

Секция I - Технический сервис машин и оборудования

30 января 2018 года перестало биться сердце профессора кафедры «Технологии и организация технического сервиса» Белорусского государственного аграрного технического университета, ученого в области организации технического сервиса в АПК Республики Беларусь, первого декана факультета «Технический сервис в АПК», внесшего значительный вклад в его становление и развитие.

То, что сделал Владимир Петрович – огромно, незабываемо. Он был первым, шел впереди, несмотря на трудности и удары судьбы.

«Человек должен быть умен, прост, справедлив, смел и добр» – так считал К.Г. Паустовский. Владимир Петрович Миклуши был именно таким...

УДК 631.171:631.3(476)

**Бакач Н.Г.<sup>1</sup>**, заместитель генерального директора по научной работе, кандидат технических наук, доцент;

**Володкович В.И.<sup>1</sup>**, заведующий лабораторией;

**Шах А.В.<sup>1</sup>**, младший научный сотрудник;

**Лисай Н.К.<sup>2</sup>**, генеральный директор,  
кандидат технических наук, доцент

<sup>1</sup>РУП «НПЦ НАН Беларусь по механизации сельского хозяйства»,

г. Минск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>РО «Белагросервис», г. Минск, Республика Беларусь

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПАРКА ИННОВАЦИОННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные направления научно-технического прогресса в области механизации сельского хозяйства. Представлены результаты инновационных разработок в области механизации процессов растениеводства в Республике Беларусь на современном этапе.

**Введение.** Мировой опыт показывает, что высокая урожайность сельскохозяйственных культур достигается в результате реализации высокоэффективных ресурсосберегающих технологий

Секция 1 - Технический сервис машин и оборудования

на базе высокопроизводительной техники и оборудования [1]. Несмотря на значительные объемы закупок сельскохозяйственной техники хозяйствами республики уровень их технической оснащенности остается ниже требуемого, а затрат ресурсов на производство продукции растениеводства высоким. Так, обеспеченность тракторами с мощностью двигателя 250 и более лошадиных сил составляет не более 80,1 процента, высокопроизводительными зерноуборочными комбайнами – 87,9 процентов, кормоуборочными комбайнами – 49,1 процентов, широкозахватными почвообрабатывающе- и почвообрабатывающе-посевными агрегатами – 66-68 процентов, машинами для внесения удобрений и химических средств защиты растений – не более 60-65 процентов, для заготовки травянистых кормов – не более 85 процентов [2]. Удельные затраты труда на производство зерна составляют не менее 6,1 чел.-ч/тонну, картофеля – 10,5, сахарной свеклы – 0,98, сена – 3,9, сенажа – 0,63, силоса – 0,48 и овощей открытого грунта – 15,1 чел.-ч/тонну; удельные затраты энергоресурсов и условного топлива на производство зерна составляют соответственно не менее 10,6 кВт·ч/тонну и 14 кг у.т/тонну, картофеля – 6,8 и 9,6, сахарной свеклы – 0,12 и 2,0, сена – 0,21 и 1,3, сенажа – 0,20 и 1,3, кукурузы на силос – 0,16 и 1,9 и овощей открытого грунта – 11,3 и 10,3, что в 1,4-1,7 раза выше, чем в странах Западной Европы. В этих условиях важнейшей тенденцией в развитии техники становится создание новых машин, позволяющих реализовать инновационные технологии благодаря чему не только повышается производительность труда, но и создаются самые благоприятные условия для развития сельхозкультур, повышение их урожайности, сокращение потерь продукции при уборке и послеуборочной доработке, обеспечение экологической безопасности и безопасных условий труда [3]. Около 90 % прироста объемов сельхозпроизводства планируется достигнуть путем повышения урожайности сельскохозяйственных культур и интенсификации земледелия в целом. Поэтому ключевым фактором является внедрение современных ресурсосберегающих технологий на базе высокопроизводительной интеллектуальной сельскохозяйственной техники.

Обновление и оптимизация машинно-тракторного парка в Республике Беларусь осуществляется на фоне неблагоприятных тенденций в обеспеченности сельхозтоваропроизводителей сельскохо-

зяйственной техникой, которые характеризуются значительным (в 2...3 раза) превышением доли списываемой техники над обновляемой. Положение усугубляется тем, что более 50 процентов машинно-тракторного парка выработало свой срок службы и требует повышенных затрат на поддержание его в работоспособном состоянии. Из-за нарушений технологии возделывания сельскохозяйственных растет себестоимость, следовательно, снижается рентабельность производства.

