

СИСТЕМА МАШИН ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СОЮЗНОГО ГОСУДАРСТВА БЕЛАРУСИ И РОССИИ: ПРИНЦИПЫ И МЕТОДЫ РАЗРАБОТКИ

П.П. Казакевич,

заместитель Председателя Президиума Национальной академии наук Беларуси,
член-корреспондент НАН Беларуси, докт. техн. наук, профессор

Организация разработки и производства машин для реализации современных агротехнологий – задача сложная и высокзатратная. Ее эффективное решение предполагает кооперирование научно-технического и технико-производственного потенциалов Беларуси и России в рамках Союзного государства на основе опыта формирования Системы машин для сельскохозяйственного производства в Советском Союзе. Выполнен анализ и определены направления развития тракторов, зерно- и кормоуборочных комбайнов, почвообрабатывающей, посевной и другой техники для эффективного выполнения технологических процессов в сельском хозяйстве. Показано, что предстоит не только нарастить недостаточное количество техники, но эта техника должна быть иного технического уровня, которая способна реализовать самые современные инновационные достижения, прежде всего в сфере аграрных IT-технологий. Формирование единой технической политики в области сельхозмашиностроения Беларуси и России целесообразно на платформе Системы машин сельскохозяйственного назначения Союзного государства. Основанием ее разработки может быть научно-техническая программа Союзного государства. Выполнение мероприятий программы позволит разработать эффективную Систему машин, реализация которой снизит удельные затраты труда при производстве продукции зерновых и зернобобовых культур на 15-20 %, пропашных и кормовых культур – на 20-25 %, плодовых, ягодных и овощных культур на 25-30 %, общие затраты топлива – на 20-25 % [1], что существенно повысит конкурентоспособность аграрной продукции в Союзном государстве Беларуси и России.

Ключевые слова: аграрное производство, техническое обеспечение агротехнологий, тракторы, комбайны, почвообрабатывающие и посевные машины, аграрные IT-технологии, Система машин сельскохозяйственного назначения, программа Союзного государства Беларуси и России.

Organization of the development and production of machines for implementing modern agricultural technologies is a complex and cost demanding problem. Its effective solution presumes combining the research, technical and production potential of Belarus and Russia within the framework of the Union State on the basis of formation of the system of agricultural machines in the Soviet Union. The analysis is conducted, and the directions of the development of tractors, grain and forage harvesters, tilling, sowing and other machines for efficient application of technologies in agriculture are determined. It is shown that insufficient amount of machinery has not only to be increased, but this machinery must be of another technological level and implement up-to-date innovative achievements, first of all in the sphere of agricultural IT-technologies. The formation of single technical policy in the field of agricultural machine industry of Belarus and Russia is reasonable on the foundation of the agricultural machines system of the Union State. The scientific and technical program of the Union State can be the basis for its development. The program implementation will allow developing the efficient System of machines which will reduce the labour content per unit of output while producing grain and leguminous crops by 15-20 %, fodder crops - by 20-25 %, fruit, and berry and vegetable crops – by 25-30 %, and fuel costs – by 20-25 % [1]. It will increase significantly the competitiveness of agricultural products in the Union State of Russia and Belarus.

Keywords: agricultural production, technological support to agricultural technologies, tractors, harvesters, tilling and sowing machines, agricultural IT-technologies, agricultural machines system, program of the Union State of Russia and Belarus.

Введение

Обеспечение продовольственной безопасности является одним из важнейших приоритетов государства. Поэтому столь значимо развитие агропромышленного комплекса. Следует заметить, что все экономически развитые страны мира начинали с развития сельского хозяйства и поддерживают его сегодня.

В Республике Беларусь продовольственная безопасность обеспечена. Каждому жителю страны доступно суточное потребление продовольствия, энергетическая ценность которого составляет почти 3400 кКал. Это близко по величине к показателям развитых стран Европы.

Однако удерживать достигнутое в современном мире не просто. Несмотря на то, что почти миллион населения нашей планеты голодает, мировой рынок

продовольствия характеризуется высокой конкуренцией, а требования безопасности к продуктам питания становятся жестче.

В таких реалиях нельзя допустить отставания развития сельского хозяйства, являющегося ведущей отраслью агропромышленного комплекса. Конечно эта задача многогранна, так как успехи аграрной отрасли обусловлены не только рукотворными достижениями, но и природно-производственными условиями.

