромаш» (108) и филиал Минского завода колесных тягачей «Волат-Агро» (120).

В последние годы ведутся работы по созданию нового поколения плугов высокого технического уровня [1—3]. На РУП «Минский завод шестерен» освоено производство новых плугов ПКМ-5-40 и ПКМ-6-40 для загонной вспашки с рессорной защитой от камней к тракторам класса 2 – 3. Они разработаны по аналогу плуга «ВВ-100» фирмы «Kverneland» (Норвегия). Сравнительные испытания этих плугов с аналогом показали, что они не уступают последнему по качественным, эксплуатационным и энергетическим показателям. Уступают лишь по ресурсу почворежущих элементов (лемех, долото, отвал, полевая доска).

На Калинковичском РМЗ прошел испытания новый четырехкорпусный полунавесной оборотный плуг ПО-4+1-40К. Данный плуг предназначен для гладкой вспашки различных почв под зерновые и другие технические культуры на глубину до 27 см, не засоренных камнями и другими препятствиями, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа (а так же на торфяно-болотных почвах). Плуг агрегируется с трактором Беларус-1221. Результаты испытаний указывают на дальнейшее успешное применение данного плуга в хозяйствах нашей страны.

На ДП «Минойтовский ремонтный завод» освоено производство полунавесных плугов для гладкой вспашки (оборотных) ППО-4-40 и ППО-5-40 к тракторам соответственно класса 2 и 3. Применение данных плугов в хозяйствах Беларуси подтвердило, что они не уступают зарубежным по качественным, эксплуатационным и энергетическим показателям.

Успешно прошли испытания полунавесного оборотного плуга ППО-7-40, изготовленного ДП «Минойтовский ремонтный завод». Плуг ППО-7-40 предназначен для гладкой пахоты на глубину до 27 см старопашотных слабо- и среднекаменистых почв, с удельным сопротивлением до 0,09 МПа. Агрегируется с тракторами «Беларус-2522» и «Беларус-2822», укомплектованными передними балластными грузами массой 630 кг. На плуге установлен рессорный предохранитель. Он служит для вы-

глубления корпусов плуга при наезде на камни и автоматического их заглубления после преодоления препятствий, а также для обеспечения устойчивости

работы корпусов при вспашке почв различного механического состава, плотности и влажности.

Таблица. Показатели выполнения технологического процесса вспашки пахотными агрегатами отечественного и зарубежного производства

| Место проведения испытаний — СПК «Агронеманский» Столбцовского района. Условия испытаний — почва дерново-подзолистая, легкосуглинистая; агрофон — клеверный пласт 1-го года использования, влажность в слое 0—30 см — 9,2—14,2%, твердость в слое 0—30 см — 2,0—5,7 МПа | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------|---|---|--|---|---|--|------------------|--|--|
| Наименование пахотного агрегата | | | Значение показателей пахотных агрегатов | | | | | | | | |
| | | | Показатели качества | | | | | Эксплуатационно-технологические показатели | | | |
| Плуг | | Трактор | Глубина обработки, см | Гребнистость поверхности пашни (высота гребней), см | Заделка растительных и пожнивных остатков, % | Глубина заделки растительных остатков, см | Крошение пласта на фракции размером до 50 мм, % | Производительность, га/ч | | Удельный расход топлива за сменное время работы, кг/га | Удельная материалоемкость кг/га (за 1 ч основного времени) |
| Марка, тип | Завод изготовитель (фирма) | | | | | | | Основного времени | Сменного времени | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| ПКМП -3-40, навесной | ПРУП «Минский завод шестерен» | МТЗ-82 | 23 | 5 | 98 | 13 | 92,1 | 0,98 | 0,76 | 15,98 | 684 |
| ПКМП -4-40 навесной | ПРУП «Минский завод шестерен» | «Беларус 1221» | 23 | 5 | 98,5 | 14 | 88,7 | 1,22 | 0,93 | 18,45 | 803 |
| ПГП-4-40-2а навесной | ОАО «Оршаагропромаш» | «Беларус 1221» | 23 | 4 | 99,7 | 12 | 92,7 | 1,36 | 1,03 | 14,95 | 772 |
| ПКМ-5-40Р полунавесной | ПРУП «Минский завод шестерен» | «Беларус 1221» | 22 | 5 | 98,9 | 12 | 95,4 | 1,64 | 1,2 | 13,37 | 1116 |
| ВВ-100 (5-корпусный) полунавесной | Kverneland (Норвегия) | «Беларус 1221» | 23 | 5 | 99,7 | 14 | 96,5 | 1,70 | 1,25 | 11,73 | 827 |
| ППЗ-5-40К полунавесной | ОАО «Оршаагропромаш» | «Беларус 1522» | 23 | 5 | 99,6 | 12 | 86,3 | 1,54 | 1,12 | 17,99 | 1169 |
| ПКМ-6-40Р полунавесной | ПРУП «Минский завод шестерен» | «Беларус 1522» | 22 | 5 | 99,5 | 13 | 93,3 | 1,88 | 1,36 | 11,69 | 1085 |
| ВВ-100 (6-корпусный) полунавесной | Kverneland (Норвегия) | «Беларус 1522» | 23 | 5 | 100 | 14 | 94,0 | 2,03 | 1,47 | 10,14 | 887 |
| ППН-8.30/50 полунавесной | ПО «Минский тракторный завод» | «Беларус 2522» | 22 | 7 | 95,2 | 10 | 90,5 | 3,22 | 2,28 | 12,3 | 776 |
| ВВ-100 (8-корпусный) полунавесной | Kverneland (Норвегия) | «Беларус 2522» | 22 | 7 | 99,0 | 11 | 92,7 | 3,30 | 2,27 | 11,6 | 691 |
| ПГП-7-40 навесной с катковской приставкой | РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» | К-701 | 23 | 6 | 99 | 11 | 100 | 2,89 | 2,07 | 19,2 | 768 |

