

Разработанное и освоенное в производстве комплектное оборудование для интенсивного свиноводства позволяет центру вести модернизацию двух свинокомплексов мощностью 24 и 27 тыс. свиней в год.

В целях обеспечения энергоснабжения на свинокомплексах начаты работы по использованию их навозных отходов для получения биогаза в метантенках и уничтожению вредной микрофлоры в навозных стоках. В настоящее время заканчивается строительство пилотных биогазовых установок мощностью до 500 кВт.

Для повышения эффективности производства яиц на птицефабриках разработан конвейерный инкубатор средней мощности со следующими основными параметрами: количество камер — 2; количество закладываемых яиц: от 30240 до 36000 шт.; установленная мощность — 10,8 кВт; масса — 1900 кг., а также инкубатор выводной ИВ с параметрами: количество камер — 1; количество закладываемых яиц — от 15120 до 16800 шт.; установленная мощность — 3,3 кВт; масса — 885 кг. Диапазон автоматического поддержания температуры — 36–39 С, диапазон автоматического поддержания влажности — 40...80%. Выводимость куриных яиц — 80%, индюшиных — 65%.

Для хранения комбикормов на птицефабриках разработан новый бункер, который по своим техническим параметрам соответствует зарубежным аналогам, а по цене ниже, чем импортные бункеры.

В целом за годовой период эксплуатации один комплект современного оборудования для интенсивного содержания кур-несушек дает экономию 107 млн. рублей и бройлеров — 70 млн. рублей. Срок окупаемости одного комплекта оборудования в мясном птицеводстве 2–2,5 года и в яичном — 3,5–4 года при 20-летнем нормативном сроке эксплуатации.

Для отопления птицеводческих и свиноводческих помещений, требующих поддержания заданного температурного режима, РУП "Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства" совместно с ОАО «Брестсельмаш» разработано и освоено серийное производство воздухонагревателей ВГ-0,07 и ВГ-0,09, работающих на природном газе. Их внедрение обеспечивает снижение потребления топлива (газа) и электроэнергии на 30% по сравнению с централизованной системой отопления, что позволяет в год на один комплект оборудования для содержания бройлеров (4 шт.) сэкономить 2,78 тонн условного топлива. Изготовлено более 2000 шт. воздухонагревателей, часть из которых предназначена для экспорта в Россию и Украину.

В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства» проводятся исследования по обоснованию параметров систем микроклимата для различных групп птицы. Совместно с НПО «Интеграл» и другими предприятиями страны разработаны системы микроклимата для помещений с клеточным содержанием кур-несушек и напольным содержанием бройлеров. Системы прошли приемочные испытания и поставлены на производство. В настоящее время проводится освоение серийного производства комплектующих изделий данных систем.

Внедрение новых систем микроклимата позволяет экономить энергоносители. В результате замены теплогенераторов на птичниках РУСП «Птицефабрика «Дружба» на воздухонагреватели ВГ-0,07 сэкономлено потребление газа на обогрев птичников до 30%.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

М.М. Севернев, *д-р техн. наук, академик НАН Беларуси и Российской академии сельскохозяйственных наук*

В.Н. Дашков, *д-р техн. наук, проф.,*

О. А. Дытман, *аспирант*

Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)

Уч. з. 620.9

Решение энергетической проблемы в глобальном масштабе связано с поиском новых видов энергии, однако до их появления использование традиционных источников должно сопровождаться глубоко продуманной энергосберегающей политикой. Известно: чтобы сбе-

речь тонну сырья, топлива или материалов, нужно затратить в 3–4 раза меньше средств, чем получить ту же тонну первичных ресурсов.

Необходимость рационального использования энергии предполагает, помимо всего прочего, сокращение энергоемких технологий. Например, в Швеции в 80-е годы прошлого века резко сократилось производство травяной муки — из ранее действовавших 35 предприятий осталось 10. Наметилась тенденция к более широкому использованию силоса, при том не только из-за стремления повысить ценность кормов, но и с целью уменьшения энергетических затрат на сушку сена. Более широко начала применяться технология хранения влажного фуражного зерна с использованием химических и биологических консервантов. Увеличились посевы бобовых культур, что позволило экономить азотные удобрения и тем самым энергию, связанную с их производством. Большое значение придается регенерации и утилизации тепла, выделяемого животными, и тепла, используемого при сушке, сокращению тепловых потерь путем лучшей изоляции, использованию солнечных установок для сушки зерна, сена, обогрева помещений и т. д.

