

УДК 631.17: 330.15 (476)

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ В АГРОИНЖЕНЕРНОЙ СФЕРЕ АПК БЕЛАРУСИ

В. Н. ДАШКОВ, д.т.н.; И. С. НАГОРСКИЙ, академик НАН Беларуси и РАСХН (Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси)

В статье рассмотрены инженерные аспекты рационального использования ресурсов в АПК нашей страны одного из важнейших направлений решения комплексной проблемы ресурсосбережения, включающей задачи селекции, агротехники, землепользования, сельхозмашиностроения, подготовки инженерных и научных кадров.

Введение

Конкурентоспособность продукции растениеводства и животноводства можно обеспечить только при высоком уровне механизации технологических процессов. Необходимо оснастить село высокопроизводительной и надёжной техникой, которая позволит высококачественно выполнять технологические операции, снизить расход топлива и других ресурсов на единицу производимой продукции и сократить все виды потерь. Поэтому обоснование

перспективных ресурсосберегающих механизированных технологий, прогнозирование рациональных параметров машин и агрегатов, формирование оптимальных составов и планов использования машинно-тракторного парка – неперенные предпосылки успешного создания, производства и использования новой техники.

1. Меры по восстановлению технического потенциала села

Наиболее существенной особенностью механизации сельского хозяй-

ства является сейчас дефицит материально-энергетических ресурсов. Этот фактор, требующий неотложного реагирования агроинженерной науки, вызывает необходимость поиска приоритетных направлений разработок, освоения ресурсосберегающих технологий, создания для агропромышленного комплекса новых конкурентоспособных машин с высокими техническими характеристиками.

В республике имеется научный и производственный потенциал, который может и готов обеспечить раз-

1. Программа создания сельскохозяйственной техники и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции на 2002...2005 гг.

ОТРАСЛИ	ПРОИЗВОДСТВО МАШИН В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ НА 1.01.2002 г., ШТ.	РАЗРА- БОТКА, ШТ.	ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОД- СТВА, ШТ.	ТРЕБУЕМЫЙ ОБЪЁМ ФИНАНСИРОВАНИЯ, МЛРД. РУБ.	
				НИОКР	ОСВОЕНИЕ ПРОИЗВОДСТ ВА
ПРОИЗВОДСТВО ПРОДУКЦИИ, ВСЕГО	402	100	91	55,3	67,4
В ТОМ ЧИСЛЕ:					
РАСТЕНИЕВОДСТВО	325	76	53	50,3	47,9
ЖИВОТНОВОДСТВО	77	24	38	5,0	19,5
ПЕРВИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА, ВСЕГО	35	17	14	5,3	11,4
В ТОМ ЧИСЛЕ:					
РАСТЕНИЕВОДСТВО	15	—	1	-	3,8
ЖИВОТНОВОДСТВО	20	17	13	5,3	7,6
Итого:	437	117	105	60,6	78,8

работку и производство основной номенклатуры системы сельскохозяйственных машин, отвечающих современному техническому уровню.

Для ускорения научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе Правительством Беларуси утверждена Республиканская программа создания сельскохозяйственной техники и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции на 2002–2005 гг. Предусмотрено разработать 117 образцов сельскохозяйственных машин и оборудования и освоить производство 105 наименований новой техники (табл. 1).

Цель новой программы:

- внедрить в сельскохозяйственное производство новые ресурсосберегающие технологии возделывания растений и содержания животных, снижающие удельные затраты топлива, труда, металла на 20...25%;

- максимально удовлетворить потребности внутреннего рынка в машинах и оборудовании за счёт возможностей республиканского машиностроения;

- оптимизировать номенклатуру выпускаемых средств механизации, концентрировать их производство путём специализации организаций-изготовителей;

- повысить качество и конкурентоспособность отечественных машин и оборудования, обеспечить замещение импортируемых, выход на внешний рынок;

- максимально использовать для создания новых средств механизации отечественный научно-технический потенциал с учётом передового зарубежного опыта.