Стабильность развития сельского хозяйства определяется действием многих факторов. Это и новые сорта культур, породы животных, формы удобрений, средства защиты и другое, но в условиях постоянно снижающегося числа работников на селе по причине урбанизации, роста цен на потребляемые им ресурсы особую значимость имеют применяемые технологии производства, реализуемые с помощью технических средств.

Организация разработки и производства машин для реализации современных технологий в сельском хозяйстве – задача сложная и высокотратная. Однако она может быть эффективно решена путем кооперирования научно-технического и технико-производственного потенциалов Беларуси и России на основе богатого опыта формирования Системы машин для сельскохозяйственного производства в Советском Союзе.

Этой цели посвящена настоящая статья.

Основная часть

Чем совершеннее сельскохозяйственные машины и оборудование, более надежны они технически, чем полнее ими оснащение, тем выше можно ожидать результат труда сельхозпроизводителей.

Примером этого является сельское хозяйство развитых стран, где 1,5-2 % занятого на селе трудоспособного населения обеспечивают не только продовольствием страну, но и вносят в ВВП около 60 тыс. долл. США на одного работника.

Во многом это обусловлено уровнем технической оснащенности. Так, показатель энергооснащенности в сельском хозяйстве этих стран составляет порядка 300 л.с. на 100 га сельскохозяйственных угодий. В нашей республике – немногим более 250 л.с. (рис. 1). Однако результативность сельского хозяйства разная. Во многом она связана с недостатком техники для ведения работ в агросроки и ее изношенностью. Техническая обеспеченность хозяйств составляет порядка 75 % от нормативной. Кроме того, по оценке, 70 % машин находятся за пределами амортизационного срока эксплуатации. В последние 3 года обновление машинотракторного парка в среднем осуществлялось на уровне 3 %.

На выполнении основных механизированных работ в республике задействовано чуть более 40 тыс. тракторов различного тягового класса (табл. 1). При этом в структуре парка наблюдается явный избыток тракторов мощностью до 100 л.с., которые не могут агрегатироваться с современными широкозахватными, многофункциональными агрегатами, большегрузными прицепами. Актуально увеличение числа тракторов мощностью не менее 450 л.с. тягового класса 6.

Обеспеченность кормоуборочными комбайнами (рис. 2) в Беларуси составляет 79 %. Однако основу их парка (свыше 50 %) составляют комбайны малой мощности и производительности.

Для уборки зерна сформирован парк зерноуборочной техники, состоящий преимущественно из отечественных комбайнов пропускной способностью 8-14 кг/с. Оптимальным по составу является парк зерноуборочных комбайнов, состоящий из 13,5 тыс. единиц, в том числе комбайнов с пропускной способностью до 10 кг/с – 34,5 %, 10-12 кг/с – 57,2 %, свыше 12 кг/с – 8,3 %. В настоящее время потребность в комбайнах пропускной способностью до 10 кг/с обеспечена на 70 %, а комбайнов свыше 12 кг/с –