**Основная часть.** В АПК республики основную часть мобильной сельскохозяйственной техники в республике составляют тракторы и самоходные сельскохозяйственные машины. Задействованный парк тракторов в хозяйствах насчитывает 40,6 тыс. единиц техники, в том числе тракторы класса 5 (250 и более л.с.) составляют 6,9 тыс. ед. (17,1 %), класса 3-4 – 1,3 (3,2 %), класса 2 – 9,0 (22,2 %), класса 0,6-1,4 – 23,4 тыс. ед. (57,6 %). С целью своевременного и качественного проведения основных механизированных работ и соблюдения при этом научно обоснованных технологических регламентов и экономически целесообразно увеличение парка тракторов класса 5 до 10,9 ед. (не менее 25 процентов в структуре) [4].

На рынке почвообрабатывающей техники плуг занимает одну из важных позиций. В республике применяются как оборотные, так и загонные плуги для различных тяговых классов тракторов с различными типами корпусов, предназначенными для различных условий работы. Особый интерес представляют плуги, оборудованные пластинчатыми отвалами с предплужниками и регулируемой шириной захвата корпусов. Достоинством пластинчатых отвалов является снижение энергоемкости вспашки и улучшение качественных показателей (оборот пласта и крошление), особенно тяжелых и торфяных почв. Кроме того, большой интерес представляют оборотные плуги с отклоняющейся перед началом оборота рамой, что позволяет уменьшить нагрузку на навеску трактора, а, следовательно, и опасность его опрокидывания. На сегодняшний день на некоторых типах плугов имеются специальные механизмы оборота, благодаря которым стало возможным трактору двигаться вне борозды. Это позволяет уменьшить уплотнение почвы, а также дает возможность использовать тракторы со сдвоенными колесами.

Новая посевная техника создается для агрегатирования с энергонасыщенными тракторами класса 5 и выше. Это позволяет

создавать машины с шириной захвата от 10 метров и более и производить посев на скоростях более 15 км/ч и более, что значительно повышает производительность посевных машин. Среди комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов наиболее распространенной посевной частью по-прежнему является почвообрабатывающая часть с дисковыми рабочими органами на индивидуальной подвеске с резиновыми амортизаторами. Такая конструкция позволяет качественно копировать поверхность поля и выдерживать постоянства хода рабочих органов, что немаловажно при подготовке поля под посев [4].

Для получения плановых урожаев необходимо своевременно и качественно вносить ежегодно более 50 млн. тонн органических удобрений, около 2 млн. тонн действующего вещества минеральных удобрений, или около 4 млн. тонн физического веса, вносить не менее 2 млн. тонн известковых материалов, применять около 14 тыс. тонн пестицидов. Для того, чтобы внесение обеспечить требуемого количества удобрений и средств защиты растений необходимо:

- применение гидравлических приводов разбрасывающих дисков;
- автоматическая настройка количества вносимых удобрений, запланированного внесения удобрений при помощи компьютера и данных со спутников;
- автоматизация процессов при развороте в конце поля (все необходимые для этого функции разбрасывателя включаются автоматически);
- •простая перестройка с обычного разбрасывания на разбрасывание по краю поля, которая осуществляется с терминала трактора;
- применение штанговых опрыскивателей;
- •увеличение ширины захвата до 24 метров;
- автоматическая адаптация штанг к контуру местности;
- автоматический подъем опрыскивающих штанг на необходимую высоту в конце поля и при развороте.

В 2017 году в хозяйствах всех категорий республики собрано более 8 млн. тонн зерновых и зернобобовых культур. Индикатором развития зернового подкомплекса является достижение к 2020 году производства зерна в объеме не менее 10 млн. тонн при урожайности зерновых не менее 41 центнера с гектара [1]. На проведении уборки зерновых и зернобобовых культур в республике задейство-

Секция I - Технический сервис машин и оборудования

вано 9,4 тыс. ед. зерноуборочных комбайнов, в том числе с пропускной способностью 12 и более кг/с – 6,2 тыс. ед. (66 % от наличия). Предусматривается оснащение хозяйств зерноуборочными комбайнами с пропускной способностью 14 и более кг/с для уборки участков с урожайностью свыше 60 ц/га. Для доработки зерна и семян в республике имеется порядка 3 тысяч зерноочистительно-сушильных комплексов и около 7,3 тысячи зерноочистительных машин. При этом затраты на семена составляют до 25 % от общих затрат на производство зерна. Переоснащение семеноводческой отрасли современной техникой позволит повысить качество получения семян и урожайность до 30 % с одновременным сокращением объема семенного фонда до 23 %. Для обеспечения данных показателей потребуется:

- модернизация существующего парка механизированных зернотоков с целью снижения эксплуатационных издержек – повышения энергоэко-номичности, уровня автоматизации технологического процесса, снижения потерь и повышения качества продукции;
- применение машин, обеспечивающих поточную технологию обработки продовольственного и семенного зерна с выделением фуражной фракции на этапе предварительной очистки с последующей ее обработкой на специализированных линиях.