Применение нового поколения комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов (типа АПП-6 и УКА-6) по сравнению с набором однооперационных машин, по данным института земледелия, увеличит урожайность зерновых на 3...5 ц/га. Современные зерноуборочные комбайны отечественного производства (КЗС-7, КЗР-10,

Лида-1300) по сравнению с комбайнами, составляющими в настоящее время основу парка (СК-5М и Дон-1500), сократят потери

зерна при уборке в 1,5...2,0 раза. Вместе с техническим переоснащением зерноочистительно-сушильного хозяйства это позволит

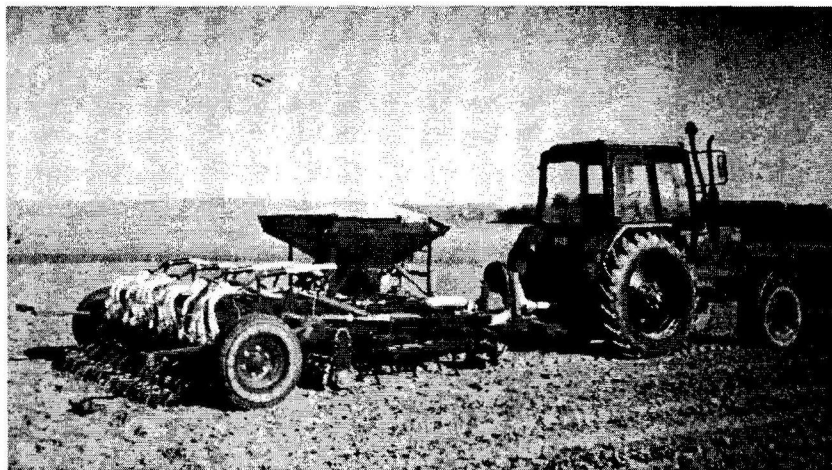


Рис.1. Агрегат комбинированный почвообрабатывающе-посевной АПП-3

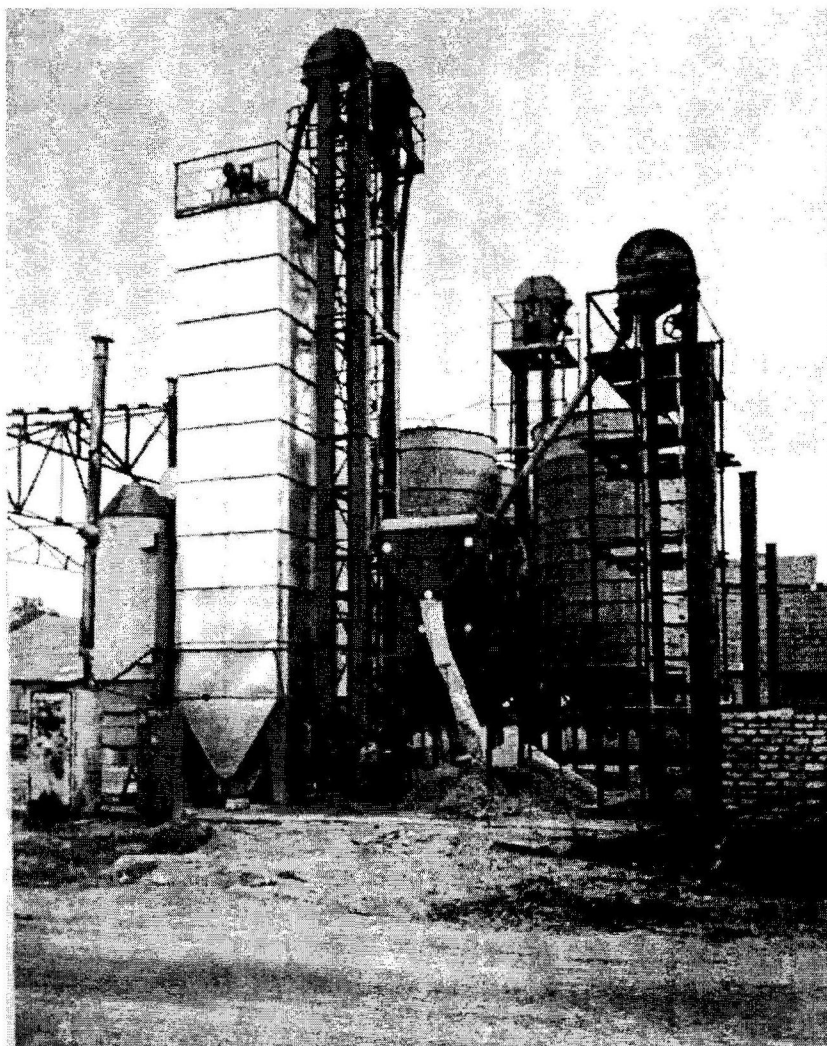


Рис.2. Сушилка зерновая шахтная СЗШР-16

сократить потери зерна в республике не менее чем на 600...800 тыс. т и обеспечит среднегодовой эффект в объеме 98...100 млрд. руб. Применение современных топочных агрегатов и новых сушилок снизит, кроме того, удельные затраты топлива на 2...3 кг в расчёте на плановую тонну зерна. При общем объеме обрабатываемого зерна на уровне 6 млн. тонн это даст снижение

Техническое перевооружение позволит уменьшить на 12...15 % материалоемкость сельскохозяйственной продукции, что адекватно вовлечению в производство дополнительной техники на сумму около 200 млрд. рублей. Кроме того, удельная энергоёмкость продукции при этом также уменьшается на 19...20 %. Снижение доли материальной и энергетической составляющих даёт возможность увеличить

2. Стоимость топлива принята по фиксированным (льготным) ценам.

3. Среднемесячная заработная плата работников, занятых в растениеводстве, фактически сложившаяся в республике.

При полном освоении Республиканской программы ожидаемая годовая экономия по республике составит: автотракторного топлива – 79,6 тыс. т, котельно-печного топлива –