Экономия материально-энергетических ресурсов — проблема XXI века. Поэтому основной стратегии ведения сельского хозяйства должна стать высокая окупаемость ресурсов, для чего необходимо коренным образом пересмотреть агротехнику и все машинные технологии на предмет ресурсосбережения. Надо не пополнять машинно-тракторный парк техникой с прежними характеристиками, а обновлять его машинами качественно иного уровня, которые обеспечат существенный рост производительности труда, экономию производственных ресурсов, создадут оптимальные условия для возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания высокопродуктивного скота, и при этом будут конкурентоспособными.

История человечества показывает, что каждый новый этап цивилизации люди преодолевали благодаря применению нового вида энергии, что развитие общества, его производительных сил обеспечивалось, прежде всего, энергетической базой. И сегодня, если в развитых странах находит широкое применение ядерная энергия, то в странах, находящихся на противоположном полюсе развития, основой энергетики является мускульная сила человека и домашних животных.

Конкурентоспособную продукцию растениеводства и животноводства в нынешних условиях невозможно получить без высокого уровня механизации технологических процессов. Поэтому обоснование перспективных ресурсосберегающих механизированных технологий, прогнозирование рациональных параметров машин и агрегатов, формирование оптимальных составов и планов использования машинно-тракторного парка — непременные предпосылки успешного создания, производства и использования новой техники. Решение в совокупности всех этих проблем является одним из приоритетных направлений аграрной науки.

Потребность в освоении и развитии возобновляемых источников энергии (ВИЭ) по мере возрастания потребности в топливе, особенно в нефти и газе, становится все более очевидной. Это особенно актуально для стран, отнесенных к категории развивающихся, имеющих интенсивный прирост населения.

Разработка технических средств для практического использования ВИЭ требует не только точного определения теплофизических свойств технических средств, но и оценки их энергетической эффективности. Это особенно важно применительно к новым видам топлива (биогаза, топлива из растительных материалов).

Энергетический анализ при использовании ВИЭ целесообразно проводить на стадии конструкторской разработки для определения параметров конструкции установок, а также при разработке проектных решений для применения ВИЭ в технологических процессах.

Энергетический анализ имеет также большое значение при решении оптимизационных задач, разработке ресурсо- и энергосберегающих технологий, оценке способности различных видов и сортов сельскохозяйственных растений использовать техногенную и естественную энергию, сравнении альтернативных биологических и техногенных способов интенсификации производства и др.

Для оценки эффективности применения ВИЭ (солнечной, ветровой, энергии биомасс и др.) предлагается использовать показатель удельных энергозатрат

$$K_{уз} = E_{мз} / E_{пв} ,$$

где $E_{мз}$ — техногенные затраты энергии;

$E_{пв}$ — полезная возобновляемая энергия, используемая по целевому назначению.

Показатель энергетической эффективности по затратам энергии на единицу полезной используемой энергии аналогичен оценке затрат стоимости 1 кВт·ч, МДж и др. энергетических показателей в денежном выражении (руб/МДж, руб/кВт).

Целесообразность применения всех видов ВИЭ определяется соотношением

$$K_{yэ} < 1.$$

Это означает, что количество затраченной техногенной энергии всегда должно быть меньше полученной полезной от ВИЭ.

При разработке технологий получения новых видов топлива оценку их эффективности целесообразно определять также через коэффициент удельных энергозатрат, выраженный количеством затраченной техногенной энергии к энергосодержанию в единице топлива:

$$K_{yэ} = E_{mз} / \Delta E_{нт} ,$$

где $\Delta E_{нт}$ – энергосодержание в единице топлива (МДж/л, МДж/кг).

При этом энергия, заключенная в единице нового вида топлива, должна быть больше техногенной энергии на ее производство, а коэффициент $K_{yэ}$ – должен быть меньше единицы:

$$\Delta E_{нт} > E_{mз} , \quad K_{yэ} < 1.$$

Другим показателем эффективности является коэффициент полезного действия, определяемый для каждого технического средства по использованию ВИЭ и технологий аккумулирования, хранения и использования возобновляемой энергии в технологических процессах. Для всех видов ВИЭ коэффициент полезного действия

$$КПД = E_n / E_з ,$$

где E_n , $E_з$ – соответственно полезная и затраченная энергии.