На заготовку измельченных травянистых кормов основу уборочной техники составляют самоходные кормоуборочные комбайны в количестве около 4,0 тыс. ед., из которых около 2 тыс. составляют комбайны с мощностью двигателя более 300 л.с. Технологическая потребность хозяйств республики в косилках всех типов составляет 6500 ед., при этом 60 % парка составляют косилки шириной захвата от 2,7 до 6,0 м. В ближайшие годы предусматривается создание высокопроизводительных косилок нового поколения шириной захвата 3,1; 6; 9; 12 метров, обеспечивающих ускорение темпов скашивания трав не менее чем в два раза, которые будут оснащаться унифицированным режущим бруском шириной захвата 3,1 метра, а также универсальным плющильным аппаратом для обработки бобовых и злаковых трав, что позволит снизить затраты и обеспечить скашивание трав в агротехнические сроки с минимальными потерями питательных веществ. В парке машин для ворошения и сгребания трав имеется свыше 4,0 тысяч тракторных граблей-валкователей и граблей-ворошилок. Недостаточное оснащение

Секция 1 - Технический сервис машин и оборудования

хозяйств этими машинами сдерживает темпы кормоуборочных работ. Сроки уборки растягиваются свыше 15 дней. Намечается создание широкозахватных колесно-пальцевых граблей-валкователей шириной захвата 10,0 и 15,0 м, а также ворошителей валков, ворошителей-оборачивателей трав однорядных и двухрядных для работы на полях с низкой несущей способностью. Для подбора и прессования сена и соломы насчитывается 5,3 тысячи штук пресс-подборщиков. Вместе с тем для повышения качества и снижения потерь кормов необходимо создание рулонного пресс-подборщика с переменной камерой прессования. Большинство выпускаемых рулонных пресс-подборщиков оснащены механизмами для измельчения корма и обвязки рулона сеткой или шпагатом. Активно развивается направление обмотки рулона пленкой в одном агрегате. Конструкции рулонных пресс-подборщиков с целью повышения плотности прессования совершенствуются путем применения усиленных прессующих узлов. Проблему сокращения потерь и повышения качества кормов на сегодняшний день можно решить путем создания комплексов машин для упаковки кормов в пленку и полимерные рукава. В республике налажено производство специальных машин для выполнения подбора, транспортирования и скирдования кормов, запрессованных в тюки или рулоны. Однако они имеют низкую производительность и непригодны для работы с рулонами, упакованными в пленку. Намечено создание высокопроизводительных подборщиков тюков и рулона нового поколения по типу HEATH SUPER CHASER QH, обеспечивающих ускорение уборочного процесса более чем в 2,5 раза. Эффективное использование высокопроизводительных кормоуборочных комбайнов возможно при наличии соответствующего шлейфа транспортных средств (прицепов-емкостей) для отвозки кормовой массы к месту хранения. Поэтому ведутся работы по созданию большегрузных тракторных прицепов грузоподъемностью до 25 тонн на унифицированных шасси для перевозки сельскохозяйственных грузов, включая силосную и сенажную массу.

К концу 2020 года предусмотрено производства картофеля в объеме 5,6 млн. тонн в хозяйствах всех категорий, из них в общественном секторе – 1,6 млн. тонн (площадь посадки – 54 тыс. гектаров при средней урожайности 291 центнер с гектара); овощей в объеме 1,6 млн. тонн в хозяйствах всех категорий, из них в общест-

Секция I - Технический сервис машин и оборудования

венном секторе – 0,6 млн. тонн (площадь сева овощей в открытом грунте – 17 тыс. гектаров при средней урожайности 245 центнеров с гектара); концентрация производства в организациях, осуществляющих деятельность по производству картофеля и овощей, до 80 % от общего объема производства в общественном секторе. Разработка новой техники для производства картофеля, овощей и других корнеплодов определяется постоянно растущими требованиями получения экологически чистой продукции, по возможности с минимальными повреждениями и пригодной для длительного хранения. Современные мощные тракторы дают возможность нарезать три гребня за один проход агрегата и применять шестириядные и восьмириядные сажалки. При посадке картофеля в подготовленную почву эти сажалки одновременно формируют высокий гребень, что устраняет необходимость дальнейшего окучивания. В развитии картофелеводческой техники наблюдается тенденция роста пропускной способности, что требует тщательного отделения нежелательных примесей и бережного обращения с клубнями. Разработана новая оригинальная пневматическая система для более бережного отделения клубней от камней и комьев земли. По сравнению с обычными системами сортировки она позволяет заметно увеличить производительность уборки, эффективность отделения примесей и оптимизировать рабочие процессы в машине. При машинной уборке картофеля и овощей широко используется послеуборочная обработка убранного продукта на стационарных пунктах и линиях. С целью повышения товарных качеств обрабатываемой продукции многими фирмами выпускаются машины различной производительности для мойки клубней и корнеплодов, щеточные машины для «сухой мойки». Их встраивают в линии для товарной обработки продукции. Передвижные сортировальные пункты выпускаются в различных модификациях, в которые входят приемный бункер, блоки отделителя примесей и предварительной сортировки мелкой фракции, двухпоточный переборочный стол с освещением на шесть–восемь рабочих, сортировка для выделения мелкой фракции, несколько ленточных конвейеров для отвода выделенных примесей, мелкой фракции и отходов. Также широко используется оборудование для картофелехранилищ: приемные бункера, транспортеры-удлинители, складские загрузчики и др.

