

МЕХАΝІЗАЦЫЯ І ЭНЕРГЕТЫКА

УДК 631.3

М. М. СЕВЕРНЕВ

О ПОВЫШЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО УРОВНЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН

Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси

(Поступила в редакцию 22.02.2005)

Социально-экономическое развитие и возрождение села требуют технологического и технического обновления всех отраслей сельскохозяйственного производства. Для этого необходимо глубоко проработать и обосновать перспективные направления научных исследований, организацию разработок и внедрения законченных работ, производство новых машин. Предпосылками для такого обоснования являются программа производства сельскохозяйственной техники на 2005—2010 гг., утвержденная Правительством республики, и концепция дальнейшего развития науки в Республике Беларусь, одобренная общим собранием НАН Беларуси в феврале 2005 г.

Программой производства сельскохозяйственных машин предусматривается серийный выпуск типажа энергонасыщенных тракторов мощностью 9—350 л. с., производство зерно- и кормоуборочной техники, почвообрабатывающих и посевных машин, машин для внесения органических и минеральных удобрений, средств защиты растений и другой техники для производства растениеводческой продукции. Предусматривается также производство комплексов машин для приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах, освоение доильных машин, охладителей молока для молочно-товарных ферм, что позволит примерно на 80% осуществлять производство растениеводческой и животноводческой продукции машинами собственного производства. Часть из них предусматривается экспортировать в страны ближнего и дальнего зарубежья.

Принципиальным вопросом в технологическом и техническом обновлении производства является обоснование уровней продуктивности растениеводческой и животноводческой продукции, на которые должна разрабатываться перспективная техника. Если в советский и постсоветский периоды урожайность зерновых культур составляла 20—30 ц/га, картофеля — 90—150, льноволокна — 4—6 ц/га, то на какую продуктивность к 2010 г. следует разрабатывать почвообрабатывающие машины, уборочную технику и другие средства механизации? Производство этих машин на нынешнюю урожайность означало бы серьезное отставание в ускорении научно-технического прогресса, они не были бы конкурентоспособными на мировом рынке. С другой стороны, производство машин на урожайность сельскохозяйственных культур, превышающую в 2,5—3 раза достигнутый уровень, не обеспечит требуемую рентабельность производства. Для того, чтобы найти принципиальное решение этого вопроса, необходимо иметь единую программу по разработке ресурсосберегающих сортовых технологий производства растениеводческой продукции, под которые должны разрабатываться новые машины, обеспечивающие высокую производительность и экономичность производства механизированных работ. Такой программы в настоящее время нет, что не способствует разработке новых машин и если не принять действенных мер, то может привести в конечном итоге к негативным последствиям.

Первоочередной задачей в техническом обновлении является разработка комплекса машин к новым тракторам производства Минского тракторного завода. Такая разработка должна вестись на основе модернизации ряда существующих машин и увязки их конструктивных параметров с тяговыми мощностными характеристиками новых тракторов, оснащение их при-

борами контроля технологического процесса. Это позволит комплексно поставлять тракторы и машины на внутренний и внешний рынки. Некоторые же машины должны создаваться на принципиально новой основе. Так, первоочередной и остро необходимой является разработка технологического комплекса машин, позволяющих с неравномерностью (до 10%) вносить все виды минеральных удобрений. Существующие машины для внесения минеральных удобрений обеспечивают равномерность их внесения от 25 до 50%, что приводит к уменьшению урожая возделываемых культур на такую же величину. Освоение такого комплекса позволит повысить окупаемость минеральных удобрений урожаем в 1,2—1,4 раза, а при оптимальных дозах их внесения — в 3—3,5 раза.

Применение машин для внесения минеральных удобрений высокой точности явится началом существенной интенсификации производства растениеводческой продукции и значительного повышения ее рентабельности. В условиях недостатка минеральных удобрений, неравномерного внесения их в почву, механические потери при транспортировке и хранении более чем на 50% не способствует урожаю. При несоблюдении оптимальных доз внесения удобрений естественное плодородие почв не повышается, а во многих случаях приводит к отрицательному балансу гумуса в почве, что недопустимо. Процесс равномерного внесения минеральных удобрений является глобальным для всех стран мира и вылился в проблему координатного земледелия.