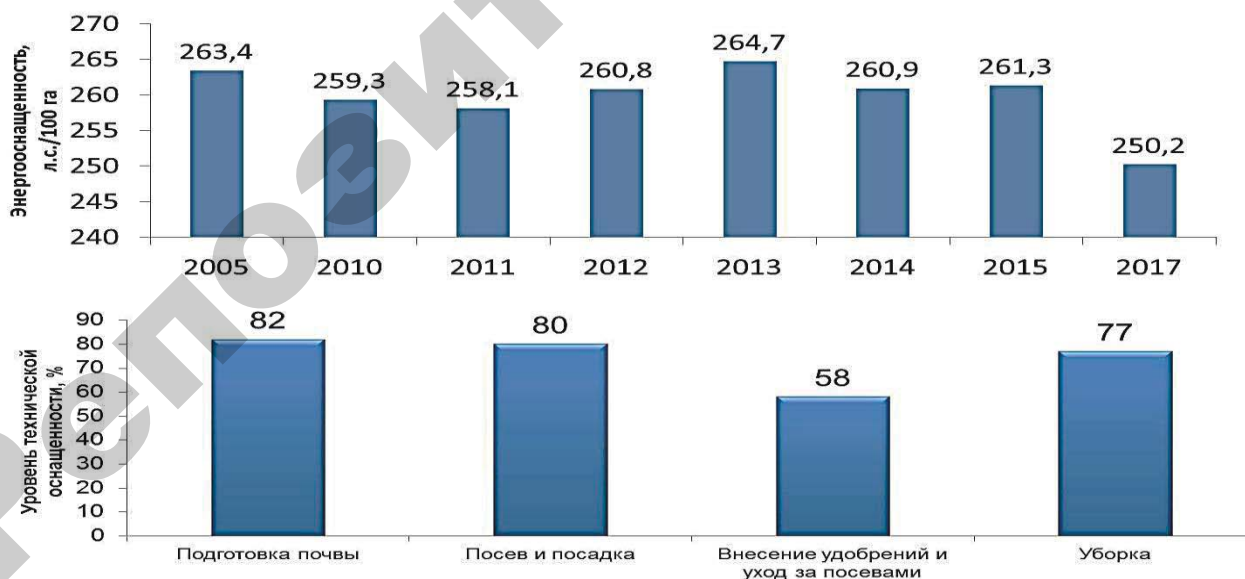


Рис. 1. Динамика энергооснащенности и уровень технической оснащенности технологических процессов в сельском хозяйстве Республики Беларусь

Таблица 1. Уровень технической обеспеченности основными видами техники в сельскохозяйственных организациях Республики Беларусь

Наименование сельскохозяйственной техники	Технологическая потребность, единиц	Фактическое наличие, единиц	Уровень обеспеченности, %
Тракторы всего:	43255	41297	95,5
в т.ч. класса до 1,4	17347	24030	138,5
класса 2	12834	9131	71,1
класса 3-4	2139	1282	59,9
класса 5 и выше	10933	6854	62,7
Комбайны зерноуборочные:	13500	9421	69,7
в т.ч. с пропускной способностью до 10 кг/с	4657	2847	53,4
с пропускной способностью от 10 до 12 кг/с	7723	5835	75,6
с пропускной способностью свыше 12 кг/с	1120	739	65,9
Самоходные кормоуборочные комбайны:	5051	3989	79,0
в т.ч. с мощностью двигателя до 300 л.с.	1981	1955	98,7
с мощностью двигателя свыше 300 л.с.	3070	2037	66,4

около 64 % [2].

Проблема недостаточной оснащенности сельхозпроизводителей техникой в полной мере характерна и для Российской Федерации.

Предстоит не только нарастить недостаточное количество техники, но эта техника должна быть уже иного технического уровня, реализующая самые современные инновационные достижения, прежде всего в сфере аграрных IT-технологий.

В мировом сельхозмашиностроении главным сегодня является высокая производительность машин, их технологическая многофункциональность и универсальность, адаптивность к современным принципам управления. Все производители работают на кооперационных началах, совершенствуют конструкции рабочих органов, повышают качество изготовления техники, ее технологическую и техническую надежность, в том числе за счет сужения специализации. Эти требования касаются всего спектра сельскохозяйственной техники.

Например, в тракторостроении увеличивается типоразмерный ряд при диапазоне мощностей двигателя до 600 л.с. и более. Тракторы оснащаются системами GPS и «Глонасс-мониторинга», обеспечивающими сбор и хранение большого количества параметров работы агрегатов. Устанавливается оборудование для автоматического параллельного вождения, программируемого разворота на поворотной полосе или, так называемые, элементы «точного земледелия» и другое.

В области почвообработки интенсивно ведутся работы в направлении создания многокорпусных плугов к энергонасыщенным тракторам, приспособлений для дополнительной обработки пласта и пер-

спективных рабочих органов. Актуальна разработка комплекса машин для системы вертикальной обработки почвы (зерновые, кукуруза). В условиях такой обработки растения более засухоустойчивы, получают больше питательных веществ и, в целом, имеют намного более развитую корневую систему, что обеспечивает прибавку урожая до 10 %. Заслуживает изучения в наших зонах, так называемая, strip-till обработка почвы. Ее суть – полосовое рыхление на глубину прикорневого слоя с одновременным внесением удобрений. Урожайность при этом увеличивается на 15-25 %.

В области посева приоритетна новая техника с шириной захвата 12-20 м к тракторам тяговых классов 5-6 и выше для работы на скоростях свыше 15 км/ч.

Одним из направлений, позволяющих существенно снизить затраты труда и расход топлива при обработке почвы и посеве, является прямой посев. Если расход топлива при традиционной обработке составляет суммарно порядка 50 л/га, безотвальной – 36, мульчирующей – 26, то при прямом посеве всего лишь 14 л/га.

