

Механизация сельского хозяйства: исторические аспекты и инновационный потенциал



Дмитрий Комлач,
генеральный директор
НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского
хозяйства, кандидат
технических наук, доцент



В первые годы советской власти исследовательская работа в области механизации аграрных операций велась на кафедрах Горецкого и Минского сельскохозяйственных институтов. В 1926 г. в Минске появилась машинно-испытательная станция НКЗ БССР, в задачи которой входило изучение вопросов механизации, обобщение практического опыта и внедрение машин и орудий в производство. В декабре 1930 г. на ее базе создали Белорусское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института механизации и электрификации сельского хозяйства (ВИМЭ), которое в 1933 г. трансформировалось в Белорусскую научно-исследовательскую станцию механизации сельского хозяйства, нацеленную на решение проблем автоматизации трудоемких процессов. В 1933–1940 гг. станция была центром изобретательской мысли в области механизации аграрного сектора экономики. Сразу после освобождения БССР от фашистских захватчиков началось восстановление научно-исследовательской станции, на основе которой в июне 1947 г. был учрежден Институт механизации сельского хозяйства. Это событие имело большое социально-экономическое значение. Жизнь требовала быстрее возрождения городов и сел, возобновления выпуска товаров на промышленных предприятиях, возрождения сельского хозяйства, в котором намечались большие преобразования: крупномасштабное освоение заболоченных земель, специализация и концентрация производства, укрепление колхозной и совхозной систем. В 1951 г. институт был переименован в НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства, что заложило основу проведения крупных аграрно-инженерных исследований в республике.

Естественно, без высококвалифицированных кадров и необходимой лабораторной базы не представлялось возможным решать научные задачи, связанные с восстановлением и дальнейшим развитием аграрной отрасли. Поэтому вновь образованный институт, директором которого был назначен академик М.Е. Мацепуро, начал свою работу с подготовки молодых специалистов с высшим агроинженерным образованием, отсутствие которых было огромной проблемой. В 1948 г. по инициативе М.Е. Мацепуро в Белорусском политехническом институте слушатели группы автомобилистов прошли переквалификацию в инженеров-механиков, первый выпуск которых состоялся в 1951 г., и уже в 1954–1956 гг. 10 человек защитили кандидатские диссертации. С 1953 г. обучение по данному профилю велось на автотракторном факультете Белорусского политехнического института, который впоследствии стал Белорусским институтом механизации сельского хозяйства (БИМСХ, ныне – БГАТУ).

Таким образом, в самые короткие сроки в республике была решена проблема подготовки как инженеров, так и научных кадров высшей квалификации.

Скудная материальная база не помешала наращиванию темпов научных разработок и увеличению объема исследований. М.Е. Мацепуро инициировал создание Западной машиноиспытательной станции (ныне – ГУ «Белорусская МИС»), которая поначалу входила в состав института. В начале 50-х гг. был построен цех для изготовления экспериментальных машин, который впоследствии стал крупным заводом.

В 1956 г. были построены лабораторный корпус и аспирантское общежитие, а решением Правительства республики институту передали Ждановичскую МТС с 250 га земельных угодий и 3 корпуса бывшего СПТУ 42-го завода. Кроме того, научное учреждение располагало своей типографией и специальным редакционно-издательским отделом для подготовки научных публикаций. Таким образом, всего за 8 лет в стране были созданы необходимые условия для развития научных исследований в области механизации сельского хозяйства.

В 1951 г. академик М.Е. Мацепуро и его ученики стали лауреатами Государственной премии за разработку и освоение технологии и комплекса машин для возделывания кок-сагыза – сырья для шинной промышленности, потребителями которого были строящиеся в те годы автомобильный и тракторный заводы. В 1952 г. институту была присуждена вторая Государственная премия за создание комплекса

машин для мелиоративных и культуртехнических работ на заболоченных и закустаренных землях.

Бурному развитию аграрного производства, подготовке научных кадров способствовали многоплановые экспериментально-теоретические исследования в области земледельческой механики сред и материалов, теории сельскохозяйственных машин и их рабочих органов, тяговой энергетики, мобильного транспорта, погрузочно-разгрузочных операций, ходовых систем и проходимости механизмов, несущих способностей почв, эксплуатации машинно-тракторного парка, надежности и долговечности техники. Эти разработки стали основой Системы машин для комплексной механизации сельскохозяйственного производства Нечерноземной зоны СССР (за которую институту в 1962 г. была присуждена Ленинская премия) и описаны в 10-томнике «Земледельческая механика», 16-томнике «Сельскохозяйственная механика», в многочисленных монографиях.