Серьезному пересмотру должна быть подвергнута технология для вспашки и обработки почвы к посеву. Она должна быть направлена на сокращение затрат топлива и существенное улучшение качества подготовки почвы к посеву, обеспечивающее повышение урожайности, требуется освоение производства оборотных плугов, дальнейшее совершенствование комбинированных агрегатов и их рабочих деталей, создание агрегатов, обеспечивающих обработку и посев зерновых культур за один проход. Особого внимания заслуживает обработка почвы под посев сахарной свеклы и кормовых корнеплодов. Плужная обработка и чизелевание на глубину 28—30 см обеспечивает прибавку урожая корней до 100—120 ц/га. Комбинированные агрегаты должны быть оборудованы приборами для контроля глубины и качества обработки почвы.

Неотложной задачей является разработка и освоение мобильного комплекса машин для приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах, связанных с технологиями их заготовки. Многолетний опыт разработки средств механизации приготовления и раздачи кормов на животноводческих фермах показал, что достичь комплексной механизации и высокоэффективного скармливания кормов не представляется возможным при отсутствии стандартов на корм. Передовые страны мира с развитым животноводством давно перешли на приготовление и скармливание стандартных кормов, которые приготовлены на основе традиционных кормовых материалов для всех видов животных. Они должны обеспечивать высокую продуктивность и качество продукции, возможность осуществления комплексной механизации. При отсутствии стандартных кормов производство животноводческой продукции по качеству и количеству становится непредсказуемым, что недопустимо. В этой связи Институту животноводства НАН Беларуси необходимо установить стандарты всех видов кормов для всех видов животных. Машины для заготовки компонентов, производства и скармливания стандартных кормов и технология должны разрабатываться с учетом возможности весового дозирования и определения каждого компонента, групповой учет его выдачи животным. Разработка этих машин требует производства стандартных рационов, сбалансированных по питательности входящих в них компонентов корма, обеспечивающих максимальную продуктивность и высокий уровень рентабельности производства мяса и молока.

Переход на стандартные рационы кормления животных позволит создать комплекс машин и полностью механизировать процессы приготовления и раздачи кормов на принципиально новой основе.

Для производства стандартных кормов, сбалансированных по питательной ценности, в республике имеются 43 комбикормовых завода и около 600 цехов и установок непосредственно в хозяйствах, что позволяет перерабатывать зернофураж в комбикорма и кормовые смеси. Одним из недостатков производства концентратов, особенно в колхозах и совхозах, является слабое обеспечение их различными кормовыми добавками, поэтому удельный вес зерна в комбикормах составляет 70—80%, что собственно и объясняет перерасход более чем 1 млн т зерна и недобор мяса и молока. Между тем Беларусь располагает большими сырьевыми ресурсами, необходимыми для получения сбалансированных комбикормов. Это, прежде всего, увеличение посевов бобовых культур, массовое освоение производства рапса, увеличение выпуска травяной муки и кормовых дрожжей, что позволит ежегодно производить 900 тыс. т белковых кормовых добавок.

За счет рационального использования всех отходов, вторичных и местных источников сырья в течение 2—3 лет можно снизить удельный вес зерна в комбикормах до 50%. В результате животноводство республики будет полностью обеспечено (5 млн т) полнорационными концентратами, для чего потребуется 2,5 млн т фуражного зерна.

Главным фактором в производстве животноводческой продукции является проблема подавления патогенной микрофлоры, проникшей в стеновые ограждения, на поверхность машин и оборудования животноводческих ферм, очистки воздуха внутри животноводческих помещений от аммиака, метана, углекислого газа и влаги, позволяющей сократить кратность воздухообмена в 1,5—2,0 раза и экономить до 950—1000 МДж тепловой энергии в зимний период.

В республике следует освоить производство доильных установок, охладителей молока с использованием естественного холода. Применение естественного холода в осенне-зимний период позволяет сократить энергозатраты на 18—20 кВт·ч электроэнергии на 1 т молока. Разработка высокоэффективных проточных теплообменников с периодически регенерируемыми рабочими поверхностями даст возможность еще больше сократить энергозатраты за счет увеличения времени использования естественного холода при реализации комбинированного способа предварительного охлаждения молока на фермах с применением циклонных водораспылителей и хладоаккумуляторов полочно-винтового типа. Использование же охладителей молока большой емкости (2—5 т) позволит существенно повысить качество молока и снизить затраты на доставку на молочные заводы.

Особое внимание должно быть уделено производству овощей. Институтом овощеводства НАН разработаны и освоены сортовые технологии производства моркови, капусты, свеклы, обеспечивающие получение урожая в пределах 400—800 ц/га. Однако для стабильного получения высоких урожаев в засушливые годы обязательно применение поливочной техники. В настоящее время осваивается производство мобильных дождевальных установок производительностью 0,25 га/ч при норме полива 200 т/га.

