

тория расширила объем исследований и объединила три направления: механизацию свиноводства, птицеводства и автоматизацию технологических процессов в этих отраслях. За 10 лет создана целая гамма технических средств для приготовления кормов. Это смесители СКО-Ф-3, СКО-Ф 6, раздатчик РС-5Б, семейство котлов паровых и водогрейных, которые были выпущены тысячными партиями.

Лаборатория создала новое конкурентоспособное автоматизированное оборудование для отраслей свиноводства и птицеводства: станки для свиноматок СОП-1, СОС-1, СРМ, комплект оборудо-

вания для микроклимата КОМ-1. В лаборатории работает творческий научный коллектив, внося вклад в развитие отрасли, внедряя свои разработки в производство в условиях конкуренции с зарубежными фирмами. Созданное лабораторией технологическое оборудование экспортируется в Россию. Формируется центр инжиниринговых услуг в отрасли свиноводства и птицеводства.

За минувшие 60 лет усилиями нескольких поколений ученых сформирована крупная научная школа и создан национальный центр по разработке и внедрению новой техники для животноводства.

---

## НАУЧНЫЙ ВКЛАД В РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

**Л.Я. Степук, докт. техн. наук, профессор, В.П. Чеботарев, Н.Д. Лепешкин, А.А. Точицкий, Н.Г. Бакач, Г.Г. Тычина, С.А. Антошук, Т.П. Кот, А.С. Тимошек, И.В. Барановский, В.Н. Перевозников, Е.С. Мельников, А.Л. Рапинчук, канд-ты техн. наук (РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»)**

Основой развития современного сельскохозяйственного производства в условиях Республики Беларусь является растениеводство. Поэтому при создании Института механизации сельского хозяйства в первую очередь был сформирован блок лабораторий, занимавшихся исследованиями в области почвообработки, культуртехники, защиты растений и применения минеральных и органических удобрений, технологий возделывания и уборки основных культур.

Лаборатория почвообработки и посева зерновых создана в 1947 г. Первым руководителем лаборатории был кандидат технических наук, профессор Размыслович Иван Романович (1947-1956 г.г.). В разные годы его преемниками были Вагин Анатолий Тимофеевич, Цыганов Фёдор Павлович, Точицкий Александр Антонович. В настоящее время лабораторией руководит кандидат технических наук Лепёшкин Николай Данилович.

В развитии научной деятельности лаборатории можно отметить три периода.

**Первый период** – это теоретическое изучение, усовершенствование и внедрение существующих машин в производство. В этот период на основе общей теории плуга В.П. Горячкина разработаны приёмы построения цилиндрических отвалов с горизонтальными образующими, даны основания для проектирования корпусов глубокопахущих ярусных плугов, методы построения отвалов с наклонными образующими, отвалов и плугов специального назначения, разработаны основные вопросы теории, связанной с глубокой обработкой почвы и с разработкой специальных боковых плугов, получили дальнейшую разработку основания для расчёта и проектирования подъёмных механизмов тракторных плугов, даны основания для ус-

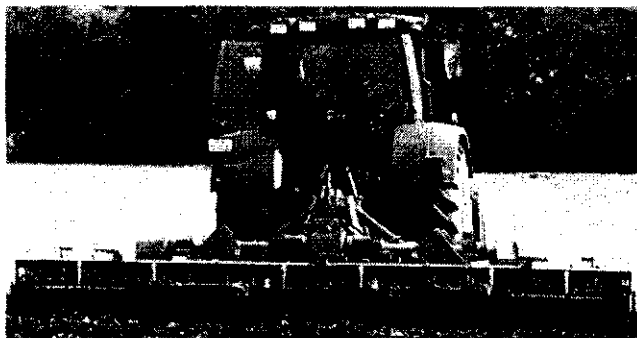
тановления рациональных форм, размеров и расположения рабочих органов культиваторов, разработаны основные положения теории плужных канавокопателей, предложена рациональная формула для силы тяги плужных канавокопателей и др.

**Второй период** характеризуется разработкой отдельной техники для механизации процессов обработки почвы и посева, а также активным проведением экспериментальных исследований.