Широкая известность института в научных кругах привлекала в аспирантуру молодежь из Грузии, Azerbaijan и Прибалтики, многие из выпускников впоследствии стали докторами наук и академиками. Поскольку БССР готовила ученых в области механизации сельскохозяйственного производства не только для себя, но и для других республик, это дало право на преобразование учреждения в 1961 г. в Центральный научно-исследовательский институт механизации и электрификации сельского хозяйства Нечерноземной зоны СССР (ЦНИИМЭСХ), до 1965 г. возглавляемый академиком М.Е. Мацепуро, исключительную значимость изысканий которого нельзя не отметить. Фундаментальные исследования там проводили доктора технических наук Р.Л. Турецкий, В.В. Кацыгин, А.Т. Вагин.

В 1965 г. в республике было создано Западное отделение ВАСХНИЛ, координировавшее работы белорусских и прибалтийских научно-исследовательских институтов сельскохозяйственного профиля. ЦНИИМЭСХ в это время курировал направление, связанное с механизацией аграрного сектора.

В связи с ростом объемов внесения в почву минеральных и органических удобрений возникла проблема уборки полеглых хлебов, которая была успешно решена в 1967 г. благодаря разработке технологии раздельной уборки полеглых хлебов и жатки ЖСК-4, за которую институт был удостоен Государственной премии БССР.

В 1960–1985 гг. велась целенаправленная работа по созданию сельскохозяйственной техники, адаптированной под особенности природно-климатических

условий республики. Благодаря доктору технических наук В.И. Передне колхозы и совхозы получили машины для заготовки и приготовления кормов КОРК-15, ЛОС-3. Особо следует отметить агрегат для измельчения кормов ИСК-3, который нашел широкое применение в республиках СССР и экспортировался за рубеж. Годовая экономическая эффективность ИСК-3 по результатам государственных испытаний составила 170 млн руб., в то время как на содержание института направлялось 1,7 млн руб. ежегодно (налицо стократное превышение затрат). На Кубе эта машина помогла существенно усовершенствовать технологию производства сахара из тростника.

Кандидатами технических наук В.И. Мазурко и А.В. Мацукевичем, инженером Р.А. Владимировым было спроектировано семейство котлопарообразователей, кормозапарников и кормосмесителей-раздатчиков для свиноводческих ферм; доктор технических наук И.И. Пиуновский создал всепогодные технологии заготовки кормов из трав и силосных культур, а также недостающие машины для осуществления этих технологий; доктор технических наук Л.Я. Степук – технологии и комплекс машин для внесения твердых, жидких минеральных удобрений и пестицидов; доктор технических наук С.И. Назаров – технологию и комплекс машин для накопления жидких органических удобрений, которые производятся и используются в Республике Беларусь и в наши дни.

В работах доктора технических наук, академика РАСХН и НАН Беларуси И.С. Нагорского рассмотрены вопросы моделирования нестационарных процессов динамики сельскохозяйственных машин, оптимизации сложных систем механизированного аграрного производства. Доктор технических наук К.Ф. Терпиловский представил энергосберегающую технологию механического обезвоживания кормов; доктор технических наук Н.Н. Подлекарёв – методы защиты деталей машин от коррозионно-абразивного изнашивания; кандидат технических наук А.Д. Селезнев – технологическое решение по созданию межхозяйственных пунктов по производству комбикормов, которые и в настоящее время способствуют повышению продуктивности животноводческих ферм.

Острота проблемы обеспечения республики топливом, металлом и другими ресурсами требовала наличия методов повышения надежности и долговечности машин, энергосберегающих технологий. Под руководством академика НАН Беларуси и РАСХН М.М. Севернева были разрабо-

таны методы расчета долговечности деталей сельхозтехники, химические составы и технология защиты их от коррозии и коррозионно-механического износа. Исследования М.М. Севернева и его научной школы получили мировое признание.

При участии доктора технических наук В.В. Кузьмича, кандидата технических наук Н.Ф. Капустина и кандидата технических наук В.О. Китикова в институте созданы гелиоустановки подогрева воды и воздуха для технологических и бытовых нужд в сельском хозяйстве, отвечающие мировому уровню науки и техники.

В работах доктора технических наук В.Н. Дашкова получил дальнейшее развитие энергетический анализ сельскохозяйственного производства, обобщены исследования по применению возобновляемых источников энергии в технологических процессах АПК.