Во всех категориях хозяйств Республики задействовано 104,5 тыс. гектаров плодово-ягодных насаждений, из которых только 19 тыс. гектаров (18,2 %) относятся к садам интенсивного типа, предназначенных для индустриального производства плодов и ягод, их хранения, промышленной переработки и формировании экспортного потенциала. Валовой сбор плодово-ягодных культур в стране составляет, в среднем, 563 тыс. тонн, однако эта продукция, как правило, невысокого качества в связи с неудовлетворительным сортовым и возрастным составом садов. Индикатором развития плодово-ягодной продукции до 2020 годы является производство ее в объеме 510 тыс. тонн в хозяйствах всех категорий, из них в общественном секторе – 160 тыс. тонн (площадь насаждений – 19,8 тыс. гектаров при средней урожайности 81 центнер с гектара) и увеличение промышленных садов на 2,5 тыс. гектаров (500 гектаров в год). В настоящее время степень механизации работ в садоводстве по трудозатратам находится в широком диапазоне: от 10...15 % на уборке плодов до 70 % при возделывании смородины с использованием ягодоуборочного комбайна. Низкий уровень механизации негативным образом оказывается на агротехнических сроках выполнения технологических операций по уходу за садами и уборке урожая, качестве производимой продукции и ее стоимости. Очевидно, что без повышения уровня механизации производства плодов и ягод по всем направлениям (подготовка почвы, посадка сада, уход за насаждениями, уборка урожая, послеуборочная обработка и хранение) невозможны получение высококачественной продукции в необходимых объемах и снижение себестоимости ее производства.

В связи с этим требуется создание машин для:

- механизированного сбора плодов косточковых культур и ягод и подбора яблок с земли;
- ухода за ягодниками (машины для обработки почвы в междурядьях ягодников, вырезки побегов, срезания старых кустов, измельчения в почве корневой системы ягодников и др.);
- химической защиты садов, обеспечивающих снижение пестицидной нагрузки на 80...90 % и повышение производительности труда за счет одновременной обработки 2 рядов;
- технологических линий сортировки и фасовки плодов.

Секция I - Технический сервис машин и оборудования

Внедрение в производство инновационных машин позволит повысить степень механизации процессов в плодоводстве до 70...80 %, снизить себестоимость возделываемых культур и повысить потребление плодов и ягод в стране до норм рационального питания.

**Заключение.** Реализация инновационной сельскохозяйственной техники в отрасли растениеводства будет способствовать снижению удельных затрат труда до 30–35 %, до 20–25 % – потребления топливно-энергетических ресурсов, до 15–20 % – металла, до 15–20 % – потерю продукции в процессе ее производства и хранения, до 25–30 % – сокращению численности применяемого в отрасли парка машин и оборудования.

**Список использованной литературы**

1. Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы: утверждена постановлением Совета Министров Республики Беларусь 11.03.2016 № 196. – Минск, 2016. – 96 с.
2. Наличие сельскохозяйственной техники, машин, оборудования и энергетических мощностей в Республике Беларусь на 1 января 2017 года. Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2017. – 56 с.
3. Сельское хозяйство Республики Беларусь. Статистический сборник. – Минск: Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2016. – 229 с.
4. Яковчик, С.Г. Научные инновации в области механизации сельского хозяйства Республики Беларусь / С.Г. Яковчик, Н.Г. Бакач, Ю.Л. Салапура // Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 19–21 окт. 2016 г.: в 2 т. / редкол.: П.П. Казакевич (гл. ред.), С.Н. Поникарчик. – Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2016. – Т. 1. – С. 3–6.

**Abstract.** The main directions of scientific and technical progress in the field of agriculture mechanization are presented in the article. Results on development of scientific innovations in the field of agriculture mechanization of the Republic of Belarus at the present stage are presented.