В это время были разработаны: агрегат для послойного внесения органических удобрений АПВУ-1, система почвозащитной обработки склоновых земель (технология и стрельчатые рыхлящие лапы, как сменные рабочие органы к плугам), машина для вертикального мульчирования посевов, сеялка зернотуковая СЗУ-3,6А для посева зерновых на засорённых камнями почвах, чизельные культиваторы КЧ-5.1, КЧ-7.2, КЧН-5.4, АЧУ-2.8, комбинированные агрегаты АКШ-7.2, АКШ-6, АКШ-3.6 для предпосевной обработки почвы и др.

Нынешний, **третий период**, характеризуется постановкой, обоснованием и разработкой крупных научных проблем, теоретических вопросов по механизации обработки почвы и посева, созданием системы машин и внедрением её в производство. Основными направлениями научных исследований лаборатории являются: повышение качества и снижение ресурсопотребления обработки почвы и посева путём создания новых рабочих органов машин; совмещение технологических операций путём создания высокопроизводительных комбинированных машин; применение нетрадиционных минимальных систем обработки почвы и посева путём создания специальных машин.

Результатом данных исследований явилось обоснование ряда новых машин, которые были включены в систему машин для механизации сельского хозяйства на 2006–2010 г.г. Лабораторией совместно с экспериментальным конструкторско-технологическим бюро произведена модернизация широкозахватных комбинированных агрегатов для предпосевной обработки почвы с пассивными рабочими органами АКШ и созданы новые модификации АКШ-3.6-02, АКШ-6-02, АКШ-6-03 и АКШ-9 к тракторам класса 1.4, 2, 3 и 5, соответственно. Наряду с машинами с пассивными рабочими органами, для повышения качества обработки суглинистых и глинистых почв разработаны агрегаты комбинированные почвообрабатывающие с активными рабочими органами АКП-4 и АКП-6 (рис. 1).



*Рисунок 1. Агрегат комбинированный почвообрабатывающий АКП-6*

Для посева зерновых, зернобобовых, льна, трав и других культур лабораторией разработаны и освоены в производстве пневматические и полуприцепные сеялки: зернотравяная С-6 и зернотуковая С-6Т.

Для совмещения операций обработки почвы и посева созданы комбинированные почвообрабатывающе-посевные агрегаты с пассивными рабочими органами АПП-3, АПП-4.5 и АПП-6 (рис. 2) к тракторам класса 1.4, 2 и 3, соответственно. Завершается разработка высокопроизводительных комбинированных агрегатов со сменными активными и пассивными рабочими органами шириной захвата 4 и 6 м.



*Рисунок 2. Агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной АПП-6*

Для широкого внедрения безотвальных, минимальных и нулевой обработки почвы завершается раз-

работка нового чизельно-дискового культиватора КЧД-6 и специальных агрегатов АКМ-4 и АКМ-6. Освоено производство сеялки прямого посева СПП-3,6.

В 1988 г. в результате объединения трех лабораторий (механизации агрономелиоративных работ, механизации улучшения сельскохозяйственных угодий и механизации камнеуборочных работ) была образована лаборатория механизации культуртехнических работ. Возглавил ее доктор технических наук, профессор Дмитриев Анатолий Максимович. С 1993 г. лабораторией руководил Азаренко Владимир Витальевич. В настоящее время заведующим лабораторией является кандидат технических наук Бакач Николай Георгиевич.

Коллектив лаборатории разработал более 30 образцов техники, большинство из которых поставлены на производство. Так, в 80-е годы были завершены разработки по созданию комплекса машин для камнеуборочных работ. В 90-е годы в тематике лаборатории начали преобладать разработки комбинированных почвообрабатывающих машин, в том числе с активным приводом рабочих органов.

С 2000 г. стратегия лаборатории направлена, в основном, на разработку технологических комплексов машин для ухода и перезалужения лугопастбищных угодий, и создание комбинированных машин, обеспечивающих наряду с операциями основной обработки, разрушение плужной подошвы, создание оптимальной для развития растений плотности и структурности пахотного и подпахотного горизонтов.