Особый интерес представляют многофункциональные комплексы, выполненные по блочно-модульной схеме. Комбинируя модули, получают различные агрегаты, позволяющие выполнять несколько операций и использовать комплекс с ранней весны до поздней осени.

Значительное распространение получило управление посевной машиной с помощью бортового компьютера и автоматизированный контроль высева от дозирования до заделки семян в почву.

В области внесения средств защиты растений актуальной проблемой является регулировка и контроль нормы внесения рабочего раствора. Отклонение фактической нормы внесения от заданной может составлять 20-30 % при допустимой величине – до 10 %. В целях поддержания концентрации рабочего раствора и обеспечения нормы внесения пестицидов устанавливаются системы компьютерного контроля, дистанционного и автоматического регулирования работы опрыскивателей. Такие опрыскиватели расходуют в среднем на 10 % меньше пестицидов.

В области уборочных работ проводятся работы по увеличению пропускной способности комбайнов и мощности их двигателей; сокращению до минимума потерь и повреждений зерна; применению современных систем управления и контроля технологических процессов на базе электронных вычислительных устройств, вплоть до спутниковых систем определения координат машины для подсчета убранных площадей и средней урожайности отдельных участков полей.

В области применения элементов системы точного земледелия (рис. 2) совершенствуется и расширяется номенклатура применяемых электрон-



Рис. 2. Основные элементы точного земледелия

ных средств контроля на тракторах, зерно- и кормоуборочных комбайнах, а также на ряде других сложных сельскохозяйственных машин.

В области механизации животноводства также интенсивно внедряются новые машины и оборудование, направленные на переход его отраслей к «точному животноводству». В этом плане, особенно в молочном скотоводстве, в нашей республике сделан значительный шаг. Фактически организовано индустриальное производство не только свинины, птицы, но и молока. Сегодня более 60 % поголовья коров содержится на новых и модернизированных комплексах с доением в залах, беспривязным содержанием коров. В этом году внедрена система идентификации животных.

Однако говорить о полномасштабности освоения на практике «точного животноводства» нельзя. Мы значительно отстаем от организации компьютерного управления стадом, отечественных программ управления процессами доения, кормления, контроля за здоровьем животных.

С учетом этих принципов и подходов следует вести разработку новой техники для растениеводческих и животноводческих отраслей Беларуси и России. Синергетический эффект в этом деле может быть достигнут путем выработки единой технической политики в области сельхозмашиностроения, а также объединения научно-технического, конструкторского и производственного потенциалов двух стран. Концептуальной платформой этой политики может стать **Система машин сельскохозяйственного назначения Союзного государства.**

Система машин – это научно-обоснованная структурированная совокупность инновационных высокоэффективных комплексов машин и оборудования, применение которых обеспечит в сельском хозяйстве Беларуси и России конкурентоспособность на основе реализации инновационных, ресурсосбере-

гающих, экологически чистых технологий производства основных видов сельскохозяйственной продукции.

В основе Системы машин должны быть автоматизированные, роботизированные, интеллектуальные машинные системы для отраслей растениеводства и животноводства. Это позволит разрабатывать и выпускать приоритетные группы собственной сельскохозяйственной техники на основе глубокой кооперации белорусско-российских производите-

лей [3].

Основанием для разработки Системы машин может быть научно-техническая программа Союзного государства.

Ее целью является формирование эффективной структуры парка и рынка сельскохозяйственной техники для обеспечения внутренней потребности Союзного государства, экспорта техники, а также повышение эффективности и конкурентоспособности производства, первичной обработки и хранения основных видов сельхозпродукции на основе технического обеспечения ресурсосберегающих агро-экологических технологий.

За основу формирования структуры машин нового поколения целесообразно принять типы технических средств, а не конкретные марки машин и оборудования. Типаж определяется системой технических, эксплуатационных, технологических, экологических, экономических параметров и совокупностью моделей технических средств, определенных на основе технико-экономического анализа. Основой классификации типажей машин рационально определить тракторы сельскохозяйственного назначения, включающие 11 тяговых классов (от 0,1 до 8) [4].