2. Экономическая эффективность реализации программы технического перевооружения сельского хозяйства

Культуры	ОБЪЁМ ПРОИЗВОДСТВА, ТЫС. Т		СНИЖЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАТРАТ НА 1 Т, ТЫС. РУБ.	СУММАРНЫЙ ЭФФЕКТ, МЛРД. РУБ.
	2002 Г.	ПЛАН		
ОЗИМАЯ РОЖЬ	1600	1200	58,1	69,7
ЯЧМЕНЬ	1680,9	1700	76,8	130,6
САХАРНАЯ СВЕКЛА	1145,5	3000	37,0	110,9
КАРТОФЕЛЬ	742,7	1000	40,5	40,4
КУКУРУЗА (СИЛОС)	5548,7	7000	21,7	152,0
ТРАВЫ (СЕНАЖ)	4571	6000	6,7	40,0
ЛЁН (ТРЕСТА)	26,5	60,0	134,1	8,0
(СЕМЕНА)	11,3	25,0	105,8	2,6
Итого:				554,2

расхода электрической энергии, жидкого и газообразного топлива, эквивалентное 19,5 тыс. тонн условного топлива в год. Аналогичные результаты предусматриваются снижением потерь продукции и экономией ресурсов в технологиях производства других основных культур.

Сопоставление эксплуатационных затрат по базовым и перспективным технологиям показывает, что применение техники устаревших типов является основным фактором, сдерживающим снижение себестоимости продукции. Например, в себестоимости возделывания и уборки озимой ржи по базовой технологии на долю стоимости техники приходится 43,8 %, а в перспективной технологии этот показатель равен 38,5 %.

оплату труда механизаторов на 10...14 % без увеличения себестоимости продукции, что имеет важное социальное значение.

Расчёты показывают, что по основным культурам, занимающим 58% посевной площади, эксплуатационные затраты уменьшатся на 554,2 млрд. рублей (табл. 2). Экономия затрат на всю посевную площадь республики (4442 тыс. га в 2003 г.), с учётом риска получения не в полном объёме планируемой отдачи в растениеводстве по погодным условиям (поправочный коэффициент 0,8), составит 813,1 млрд. рублей.