Для улучшения видового состава по безгербицидной технологии освоено производство машины для полосного подсева трав в дернину МТД-3 (рис. 3) с фрезерными рабочими органами.



*Рисунок 3. Машина для полосного подсева трав в дернину МТД-3*

Применение подсева семян трав в дернину, особенно бобовых, позволяет увеличить продуктивность угодий и сбалансированность полу чаемых кормов по белку, при снижении расхода топлива более чем в два раза, и вносимых азотных удобрений, как минимум на 100 кг/га.

В настоящее время разработана и внедряется ресурсосберегающая технология перезалужения лугопастбищных угодий на основе комбинированного почвообрабатывающего агрегата с активными рабочими органами ПАИ-3. Особенностью конструкции является сочетание пассивных и активных рабочих органов. При этом обеспечивается снижение удельной энергоемкости

процесса по сравнению с известными фрезерными машинами до 40 %.

Кроме того, за последние пять лет лабораторией созданы: агрегат комбинированный почвообрабатывающий АКР-3, косилка-измельчитель КИ-3, культиватор навесной чизельный КНЧ-4,2, сеялка кукурузная навесная СКН-6ГМ с механической системой высева, предназначенная для пунктирного посева семян кукурузы, агрегат комбинированный почвообрабатывающий АКП-3 для подготовки под посев сельскохозяйственных культур средних и тяжелых по механическому составу минеральных почв, склонных к образованию прочных почвенных комков.

Механизированные процессы внесения удобрений и химических средств защиты растений являются неотъемлемой частью технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Поэтому оснащение сельского хозяйства высокопроизводительной техникой для комплексной механизации всех технологических процессов, связанных с подготовкой, погрузкой, транспортировкой и внесением удобрений и пестицидов, является приоритетной задачей, над которой работает коллектив лаборатории механизации применения удобрений и химических средств защиты растений.

Лаборатория основана в начале 1960-х годов. До второй половины 1980-х годов ее структура видоизменялась. Она существовала в виде трех специализированных подразделений: механизации внесения минеральных удобрений, механизации внесения органических удобрений и механизации применения химических средств защиты растений, которые в конечном итоге были объединены в единую лабораторию.

Основателем лаборатории можно по праву считать академика ВАСХНИЛ, доктора технических наук, профессора, заслуженного деятеля науки и техники БССР Сергея Ивановича Назарова, под руководством которого разработано и внедрено в производство более 20 новых сельскохозяйственных машин для подготовки, транспортировки и внесения удобрений и средств химизации, ряд промышленных технологий по применению органических и минеральных удобрений и средств защиты растений. Его преемниками в разное время были кандидаты технических наук Л.В. Ларченков и В.П. Дмитрачков. С 1983 г. лабораторию возглавляет доктор технических наук, профессор Леонид Яковлевич Степук.

За последние годы коллектив лаборатории разработал и поставил на серийное производство комплекс высокоэффективных машин и приборов, без которых внедрение в хозяйствах республики интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур было бы невозможным.

Разработаны и серийно освоены штанговый подкормщик РШУ-12 для дробного внесения твердых азотных удобрений под сельхозкультуры, возделываемые по интенсивным технологиям, машина МТГ-4У для сплошного внесения основных доз твердых минеральных удобрений и химвелиорантов. Она ре-

комендована для серийного производства и выпускается заводом ОАО «Бобруйскагромаш».



Рисунок 4. Самоходный опрыскиватель ОСШ-2500

Совместно с ПО «Минский тракторный завод» разработан самоходный опрыскиватель ОСШ-2500 (рис. 4), предназначенный для обработки полевых культур пестицидами, а также для внесения жидких минеральных удобрений путем поверхностного опрыскивания растений. Его появление делает реальным оснащение специализированных межхозяйственных отрядов по проведению химзащитных работ высокопроизводительной, высокопроходимой и маневренной техникой, что позволит существенно повысить эффективность применения химических средств защиты растений.