Следует освоить систему капельного полива томатов, огурцов на открытом грунте и других овощных культур. Для этого необходимо наладить производство перфорированных шлангов, пластмассовых труб (диаметром 50 мм, давление до 6 атмосфер), фильтров и специальных емкостей для подкормки растений растворами минеральных удобрений. Капельный полив должен иметь свою систему контроля состояния почвы и растений и систему управления. Такие системы в настоящее время отсутствуют. Капельная система широко применяется в засушливых зонах многих стран мира. Поставщиком необходимого оборудования для капельного полива в настоящее время является Болгария. Широкое применение поливочных установок в нашей республике позволит стабильно получать требуемое количество овощной продукции.

В разработке новых машин должны в полной мере воплощаться новые ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой и животноводческой продукции для перевода сельскохозяйственного производства на интенсивный путь развития. Надо иметь в виду, чтобы достичь рентабельного производства, необходимо существенно поднять продуктивность полей и ферм, для чего нужно использовать энергонасыщенные тракторы и комбинированные агрегаты, зерновые, кормо-, картофелеуборочные комбайны с высокой их пропускной способностью, тогда они могут эффективно работать на полях с высокой продуктивностью. При нынешней же продуктивности полей они не дают требуемого эффекта, что не способствует ускорению научно-технического прогресса.

Особое внимание должно быть уделено повышению технического уровня создаваемых новых машин, повышению их работоспособности и надежности. Наша техника по надежности и долговечности во многом уступает зарубежным аналогам. В качестве примера можно привести сравнительную оценку наших машин по внесению минеральных удобрений с зарубежными аналогами. Зарубежные машины по внесению минеральных удобрений имеют коррозионно-защитные покрытия, рабочие детали изготовлены из пластмасс и нержавеющей стали, они также оборудованы приборами для учета норм внесения удобрений и производительности машин. В то время как наши машины изготовлены из обычных конструкционных сталей, которые в процессе работы и хранения подвергаются интенсивной коррозии и выходят из строя в течение 3—5 лет. На них отсутствуют приборы для учета норм внесения и производительности, что приводит к возможности хищения вносимых удобрений и другим злоупотреблениям, особенно при обслуживании хозяйств другими организациями. Многие зарубежные фирмы, выпускающие зерно- и кормоуборочные комбайны, оснащают их бортовыми компьютерами, что дает возможность настраивать их в зависимости от непрерывно меняющихся условий на оптимальный режим работы, обеспечивающий высокую производительность и качество уборки.

Особые требования по повышению коррозионной стойкости должны быть предъявлены к машинам по подготовке и раздаче кормов, удалению навоза, уходу за животными. Эти машины работают во влажной и агрессивной среде и подвергаются интенсивной коррозии. Дальнейшего повышения надежности и долговечности требуют рабочие детали почвообрабатывающих и посевных машин, режущие элементы жаток зерноуборочных комбайнов, косилок, измельчителей кормов и другие рабочие органы, от которых зависит качество выполняемых операций и энергопотребление. Разработка приборов для учета производительности машин, нормативных показателей использования вносимых и потребляемых материалов, повышение надежности и долговечности машин требует объединения усилий институтов НАН соответствующего профиля, конструкторов и технологов производства. Экономическая значимость повышения надежности и долговечности машин велика и адекватна проблеме энергосбережения, а потому заслуживает самостоятельной разработки в системе НАН Беларуси. Подтверждением этому является расход металла и топлива на производство зерновых культур. Для производства ячменя урожайностью 30 ц/га расходуется 140—150 кг дизельного топлива и 40—42 кг металла в виде запчастей и амортизации, на производство которых затрачивается 55—86 МДж энергии, что эквивалентно 48—80 кг дизельного топлива.

Особого внимания заслуживает проблема разработки маркерных систем для широкозахватных агрегатов (12—18 м). С этой целью необходимо использовать элементы «координатной системы земледелия». В настоящее время во многих научно-исследовательских организациях и фирмах передовых стран мира ведутся интенсивные фундаментальные и прикладные исследования по многим аспектам координатного земледелия. Сущность и основная цель которого сводится к фотометрической фиксации наличия количества элементов питания растений в почве, определения координат географического местоположения полей и их контурности через спутниковые системы слежения и связи. Наличие такой информации может быть в любое время года передано на бортовые микропроцессорные устройства агрегатов для внесения минеральных и органических удобрений, средств защиты растений. Такой технологией предусматривается максимальное достижение равномерности внесения всех видов удобрений для повышения окупаемости их урожаем.