Благодаря деятельности доктора технических наук Т.П. Троцкого был интенсифицирован процесс сушки зерна и трав с применением озона, введена в практику активизация биологических свойств семян.

Особенностями организации научно-исследовательских работ в 1965–1985 гг. стали широкая пропаганда достижений института через средства массовой информации, проведение семинаров, ежегодные показы новой техники, областные семинары. Следует с благодарностью отметить вклад доктора технических наук И.Н. Шило, исследования которого были направлены на оптимизацию параметров технических средств и технологических процессов, формирование систем машин для сельского хозяйства; а также конструкторов под началом кандидата технических наук И.М. Лабоцкого, поскольку разработка технической документации является важным заключительным этапом по внедрению инноваций.

Сложно переоценить заслуги изобретателей, народных умельцев, мастеров. Так, лауреат Государственной премии Т.М. Беспалов быстро материализовывал идеи в экспериментальные образцы, изобретатель В.Г. Ладутько, буровой мастер С.А. Кедо, слесари экспериментального завода И.С. Капутовский, А.И. Доценко, Ф.С. Яновский и другие внесли существенный вклад в создание новых машин.

За время работы института подготовлено 496 кандидатов и 28 докторов технических наук, издано 16 томов «Земледельческой механики» и 12 томов «Сельскохозяйственной механики», 58 монографий, Межведомственный тематический сборник по механизации и электрификации сель-

ского хозяйства (40 томов), Сборник научных работ и трудов Института механизации сельского хозяйства (26 томов), Сборник научных работ аспирантов (13 томов). ИМСХ получил около 1200 авторских свидетельств и патентов на изобретения новых технологий, машин и оборудования.

С 2002 г. институт функционировал в составе Национальной академии наук Беларуси как Республиканское унитарное научно-исследовательское предприятие «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси», в 2006 г. реорганизован в РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» путем присоединения Института энергетики агропромышленного комплекса и Специального конструкторского бюро механизации сельского хозяйства НАН Беларуси. Центр является учредителем Республиканского производственного дочернего унитарного предприятия «Экспериментальный завод», Республиканского дочернего унитарного производственного предприятия «Конус» (Завод горячего цинкования) и Республиканского дочернего унитарного сельскохозяйственного предприятия «Экспериментальная база «Зазерье».

Основная цель деятельности Центра сегодня – выработка теории и методологии создания средств механизации сельскохозяйственных процессов, определение практических критериев для предприятий сельхозмашиностроения, формирование систем машин, создание отечественных высокопроизводительных комплексов технических средств по важнейшим отраслям аграрного производства, не уступающих по основным критериям качества и надежности лучшим зарубежным аналогам. В соответствии с этим формируются техническая политика и главные направления научных исследований, которые осуществляют 9 подразделений Центра, а именно:

- прогнозирование дальнейшего развития механизации;
- обоснование и разработка зональной системы машин, оценка эффективности использования материальных и энергетических ресурсов в сфере механизации и автоматизации отрасли;
- создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и технических средств на основе возобновляемых и вторичных источников энергии, в том числе для экологически безопасного применения удобрений и ядохимикатов, механизации почвообработки и улучшения сельхозугодий, возделывания зерновых, картофеля, льна и других культур, проведения работ в зонах,

загрязненных радионуклидами; экологически чистых технологий и средств для кормопроизводства, животноводства и птицеводства.

Необходимо отметить, что более 50% наименований сельскохозяйственной техники и оборудования, выпускаемых предприятиями Минпрома и Минсельхозпрода Республики Беларусь, разработано в нашем Центре.

Во исполнение подпункта 1.7 протокола поручений Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко от 19.02.2004 г. №5 была представлена Система машин на 2006–2010 гг. для реализации научно обоснованных технологий производства продукции основных сельскохозяйственных культур.

В 1991 г. в республике производилось только 13% от требуемой номенклатуры машин и оборудования для агропромышленного комплекса, в 2013 г. этот показатель достиг 70%. Сегодня по разработкам Центра механизации сельского хозяйства отечественные предприятия производят практически всю необходимую номенклатуру сельскохозяйственной техники.

В 2021 г. была утверждена сформированная совместно с Министерством промышленности и Министерством сельского хозяйства и продовольствия Система перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021–2025 гг. и на период до 2030 г.