Рисунок 5. Штанговая машина для внесения пылевидных известковых материалов МШХ-9

Разработаны штанговая машина для внесения пылевидных известковых материалов МШХ-9 (рис. 5), маркер пенный универсальный МПУ-1, предназначенный для маркирования проходов с целью уменьшения отходов и обеспечения оптимального перекрытия смежных проходов при работе машин химизации, что позволяет снизить фактическую неравномерность распределения средств химизации по полю в 3-4 раза (с 50-60 % до 10-15 %).

Для внесения жидких органических удобрений лабораторией была разработана штанговая машина МЖТ-6Ш, преимуществом которой является высокая равномерность внесения удобрений.

На сегодняшний день активно ведется разработка современной высокопроизводительной техники: самоходной машины для внесения минеральных удобрений и пылевидных химвелиорантов МХС-10 высокой проходимости на базе автомобиля МАЗ, которая способна вносить химвелиоранты с неравномерностью до 20 %, транспортировщика-загрузчика минеральных удобрений ТЗУ-9 и оборудования для внесения мульчирующих материалов в приствольные полосы.

Становление лаборатории уборки и послеуборочной обработки зерна и семян произошло в 1933 г. В то время шла коллективизация крестьянских хозяйств. Простое объединение их возможностей не отвечало требованиям времени. Нужно было механизировать село. Сама действительность тех лет подсказывала основные направления научно-исследовательской работы, главное из которых – увеличение валовых сборов зерна, как за счет роста урожайности, так и снижения потерь во всем цикле его производства.

В условиях недостатка материальных ресурсов, специализированной техники помощь науки молодым колхозам и совхозам на первых порах заключалась в разработках рекомендаций по рациональному использованию имеющихся механизмов, повышению их приспособляемости к условиям работы.

Революционный прорыв произошел в 1953 г., когда на смену устаревшим прицепным комбайнам пришли самоходные (С-4, С-4М). Развернувшаяся в 60-е годы комбайнизация уборки зерновых потребовала новых подходов к решению проблем уборки и утилизации пожнивных остатков (соломы и половы). Малые «копеечки» никак не устраивали возросший уровень требований к уборке.

Появилась идея применить на комбайнах вместо соломонабивателей более мощные подпрессовщики вальцового типа. Был изготовлен и испытан копнитель КН-6, который обеспечивал повышение объемной массы копен в 2–3 раза, и, соответственно, улучшал их транспортабельность. Разработан был и самонагружающийся стоговоз СТП-2.

Возникла новая серьезная проблема – уборка полеглых хлебов, которая и в настоящее время не решена полностью. Совместными усилиями лаборатории и Таганрогского комбайнового завода был разработан хедер ХД-4, а затем и ХД-5, который существенно улучшал работу комбайнов «Нива», «Сибиряк» на полеглице. Их производительность увеличилась в 1,2–1,3 раза, потери зерна и расход топлива сократились почти на треть.

К концу 60-х годов лаборатория стала многопрофильной. Не было ни одной проблемы в зерноуборке, которой бы не занимались её сотрудники. С.Г. Гриньков возглавил работы по уборке зернобобовых культур и семенников трав, В.А. Васильев и В.И. Лысенко – люпина, А.С. Тимошек и В.М. Кривошеин работали над повышением проходимости комбайнов, А.И. Костиков и В.К. Дешевой продолжали исследования по прессованию соломы.

В середине 70-х годов было доказано, что наиболее современным путем улучшения работы с зерном на токах является переход от применения отдельных машин к созданию технологических линий (а в дальнейшем и комплексов), обеспечивающих поточную очистку, сушку, доработку и хранение зерна и семян.

В настоящее время тематика лаборатории направлена на решение проблем послеуборочной обработки и сушки зерна. Разработана и осуществляется программа создания и реконструкции зернотоков и комплексов до 2010 г. Начало исследований по обновлению материально-технической базы послеуборочной доработки

зерна было положено в 1994 г. зав. лабораторией С.М. Карташевичем, научными сотрудниками А.С. Тимошкой, В.П. Чеботаревым, С.А. Куксой и, позднее возглавившим лабораторию, И.В. Барановским.