Реализация программы позволит:

- сформировать перспективную Систему типажей машин и оборудования для реализации ресурсосберегающих, экологически чистых технологий производства сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь и Российской Федерации;
- разработать приоритетные высокоэффективные машины и оборудование для реализации Системы машин Союзного государства, подготовить условия для производства этих технических средств;
- создать предпосылки для специализации и кооперации промышленных предприятий Союзного

государства по эффективному производству машин и оборудования с учетом достигнутых результатов и имеющегося конструкторского и производственного потенциалов;

– обеспечить условия для оснащения сельскохозяйственных предприятий Союзного государства перспективными машинами и оборудованием для повышения качества продукции, снижения расхода материальных, трудовых и энергетических ресурсов, обеспечения ее конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках [5].

Кроме того, будут созданы условия для организации серийного производства комплектов импортозаменяющего оборудования с целью комплексного оснащения сельскохозяйственной техники системами автоматического вождения, технического зрения, что позволит расширить использование системы ГЛОНАСС и внедрять в сельскохозяйственное производство новые интеллектуальные машинные технологии.

Заключение

В Советском Союзе Системе машин для сельхозпроизводства придавалось особое значение, а первая такая система была разработана на 1957 – 1965 годы. Система машин служила своего рода оценкой уровня механизации сельского хозяйства, только она позволяла принимать решение о постановке техники на производство.

Несмотря на то, что на разработку машин сегодня направляются не только средства государства, но и частных структур, предприятия которых эти машины и производят, наличие такого документа свидетельствовало бы о научно-обоснованных приоритетных направлениях развития сельскохозяйственного машиностроения, машинных технологий производства сельскохозяйственной продукции в Беларуси и России.

Началом такой совместной работы актуально считать разработку подсистем машин для зерно- и кормопроизводства, молочного скотоводства, плодородства и льноводства. Первые три являются ведущими отраслями сельского хозяйства наших стран и формирование их как базовых платформ цифрового сельского хозяйства вполне обоснованно.

Практическое выполнение мероприятий научно-технической программы Союзного государства позволит сократить удельные затраты труда при производстве продукции зерновых и зернобобовых культур на 15-20 %, пропашных и кормовых культур – на 20-25 %, плодовых, ягодных и овощных культур на 25-30 %, общие затраты топлива – на 20-25 % [1].

Изложенное рассмотрено и одобрено на состоявшемся V Форуме регионов Беларуси и России, прошедшем в текущем году в г. Могилеве.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковчик, С.Г. Технические средства для реализации инновационных технологий производства сельскохозяйственной продукции в Республике Беларусь на современном этапе / С.Г. Яковчик // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Москва, 15–16 сент. 2015 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации сел. хоз-ва; редкол.: А.Ю. Измайлов (отв. ред.) [и др.]. – М., 2015. – Ч. 1. – С. 14-18.

2. О Республиканской программе оснащения современной техникой и оборудованием организаций агропромышленного комплекса, строительства, ремонта, модернизации производственных объектов этих организаций на 2011–2015 годы [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 24 янв. 2011 г., № 35 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2018.

3. Измайлов, А.Ю. Актуальность разработки перспективной системы машин и технологий для производства основных видов сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации и Республике Беларусь / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский // Интеллектуальные машинные технологии и техника для реализации Государственной программы развития сельского хозяйства: сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф., Москва, 15–16 сент. 2015 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации сел. хоз-ва; редкол.: А.Ю. Измайлов (отв. ред.) [и др.]. – М., 2015. – Ч. 1. – С. 10-14.

4. Измайлов, А.Ю. Система технологий и машин для инновационного развития АПК России / А.Ю. Измайлов, Я.П. Лобачевский // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России: сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 145-летию со дня рождения основоположника земледельч. механики акад. В.П. Горячкина / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации сел. хоз-ва; редкол.: А.Ю. Измайлов (отв. ред.) [и др.]. – М., 2013. – Ч. 1. – С. 7-10.

5. Иванов, Ю.А. Инновационное инженерное обеспечение производства высококачественной продукции животноводства / Ю.А. Иванов, Е.Б. Петров // Система технологий и машин для инновационного развития АПК России: сб. науч. докл. Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 145-летию со дня рождения основоположника земледельч. механики акад. В.П. Горячкина / Всерос. науч.-исслед. ин-т механизации сел. хоз-ва; редкол.: А.Ю. Измайлов (отв. ред.) [и др.]. – М., 2013. – Ч. 1. – С. 50-54.

ПОСТУПИЛА В РЕДАКЦИЮ 28.11.2018