Определены направления по формированию комплекса технических средств в растениеводстве, позволяющих повысить в 1,3–1,5 раза производительность труда и на 20–30% энерговооруженность, снизить энерго- и ресурсопотребление при эксплуатации парка машин на 20–25%, обеспечить благоприятные условия для производства сельскохозяйственной продукции и ее конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках. Предусматривается переход от интенсивных технологий возделывания культур, рассчитанных на урожайность зерновых 40–50 ц/га, на так называемые качественные технологии, нацеленные на достижение показателей, близких к их биологическому потенциалу (60–80 ц/га зерновых).

Только за последние 15 лет НПП по механизации совместно с предприятиями Министерства промышленности и Министерства сельского хозяйства и продовольствия создано и освоено более 90 наименований новых высокоэффективных машин и оборудования (выпущено порядка 4 тыс. ед.), среди них:

- **типоразмерный ряд оборотных плугов до 12 корпусов к тракторам различного тягового класса** (за 3 года с конвейеров Минойтовского ремонтного завода сошли более 1160 ед. 8-корпусных плугов);
- **гамма комбинированных и многофункциональных агрегатов для обработки почвы и посевов;**
- **шлейф машин для внесения минеральных и органических удобрений** грузоподъемностью 15 т и более;
- **комплекс оборудования для заготовки кормов**, включающий косилки-плющилки шириной захвата от 3 до 6 м; платформу с манипулятором для перевозки тюков и рулонов; на базе самоходного шасси «Амкодор 352» – агрегат со сменными адаптерами для закладки на хранение и выгрузки кормов из хранилищ; на базе трактора «Беларус 3522» – агрегат для распределения и уплотнения силосной массы в траншеях; прицепы грузоподъемностью 15 и 20 т на унифицированном двух- и трехосном шасси и др.;
- **перспективный комплекс машин и оборудования для производства картофеля**, позволяющий обеспечить полную механизацию процессов от посадки до предреализационной подготовки;
- **комбайны для уборки капусты и моркови**, имеющие экспортный потенциал.

Совместно с ООО «Биоком Технологии» ведутся работы над отечественным аналогом комбинированного почвообрабатывающего агрегата со сменными модулями к тракторам мощностью 450 л.с. (прототип – агрегат немецкой фирмы «Horsch»). Уровень локализации производства аналога составит не менее 75%.

Совместно с ОАО «Колядичагромаш» создана сеялка механическая с шириной захвата 6 м СЗМТ-6 (импортный прототип – сеялка D9-6000 фирмы «Amazon», Германия) к тракторам класса 2 с уровнем локализации производства 95%, позволяющая повысить степень механизации до 15%.

Совместно с ОАО «Лидагропромаш» разрабатывается ленточный валкователь, не уступающий

лучшим мировым аналогам по эксплуатационным и технологическим показателям, обеспечивающий выполнение технологического процесса валкования скошенных травяных культур и травосмесей с соблюдением агротехнических требований.

В области животноводства разработаны:

- **типоразмерный ряд охладителей емкостью от 2 тыс. до 10 тыс. л для механизации процессов выпуска молока и др.;**
- **совместно с ООО «Полиэфир АГРО» создан и выпущен первый отечественный программно-аппаратный комплекс системы идентификации и контроля физиологического состояния животных (ИКФС), обеспечивающий централизованный компьютерный учет и систематизацию различных параметров, контроль над физиологическими показателями каждого животного в стаде, группировку их по ряду показателей, отслеживание динамики влияния различных факторов.**

В партнерстве с ООО «Полиэфир АГРО» представлен программно-аппаратный комплекс и исполнительные механизмы роботизированной системы доения.

В 2024 г. в РУП «НПП НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработано и поставлено на серийное производство 4 наименования машин и оборудования, выпущено техники на сумму более 1,3 млн долл. (грабли-валкователи, оборудование для контроля за физиологическим состоянием стада, опрыскиватели для садов).

На дочернем предприятии «Экспериментальный завод» создан, изготовлен и передан в 2023 г. на Жабинковский сахарный завод Брестской области буртоукладочный комплекс, который успешно отработал весь сезон на закладке в кагаты сахарной свеклы с максимальной производительностью 210 т в час (средняя – 180 т в час). В 2024 г. сахарные заводы Беларуси разместили заказы на 5 таких комплексов.

Сегодня Центр является важным звеном в системе поддержки и развития аграрного сектора, способствуя внедрению инноваций, повышению эффективности и рентабельности отрасли. ■