Из теплофизических характеристик для расчетов возможности применения ВИЭ важной является теплопроизводительность технических средств: часовая, суточная и годовая (сезонная):

$$W = E_{пв} / t ,$$

где $E_{пв}$ – полезная энергия, полученная в течение расчетного времени;
 t – расчетное время (час, сутки, год).

Сведения о теплопроизводительности технических средств являются основой для разработки технологий с использованием ВИЭ. Из других технических характеристик по каждому техническому средству важно знать конструктивные параметры, габариты, общую массу, амортизационный срок службы и другие необходимые показатели, важные для полной оценки изделий.

Техногенная энергия, затраченная на единицу полезной возобновляемой энергии, определяется расчетным путем. Все виды возобновляемой энергии требуют техногенных затрат в виде электрической энергии, тепловой энергии, рабочей силы на техническое обслуживание установок и объектов, которые принято называть прямыми затратами. Так, для работы солнечных воздухоподогревателей требуется электрическая энергия, а для производства биогаза требуется большое количество тепловой энергии. Кроме прямых затрат, используются овеществленные затраты энергии в прошлом, при изготовлении технических средств и объектов для их эксплуатации. Сумма прямых и овеществленных затрат энергии в течение расчетного времени является совокупными затратами техногенной энергии при использовании ВИЭ:

$$Q = \sum_{i=1}^n m_{in} \cdot a_{in} + \sum_{i=1}^n m_{io} \cdot a_{io} ,$$

где m_{in} – количество прямых затрат топлива, тепловой энергии, рабочей силы (кг, чел.-ч),
 a_{in} – их энергетический эквивалент (МДж/чел.-ч, МДж/кг);

m_{io} – масса каждого в отдельности материала, используемого для изготовления технических средств, кг;

$a_{ю}$ – энергетический эквивалент их производства, (МДж/кг).

Количество прямых и оцеществленных затрат определяют расчетным путем по техническим характеристикам изделий, а энергетический эквивалент берется из справочных материалов.

Показатель затрат техногенной энергии на получение и использование ВИЭ является важнейшей характеристикой: для повышения эффективности разрабатываемых установок следует стремиться к применению менее энергоемких материалов и снижению эксплуатационных затрат на их функционирование. Заметим, что на производство 1 кг алюминия требуется более 400 МДж техногенной энергии.

Весьма большие затраты требуются на создание ветровых, фотоэлектрических станций, что во многом сдерживает их массовое применение.

При разработке новых технических средств требуется сравнительная оценка их с наилучшими образцами как отечественного, так и зарубежного производства.

Энергетическая оценка новых средств базируется на принципиальном положении, определяемом конечной целью научных разработок, продуцированием новых знаний, существенно ускоряющим научно-технический прогресс во всех отраслях экономики. В то же время одним из основных критериев уровня научно-технического прогресса является количество общественно необходимых затрат настоящего и прошлого труда на единицу продукции (чел.-ч, руб, МДж). Для того чтобы определить уровень ускорения научно-технического прогресса, достигаемый новой разработкой, следует, прежде всего, знать наивысший достигнутый уровень по аналогичной разработке в отечественной и зарубежной практике.

Достигнутый уровень является точкой роста научно-технического прогресса и базовым вариантом для сравнительной оценки. Сравнительная оценка новой разработки проводится сопоставлением техногенных затрат на единицу произведенной полезной энергии от возобновляемого источника с базовым вариантом. Это условие выражается интегральным коэффициентом ресурсных затрат

$$K_{pz} = K_{ээн} / K_{ээб} < 1,$$

где $K_{ээн}$, $K_{ээб}$ – коэффициенты энергетической эффективности соответственно новой и базовой разработок.

Сравнительная оценка новой конструкции установки для использования ВИЭ должна быть проведена по уровню интенсификации процесса получения возобновляемой энергии.

При оценке целесообразности применения возобновляемых источников энергии за базовый вариант принимаем традиционную технологию, подлежащую замене.