Совместно с предприятием ООО «Амкодорможа» уже в 1996 г. была разработана первая в Беларуси зерносушилка СЗК-8 колонкового типа. Она положила начало разработкам типажного ряда подобных машин (СЗК-8, 10, 15), которые успешно используются и в настоящее время. Выпуск СЗК-8 стал началом новой для республики отрасли – производства технических средств послеуборочной доработки и сушки зерна. Одновременно проводились исследования по созданию типажа топочных агрегатов для разрабатываемых сушилок. Так появились топки АТ-0,7, ВЖ-3,2 на традиционных видах топлива и АТ-1,0, ВТ-600, ВУ-Т-1500 – на местных (дрова, торф).

История лаборатории продолжается. За время ее работы с 1970 года по нынешний день подготовлено 10 кандидатов наук, издано более 200 работ, получено 67 авторских свидетельств и патентов. В лабораторию пришли молодые специалисты. И в этом видится ее будущее.

Лен был и остается в настоящее время одной из самой трудоемких культур, для возделывания которой требуются значительные затраты труда и средств. Поэтому перед лабораторией, созданной в 1948 г., были поставлены задачи снижения затрат труда за счет разработки прогрессивных технологий и машин, оборудования для возделывания, уборки и переработки льна. Первым заведующим был Алексей Александрович Ярошевич, кандидат технических наук, который внес большой вклад в развитие льноводства в республике.

В существовавшей в то время технологии уборки льна удельный вес ручных работ был высоким – почти 80 %, а затраты труда составляли до 190 чел.-ч/га. Поэтому коллективом лаборатории проведены исследования по изучению основных схем уборки льнаолгунца с целью определения наиболее трудоемких ручных операций и необходимости их механизации.

Была осуществлена доработка ряда машин и оборудования для возделывания, уборки и переработки льна, велись работы по созданию образца фронтального льноуборочного комбайна. Основное внимание было уделено разработке одного из важных рабочих органов льнокомбайна – очесывающего аппарата. Следует отметить работу по повышению эффективности использования теплогенераторов ТАУ-1,5 на сушке льновороха за счет разработки спрямляющего аппарата. Это позволило увеличить производительность ТАУ-1,5 на 20 % и снизить расход топлива на 7 % при сушке льновороха.

Под руководством доктора технических наук П.П. Казакевича (1994–2001) лабораторией был проделан большой объем работ по выполнению заданий российско-белорусской программы «Повышение рентабельного производства и переработки льна на основе прогрессивных технологий и техники». Разработаны плуги для гладкой вспашки ПНГ-4+1-43, сеялки льняные пневматические СПУ-6ЦД, подборщик-

очесыватель ПОО-1, оборачиватели ОД-1, ОЛ-1, вспушители-порциообразователи ВПН-1, линия переработки льнотресты в составе размотчика рулонов РЛУ-1, выравнивателя комлей ВК-1, мяльно-трепального агрегата АМТЛ с регулируемым электроприводом, линии переработки отходов трепания в составе трясильной машины МТ-1Л и модуля куделе-приготовительного МКП-1Л.

С 2001 г. и по настоящее время лабораторией руководит кандидат технических наук Василий Николаевич Перевозников. Одним из основных направлений деятельности лаборатории является завершение создания комплекса машин для уборки льна с целью сокращения потерь льнопродукции, которые в отдельные годы составляют до 30 % урожая.

С участием лаборатории разработаны, внедрены в производство и выпускаются серийно две машины: пресс-подборщик ПРЛ-150 на ОАО «Бобруйскагро-маш» и ворошилка лент льна ВЛК-3М на экспериментальном заводе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства». Начато производство оборачивателя лент льна ОЛ-140 «Долгунеш» на ОАО «Бобруйскагро-маш».