Окончание Таблицы

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|--|-------------------------------------|-------------------------------|----|---|------|----|------|------|------|-------|------|
| ППН-8.30/50 полунавесной | ПО «Минский тракторный завод» | «Беларус 2102» | 23 | 8 | 91,9 | 12 | 91,3 | 2,89 | 2,05 | 11,6 | 836 |
| ППО-4-40 полунавесной | ДП «Минойтовс- кий ремзавод» | «Беларус 1221» | 23 | 6 | 98,1 | 12 | 89,0 | 1,14 | 0,73 | 20,61 | 2482 |
| ПНГ-4-43 навесной | ПРУП «Минский завод шестерен» | «Беларус 1522» | 22 | 5 | 98,9 | 12 | 94,5 | 1,19 | 0,92 | 18,72 | 840 |
| ППО-5-40 полунавесной | ДП «Минойтовс- кий ремзавод» | «Беларус 1522» | 23 | 5 | 99,7 | 12 | 93,5 | 1,56 | 0,97 | 18,1 | 2013 |
| SPU-9 (5-корпусный) полунавесной | «Gregoire- Besson» (Франция) | «Беларус 1522» | 23 | 4 | 98,5 | 13 | 91,8 | 1,77 | 1,29 | 11,85 | 1243 |
| ES-95 (4-корпусный) с катковой приставкой навесной | Kverneland (Норвегия) | «Беларус 1522» | 22 | 3 | 93,5 | 13 | 98 | 1,65 | 1,17 | 14,77 | 782 |
| ES-95 (5-корпусный) полунавесной | Kverneland (Норвегия) | «Беларус 1522» | 22 | 4 | 100 | 14 | 92 | 1,78 | 1,3 | 13,47 | 899 |
| PG 100 (7-корпусный) полунавесной | Kverneland (Норвегия) | Jon Deere 8420 | 22 | 6 | 99,2 | 13 | 94,2 | 2,84 | 1,98 | 10,89 | 1092 |
| «KORMORAN HA 160» (без приставки 8-корпусный) полунавесной | RABE (Германия) | TG 285 New Holland | 22 | 6 | 99,9 | 12 | 93,3 | 3,23 | 2,34 | 14,29 | 1337 |
| «KORMORAN HA 160» (с приставкой 8-корпусный) полунавесной | RABE (Германия) | TG 285 New Holland | 23 | 6 | 100 | 11 | 98,3 | 3,02 | 2,10 | 15,93 | 2191 |
| Вари-Титан (11 корпусный) полунавесной | Lemken (Германия) | «Челин- жер 95E» Claas | 23 | 6 | 99,7 | 13 | 92,6 | 4,79 | 3,53 | 12,09 | 1215 |
| Varilibre SPER Y8916 (9-корпусный) полунавесной | «Gregoire- Besson» (Франция) | Favorit 926 Vario FENDT | 22 | 7 | 99,8 | 13 | 92,9 | 3,19 | 2,3 | 12,39 | 1630 |

Анализируя номенклатуру, технический уровень и особенности производства плугов в республике на данном этапе (табл.), можно отметить следующее.

Номенклатура корпусов к выпускаемым плугам ограничена, в результате не обеспечивается требуемое качество вспашки в различных естественно-производственных условиях.

Расстановка корпусов на раме не предусматривает установку предплужников.

Угლოსимы на корпусах выпускаемых плугов устанавливаются без возможности изменения их положения в зависимости от глубины вспашки, твердости верхнего слоя почвы и наличия растительных остатков.