Примечания: 1. В расчётах затрат по базовому и перспективному вариантам цена машин взята на уровне 75% цены новых.

32,3 тыс. т условного топлива, металла – 24,4 тыс. т, электроэнергии – 341 млн. кВт/ч, труда – 12,2 млн. чел.-ч, в денежном выражении – 210,1 млрд. руб. Применение энергосберегающих технологий и технических средств позволит снизить энергоёмкость производства сельскохозяйственной продукции в 1,2...1,3 раза. Затраты на разработку и освоение машин и оборудования с учетом реальных объемов их производства окупятся за 2...3 года.

2. РАЗРАБОТКА РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Основой стратегии ведения сельского хозяйства должна быть высокая окупаемость вкладываемых ресурсов, для чего необходимо коренным образом пересмотр

реть агротехнику и все машинные технологии на предмет ресурсосбережения. Крайне важно не просто пополнять машинно-тракторный парк техникой с прежними характеристиками, а обновить его машинами качественно иного уровня, которые не только обеспечат существенный рост производительности труда, экономию производственных ресурсов, создадут оптимальные условия для возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания высокопродуктивного скота, но и будут конкурентоспособными.

Большая роль в экономии ресурсов должна отводиться сокращению номенклатуры технических средств. Необходимо совершенствовать типоразмерные ряды отдельных средств механизации и структуру машинно-тракторного парка в целом путём повышения доли комбинированных и универсальных машин, в том числе с использованием модульного принципа их создания, а также модернизации существующего парка техники и оснащения машин новыми рабочими органами.

В системе машинного обеспечения растениеводства центральное место занимает мобильная энергетика, от которой в значительной степени зависят основные потребительские качества средств механизации. Ей принадлежит важнейшая роль в реализации ресурсосберегающей концепции развития сельского хозяйства.

Основа тракторного парка республики - это тракторы производственного объединения «Минский тракторный завод». В струк-

туре парка должно быть 50...60% тракторов МТЗ-80(82), 20...25% - МТЗ-1522(1822), 10...15% - МТЗ-1221, 5...10% - МТЗ-550(552). В ближайшие годы необходимо освоить производство тракторов МТЗ-2522 для замены К-701, а также гусеничного трактора на резиновых колесах. За счёт более высокой производительности новых тракторов общая численность их сократится.

Весьма перспективно применение тракторов на альтернатив-

ных в пахотном слое при щадящих воздействиях. Последнее достигается минимальной обработкой почвы, совмещением операций и сокращением числа проходов, достаточным для конкретных условий набором рабочих органов. Переход от интенсивной многооперационной обработки почвы к малозатратной соответствует мировым тенденциям.