В ближайшие годы в республике предусматривается фотометрическое изучение состояния полей и фиксация координат их географического расположения, что обеспечит возможность разработки бортового микропроцессора для автоматического вождения широкозахватных агрегатов. Разработка этих систем должна быть включена в специальную программу, и для ее выполнения должны быть привлечены соответствующие институты физико-технического и аграрного отделений НАН Беларуси. В последние годы появились устройства, позволяющие определять количество высеваемых семян на площадь и норму их высева. Такой высокоточный учет обеспечивает максимальное использование природных факторов в формировании урожая. Эти особенности важно соблюдать не только при посеве многих овощных культур, но и зерновых. Многие западные страны перешли на посев зерновых с нормой высева 160—165 зерен на 1 м². Такой разреженный посев обеспечивает возможность получать при кущении не менее 4 продуктивных стеблей и максимально использовать при этом фотосинтез в наращивании органического вещества. Наша агротехническая наука рекомендует высевать не менее 340 зерен на 1 м². При этом каждое зерно при кущении дает 3—4 стебля, из которых только один стебель достигает продуктивности. Естественно, что стебли, не достигшие продуктивного состояния, забирают часть питательных веществ из почвы, и загущенное стеблестояние снижает эффект фотосинтеза.

Производство новых машин высокого технического уровня требует, прежде всего, разработки агротехнических требований на отдельные технологические операции и машины по их выполнению, разработки бортовых микропроцессорных модулей, технологий и материалов, обеспечивающих надежность и долговечность машин. Особого внимания заслуживает разработка приборов, позволяющих в производственных условиях определять влажность и температуру зерна, кормовых материалов, почвы, ее плотность и глубину обработки. Отсутствие таких приборов не позволяет в полной мере выполнять агротехнические требования при осуществлении технологических процессов производства растение- и животноводческой продукции, что приводит к снижению качества механизированных работ и снижению рентабельности производства. Требования к конкурентоспособности новой техники могут быть достигнуты за счет существенного повышения качества изготавливаемых машин, насыщением их приборами «электронного мышления», обеспечивающих высокое качество и экономичность технологического процесса.

Все это требует единой организационной основы и координации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, объединенных в целевые программы. Координацию этих работ должен возглавить научный центр по производству сельскохозяйственных машин, созданный по предложению Президента республики в системе НАН Беларуси. На научный центр в соответствии с концепцией дальнейшего развития науки в Республике Беларусь возлагается обязанность формирования корпоративных структур, способных обеспечить непрерывность режима инновационной деятельности как необходимого условия ускорения научно-технического прогресса и повышения конкурентоспособности продукции. Научный центр также несет ответственность за комплексное решение задачи исследования — разработка — производство — реализация продукции и участие в формировании заявок на бюджетное финансирование и его распределение. Для получения бюджетного финансирования должны быть разработаны программы производства отдельных машин, четко определены задания, этапы работ и исполнители. Такие программы должны быть определены уже в этом году. При научном центре должен быть научно-технический совет, в который должны войти ученые аграрного и физико-технического отделений НАН Беларуси, представители Агромаша и других заинтересованных организаций по выполнению государственной программы производства новых сельскохозяйственных машин на 2005—2010 гг.

Литература

1. Севернев М. М. Энергосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. Мн., 1994.
2. Стребков Д. С., Вайнштейн Э. В., Рафтопуло Ю. Б. Методика расчета потенциальных возможностей сельскохозяйственного производства при переходе от централизованного к распределенному производству энергии. Аграрная энергетика в XXI столетии. Минск, 27—28 ноября 2003 г.
3. Фещенко В. И., Фещенко Ю. В. Пути улучшения энергетического обслуживания сельского хозяйства. Аграрная энергетика в XXI столетии. Минск, 27—28 ноября 2003 г.

SEVERNEV M. M.

ON INCREASING OF TECHNICAL LEVEL OF FARM MACHINERY

Summary

Main directions and consequence of re-equipment of farm machinery have been observed. Necessary of modernization of machines for new energy-saturated Belarus tractor have been grounded. Machines for seed sowing must have regulating depth of sowing, systems of control and tuning of needed norms of sowing, and machines for carrying of mineral fertilizers must have devices for calculation of norms of introducing fertilizers and calculation of the machines productivity.

Necessaty of «co-ordinate system of agriculture» for elaboration of special markers for wide-seizure machines, elaboration of a system of machines for standard feed ration, air purification in stock-breeding loadings from poisonous gases and microflora has been discovered.