Следует отметить, что пресс-подборщик ПРЛ-150 по своим техническим и технологическим характеристикам не уступает по многим показателям лучшим зарубежным аналогам, например, модели 485MTL французской фирмы «Dehondt», а стоимость образцов отечественного производства в 2,5 раза ниже. Выпущена партия ворошилок лент льна ВЛК-3М, вспушителей-порциообразователей ВПН-1. Ведется разработка вспушителя лент льна ВЛН-4.5.

Второе направление исследований связано с разработкой оборудования для первичной обработки льна. Предлагается обеспечить научное сопровождение по разработке и внедрению технологических процессов и оборудования по переоснащению предприятий по первичной обработке льна. В состав оборудования предприятия должны входить разрабатываемые лабораторией раскладочная машина МР-1400, слоеформирующая машина МС-6,9, прочесыватель лент льна, предлагаемая к закупке по импорту мяльная машина и отечественный погрузчик-манипулятор рулонов «Амкодор».

Лаборатория механизации производства овощей и корнеклубнеплодов впервые упоминается в материалах архива РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» 25 марта 1953 г. Изначально она называлась лабораторией механизации технических культур и картофеля.

Первым заведующим лабораторией был кандидат технических наук Алексейчик Николай Андреевич. В это время разрабатывались сажалка для посадки картофеля по квадратно-гнездовому принципу, картофелеуборочный комбайн КОК-2У, культиватор, картофелеуборочный комбайн КК-2М, картофе-

уборочный комбайн КМ-2, картофелесажалка СКГ-6, КПК-1,5, овощной транспортер.

В 80-е годы были разработаны и внедрены в производство картофелепосадочный агрегат, культиватор фрезерный КФВ-2,8, комбинированный агрегат для возделывания луковичных культур, культиватор-гребнеобразователь КОК-2,8, комбинированный агрегат для посева мелкосеменных овощных культур на грядках, культиватор для междурядной обработки посевов сахарной свеклы КМС-5,4, 4-6-рядная ботвоуборочная и прицепная корнеуборочная машина, овощной культиватор КОР-4,2А-03, пневматическая сеялка СОЛ-4,2, грядоделатель ГКП-4,2, пневмодзинсектор посевов овощей в открытом грунте ПДО-4,2, комплекс машин для возделывания и уборки клюквы крупноплодной.

Достижениями 90-х годов стали комбинированный почвообрабатывающий посевной агрегат для широкогребневой технологии возделывания картофеля, картофелепосадочный агрегат АКП-2, комбинированный агрегат посадки картофеля, машина для уборки столовых корнеплодов МКП-1, машина для уборки ботвы столовых корнеплодов МБУ-2,8, модульный двухрядный картофелеуборочный комбайн Л-605, полуприцеп специальный ПС-45, подборщик-погрузчик ТТП-40. Разрабатывается комплекс машин для возделывания картофеля на междурядах 90 см.

С 2002 г. лабораторией руководит кандидат технических наук Ралинчук Александр Леонидович. Лаборатория проводит научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по нескольким заданиям и программам, концентрируя внимание на машинах для возделывания, уборки и первичной доработки лука репчатого, картофеля и столовых корнеплодов. Осуществляется доработка и постановка на производство комплекса машин для возделывания и уборки лука репчатого, состоящего из культиватора КЛ-2,8, ботвоуборочной машины КИВ-1,5, копателя-валкоукладчика КЛ-1,4, подборщика-погрузчика ПП-1,4. Разработана и поставлена на производство полуприцепная четырехрядная сажалка картофеля СК-4, главной особенностью которой является использование в конструкции импортных высевающих аппаратов немецкой фирмы «Гримме».

По совместной российско-белорусской научно-технической программе «Плодоовощеводство» лаборатория проводит разработку и готовит к постановке на производство 11 образцов машин.

История лабораторий растениеводческого блока продолжается, и коллектив с уверенностью смотрит в будущее, накопив технические и научные знания своих предшественников, руководствуясь заповедями наших учителей, талантливых ученых, академиков Мацелуро Михаила Ефремовича, Севернева Михаила Максимовича, Нагорского Игоря Станиславовича, Назарова Сергея Ивановича; профессоров Кацыгина Виктория Викторовича, Вагина Анатолия Тимофеевича.