Согласно программе сельскохозяйственного машиностроения на период до

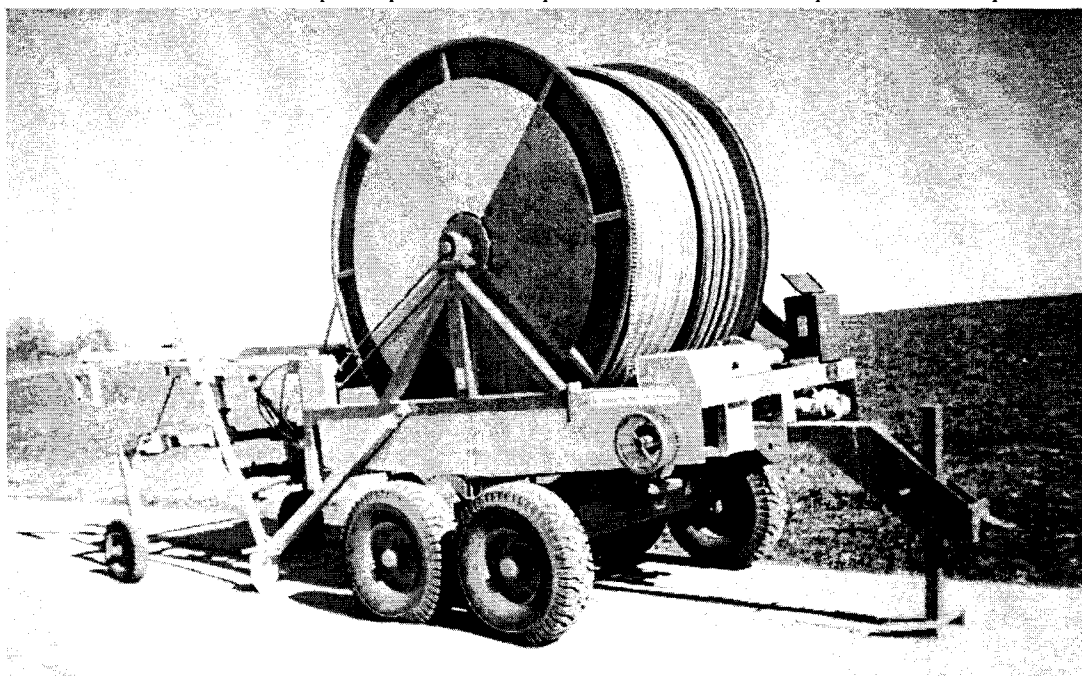


Рис. 3. Установка дождевальная УД-25000

ном топливе. Природный газ в 2,5...4,0 раза дешевле дизельного топлива, поэтому затраты на переоборудование тракторов окупаются в зависимости от их марки в течение 6...15 месяцев. При этом, наряду со снижением эксплуатационных затрат, достигается улучшение экологических характеристик: применение природного газа на тракторах снижает выбросы вредных веществ в 2...4 раза.

Решающим условием низкзатратного производства продукции в растениеводстве является использование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов высокой адаптивности, обеспечивающих наиболее благоприятные условия развития семян и расте-

2005 года, сотрудниками лаборатории почвообработки и посева (руководитель к.т.н. А.А.Точицкий) создаются плуги для гладкой пахоты, новые комбинированные агрегаты, дополнительные рабочие органы к имеющейся технике, расширяющие её функциональные возможности. Так, дооборудование хорошо зарекомендовавших себя чизельных культиваторов стрельчатыми лапами шириной 270 мм и катковыми приставками позволяет, проводя сплошную безотвальную обработку почвы на глубину 16...22 см и подготовку её к посеву, снизить расход топлива на 6...12 кг/га.

Годовая экономия ресурсов от применения в хозяйствах новых комплексов почвообрабатывающе-

посевных машин составит: затрат труда 1,66 млн. чел.-ч; топлива 12,08 и металла 2,52 млн. т. При этом обеспечивается годовой экономический эффект 7,31 млн. у.е., а с учётом прибавки урожая 53,68 млн. у.е.

В лаборатории механизации культуртехнических работ (руководитель к.т.н. В.В.Азаренко) создан ряд высокоэффективных энергосберегающих технологий и машин. Одними из них являются способы и средства улучшения сенокосов и пастбищ. Они позволяют в 3...5 раз повысить уровень продуктивности этих угодий при снижении на 30...40% затрат на выполнение работ по сравнению с традиционным комплексом.

В лаборатории механизации применения минеральных, органических удобрений и ядохимикатов (руководитель д.т.н. Л.Я.Степук) разработан комплекс высокоэффективных навесных и прицепных машин для внесения твёрдых и жидких минеральных удобрений как основными, так и подкормочными дозами. Созданы машины, оборудование и приборы для применения химических средств защиты растений, химических мелиорантов кислых почв.

Согласно программе сельхозмашиностроения, институт планирует создать комплекты малогабаритной техники для селекции и семеноводства; более производительные (свыше 8...10 п.т/ч) сушилки зерна и новые зерноочистительные машины.