На многих плугах (ПКМ-3-40, ПКМП-4-40Р — ПРУП «Минский завод шестерен»; ПНР-4-40Р — ОАО «Оршаагропромаш») отсутствуют специальные механизмы изменения ширины захвата корпусов, что не позволяет обеспечить требуемое качество вспашки в конкретных почвенно-производственных условиях.

Большинство серийно выпускаемых плугов для работы на почвах, засоренных камнями, оборудовано недостаточно эффективной металлоемкой и дорогой пружинной или гидropневматической защитой корпусов.

Медленно решается проблема гладкой вспашки, в то время как в республике имеется до 30 % мелко-контурных полей, при загонной вспашке которых тра-

диционными плугами суммарная площадь свальных гребней и разъемных борозд достигает 20 %.

В номенклатуре выпускаемой сельскохозяйственной техники отсутствуют высокопроизводительные плуги для мелкой (10...16 см) вспашки, плуги-рыхлители для отвальной вспашки с одновременным подпочвенным рыхлением под свеклу и картофель.

Исследования Белорусских институтов почвоведения и агрохимии, мелиорации и луговодства, земледелия и селекции выявили, что в севообороте подпочвенное рыхление плужной подошвы и нижележащих слоев на глубине до 35...40 см повышает урожайность возделываемых культур на 6...26 %. Особенно эффективно подпочвенное рыхление под свеклу и картофель.

Не созданы приспособления к плугам для дополнительной усадки, крошения и выравнивания пласта при подготовке почвы под посев озимых. В результате снижается качество подготовки семенного ложа, возрастают проходы техники по полю, затраты ресурсов и времени на выполнение полевых работ.

Отсутствие государственных стандартов на плуги и их корпуса приводит к низкому уровню унификации деталей, выпускаемых различными заводами.

Ресурс серийно выпускаемых лемехов, долот и боковин значительно ниже сезонной наработки плугов, что влечет за собой как прямые потери, связанные с повышенным расходом запчастей и увеличением затрат на техническое обслуживание, так и косвенные, обусловленные возрастанием по мере износа деталей энергозатрат на вспашку. Следует признать, что сегодня еще отсутствуют высокие отечественные технологии производства быстроизнашивающихся деталей плуга.

Одним из недостатков выпускаемых плугов является высокая трудоемкость ежесменного технического обслуживания, обусловленная в основном необходимостью подтяжки резьбовых соединений, которые из-за низкого качества материала регулярно деформируются.

Анализ надежности плугов показывает, что общее число отказов, в том числе и производственного характера, остается еще высоким. Характерными причинами отказов являются применение не соответствующих конструкторской документации материалов и технологий термообработки, некачественные сварка и крепежные детали. Низкая техническая надежность плугов и другой сельскохозяйственной техники вызвана также и недостаточной технической оснащенностью заводов-изготовителей современ-

ным технологическим оборудованием, отсутствием современных экспериментальных баз и совершенного испытательного оборудования, отсутствием системы административного управления качеством в соответствии с международными стандартами.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что многие плуги, производимые в Республике Беларусь, еще не полностью отвечают агротехническим требованиям к качеству вспашки в различных почвенных условиях, уступают зарубежным аналогам по материалоемкости, энергоемкости, надежности и долговечности.

Заключение

Для повышения технического уровня и конкурентоспособности плугов отечественного производства на мировом рынке необходимо осуществить ряд организационных и технических мероприятий:

- научно обосновать типы и параметры корпусов плугов в зависимости от почвенно-климатических и производственных условий Беларуси и стран СНГ;
- применять износостойкие материалы и находить способы их упрочнения для производства быстроизнашивающихся деталей;
- создать новое поколение плугов к тракторам ПО «Минский тракторный завод» высокого технического уровня, способных конкурировать с зарубежной почвообрабатывающей техникой, таких как оборотные и поворотные плуги для гладкой вспашки с системами регулирования линии тяги, ширины захвата, глубины вспашки, защиты корпусов от камней;
- разработать плуги для мелкой гладкой вспашки и предпосевной обработки почвы под посев подкосных, пожнивных промежуточных и озимых культур;
- разработать приспособления к плугам для усадки пласта и дополнительной обработки его под посев озимых культур;
- произвести техническое перевооружение производства и наращивание мощностей предприятий, производящих плуги и запасные части к ним;
- обратить особое внимание на формирование грамотных кадров, способных успешно применять в полном объеме возможности современной техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Протокол испытаний № 11-2006П плуга четырехкорпусного полунавесного оборотного ПО-4+1-40К, представленного «СКТБ ИМСХ НАН Беларуси» и ОАО «Калинковический РМЗ», 2006.
2. Протокол испытаний плуга полунавесного оборотного ППО-7-40, изготовленного и представленного ДП «Минотойловский ремонтный завод». 2006.
3. Материалы семинара-совещания «ИМСХ НАН Беларуси», 2005.