Лабораторией механизации, уборки и переработки льна (руководитель к.т.н. В.Н.Перевозников) создаются перспективные ресурсосберегающие технологии, машины и оборудование для возделывания, уборки и переработки льна. Разработаны и внедрены в производство сеялки льняные пневматические, оборачиватели лент льна, вспушватели-поцеобразователи, подборщик-очёсыватель, пресс-подборщик для прессования льнотресты в рулоны массой до 250 кг, модуль куделеприготовительный.

Внедрение этих машин позволило повысить производительность полевых работ на 20...30%, уменьшить затраты металла на 10...15% и топлива на 20...25%. Промышленностью республики осваивается производство самоходного льнокомбайна.

На ближайшие годы запланирован большой объём работ по созданию оборудования для обработки льнотресты: размотчика рулонов, очёсывателей, слоеформирующей и мяльной машин, прессов короткого и длинного волокна. Переоснащение льнозаводов технологическими линиями по выработке длинного волокна позволит обеспечить его выход до 40...50% (вместо 30% сегодня), повысить качество длинного волокна на 0,3...0,5 номера.

В процессе технического перевооружения картофелеводства целесообразно перейти на технологии с междурядьями 90 см, что обеспечит снижение удельных затрат топлива и металла на 10...12%, труда - на 18%, даст возможность использовать в картофелеводстве более мощные тракторы.

Новыми ответственными направлениями агроинженерных разработок становятся решения совместно с технологами проблем механизации овощеводства (в первую очередь, возделывания, уборки и доработки лука и моркови), механизации птицеводства и рыбоводства, создания оборудования для доения и охлаждения молока, разработки оборудования для приготовления продуктов питания, полезных для здоровья человека.

В результате исследований, проводимых лабораторией механизации приготовления концентрированных кормов (руководитель к.т.н. А. Д. Селезнёв), поставлены на производство комплексы энерго- и металлосберегающих машин и оборудования: дробилки зерна, комплект оборудования для производства комбикормов в условиях хозяйств, размольно-смесительный блок, весоизмерительная система, двухкамерный горизонтальный

смеситель сыпучих кормов, комплекты оборудования для производства суперконцентрата и комплексных минеральных добавок. Разрабатываются энергосберегающая технология заготовки и скармливания животным плющеного влажного зерна, позволяющая снизить энергозатраты на 40%, уменьшить расход жидкого топлива на 50%, повысить усвояемость корма на 8%, а также технология приготовления сыпучих кормовых добавок и комбикормов, которая позволяет снизить энерго- и металлотраты на 30%.

Лаборатория механизации процессов производства молока и говядины (руководитель к.т.н. В.О.Китиков) активно участвует в технической и технологической реконструкции ферм КРС. Главная её задача - это создание машин и технологических комплексов для интенсивного производства молока и мяса. В настоящее время в Республике Беларусь осваивается производство разработанных сотрудниками этой лаборатории автоматизированных доильных установок нового поколения со станками «Тандем», «Ёлочка», «Параллель», а также молокопровода на новой элементной базе. Внедрение одной только опытной партии этих установок позволит получить годовой экономический эффект 2,8 млн. у.е. за счёт увеличения производства молока на 10...15%, повышения его качества (до 95% высшим сортом), сохранности дойного стада, сокращения низкоквалифицированных операторов в 2...3 раза и уменьшения расхода электроэнергии на 365 тыс. кВт·ч.

Лаборатория механизации и автоматизации технологических процессов в свиноводстве и птицеводстве (руководитель к.т.н. В.Н.Гутман) ведёт научные исследования по энергосберегающим технологическим операциям очистки и измельчения корнеклубнеплодов, смешивания, транспортирования и нормированной выдачи свиньям влажных кормосмесей и сухих комбикормов, содержанию

свиней на глубокой подстилке и бесподстилочному их содержанию.

В лаборатории использования топливно-энергетических ресурсов (руководитель к.т.н. Н.Ф.Капустин) разрабатывается современное оборудование для охлаждения молока на МТФ, которое оснащается рекуператорами тепла и устройствами для использования естественного холода. Это позволяет снизить удельные энергозатраты с фактически существующего уровня $40 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$ на тонну охлаждаемого молока до $18\text{...}21 \text{ кВт}\cdot\text{ч}/\text{т}$ и получать на МТФ ежедневно на технологические нужды $600\text{...}1000 \text{ л}$ воды, подогретой до 50 градусов С.

3. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

ИМСХ НАН Беларуси, наряду с выполнением совместных работ с белорусскими и зарубежными инженерными и технологическими аграрными учреждениями, проводит международные конференции, целью которых является дальнейшее расширение международного сотрудничества, содействие установлению личных контактов учёных, производителей сельскохозяйственной техники и специалистов сельского хозяйства, а также широкое распространение достижений в научно-технических разработках и передового опыта. Так, 19-21 октября 2004 г. в институте состоится Международная научно-практическая конференция «Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве», посвящённая глобальной проблеме нового столетия - всемерному ресурсосбережению.

На конференции планируется работа секций по следующим направлениям:

Методология ресурсной оценки производства сельскохозяйственной продукции;

Ресурсосбережение в растениеводстве;

Ресурсосбережение в кормопроизводстве и животноводстве;

Возобновляемые и нетрадиционные источники энергии.

Доклады на конференцию представлены учёными Национальной академии наук Беларуси, специалистами научно-исследовательских организаций, высших учебных заведений, предприятий промышленности и сельскохозяйственного производства Белоруссии, России, Украины, Латвии, Литвы, Польши и Узбекистана. В них отражены вопросы методологии ресурсной оценки производства сельскохозяйственной продукции, результаты разработок ресурсосберегающих технологий и новых машин в растениеводстве, кормопроизводстве, животноводстве и перерабатывающих отраслях агропромышленного комплекса. Рассмотрены модели, позволяющие минимизировать ресурсоёмкость технологических процессов. Предложены способы повышения эффективности технологических приёмов обработки почвы и посева, механизации применения минеральных удобрений, уборки и послеуборочной обработки зерна, картофеля, льна, овощных культур. Представлены результаты исследований путей ресурсосбережения в технологиях уборки кормов из трав, хранения, приготовления и раздачи кормов на фермах, снижения энергоёмкости основных технологических процессов при производстве молока и на свиноводческих комплексах, а также совершенствования уровня технической эксплуатации МТП, повышения надёжности и долговечности сельскохозяйственной техники. Большое внимание в докладах уделено проблеме разработки и перспективам применения возобновляемых и нетрадиционных источников энергии: утилизаторов тепла, солнечных водовоздухоподогревателей для агропромышленного и индивидуального применения, сезонных охладителей сельскохозяйственной продукции с использованием естественного холода, тепловых насосов. Ещё одна

особенность проводимой конференции широкое участие в ней представителей вузовской науки. Это свидетельствует о большом научном потенциале в вузах, который надо в полной мере привлекать к решению актуальных научно-технических проблем.

Материалы конференции, несомненно, будут полезны учёным, которые разрабатывают ресурсосберегающие технологии сельскохозяйственного производства, конструкторам, занятым модернизацией существующих и созданием новых средств механизации, специалистам и руководителям хозяйств, преподавателям, студентам и учащимся сельскохозяйственных учебных заведений.

ВЫВОДЫ

1. Техническое переоснащение села необходимо, чтобы повысить урожайность сельскохозяйственных культур за счёт сокращения и оптимизации сроков проведения полевых работ, улучшить качество их выполнения более совершенными средствами механизации, сократить удельные затраты материальных и энергетических ресурсов, а также снизить потери при уборке и доработке продукции. Это в совокупности обеспечит её конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках.

2. Комплекс мер, намеченных Республиканской программой создания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования для производства и переработки сельскохозяйственной продукции на 2002–2005 гг., позволит увеличить коэффициент обновления машинного парка до $5\text{...}6\%$ и за счёт этого на первом этапе стабилизировать его, а в дальнейшем перейти к расширенному воспроизводству при одновременном улучшении качества машин и оборудования. Это даст возможность не только интенсифицировать сельскохозяйственное производство нашей страны, но и увеличить экспорт сельскохозяйственной техники.