Таблица — Результаты расчета эффективности досушивания сена активным вентилированием по энергетическим критериям

Показатели	По вариантам, МДж/т			Коэффициент энергозатрат по сравнению с вариантом, отн. ед.		Уровень интенсификации по сравнению с вариантом, %	
	базовый	новый	электроподогрев воздуха	базовым	электроподогрев воздуха	базовым	электроподогрев воздуха
Прямые удельные затраты	348,8	189,0	673,6	0,54	0,28	46	72
Удельные энергозатраты, оцеществленные в энергоносителе	814,0	441,0	1572,0	0,54	0,28	46	72
Энергоемкость оборудования	112,1	71,0	170,8	0,63	0,42	37	58
Полная энергоемкость с учетом экологической чистоты ВИЭ и повышения питательности сена	1972	701	2779	0,36	0,25	64	75
Энергоемкость затрат живого труда	1,8	0,9	0,9	0,5	1	50	0

Результаты энергоэкономической оценки эффективности использования ГПВ-240 при досушивании сена активным вентилярованием свидетельствуют о том, что предлагаемая технология по сравнению с базовой (вентиляция сена неподогретым атмосферным воздухом) позволяет:

1. Сократить затраты труда в 2 раза, а эксплуатационные и приведенные затраты на 27%.
2. Получить годовой экономический эффект в размере 265 млн.руб. (в ценах на 1.01.1999 г.), который при оптовой цене ГПВ-240, равной 173 млн.руб., окупает затраты на его приобретение в течение одного сезона.
3. Достичь 64%-ного уровня интенсификации по показателю полной энергоемкости при коэффициенте энергозатрат, составляющем 0,36 от базовой технологии.
4. Получить годовую экономию на предполагаемый объем применения в 600 тыс. т сена: трудовых ресурсов — 426 тыс. чел./ч; электроэнергии 27 млн. кВт·ч.

К ВОПРОСУ О СТРАТЕГИИ НАУЧНО-ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Г.М. Лыч, д-р экон. наук, проф., академик НАН Беларуси,
Белорусский государственный аграрный технический университет (г. Минск)
УДК 00.895

На первом съезде ученых Беларуси, состоявшемся в начале ноября прошлого года, много говорилось о том, что наша наука пока не выполняет в полной мере свою роль в социально-экономическом развитии страны и далеко не всегда обеспечивает получение должной отдачи от ассигнований, направляемых из государственного бюджета на проведение научных исследований и разработок. Не было недостатка и в попытках вскрыть причины низкой эффективности научной и научно-технической деятельности, а также предложить пути ее повышения. Вот только почему-то фактически ни слова не было сказано о стратегии развития научно-технической и инновационной деятельности. Не было попыток и дать объективную оценку нынешнего состояния отечественного научно-технического потенциала, хотя именно от него надо отталкиваться, приступая к системе мероприятий по повышению эффективности научной и инновационной деятельности.

По моему глубокому убеждению, в последнее время у нас сложилось явно неправильное представление о реальном состоянии научно-технического потенциала Беларуси. Почти все, касаясь данного вопроса, пытаются представить дело так, будто он у нас настолько мощный, что позволяет успешно решать практически любые вопросы, связанные с переходом национальной экономики на инновационный путь развития. В связи с этим перед наукой, как правило, ставятся завышенные задачи, а при обосновании путей повышения эффективности научной и научно-технической деятельности основной упор делается на усиление ответственности ученых за результаты своей деятельности.

К примеру, М.Мясникович в своей статье «Наука на современном этапе развития страны», опубликованной в журнале «Наука и инновации» за 2007 г., пишет: «Синтезируемые новые технологии в рамках национальных приоритетов должны быть абсолютно конкурентными на мировом рынке и постоянно совершенствоваться». Исходя из этого, он следующим образом формулирует требования, которые, на его взгляд, надлежит предъявлять к белорусским ученым: не востребованы твои научные результаты — значит, нет финансирования и нет научной организации. Или: если твои работы не достигают до мирового масштаба, значит, речь идет о твоём невысоком научном потенциале. Тогда нужен ли такой ученый вообще, по правильному ли пути он ведет возглавляемый им научный коллектив, будь то институт, лаборатория, научно-исследовательская группа.

Спору нет: надо ставить перед наукой большие и сложные задачи, ученый должен осознавать свою ответственность за своевременное и результативное участие в процессах, совершающихся в общественной жизнедеятельности. Но в том и другом случае необходимо соблюдать меру. То есть, иными словами, и поставленные перед наукой задачи, и требования, предъявляемые к ученым, должны строго соответствовать их реальным возможностям. Иначе можно неоправданно отстранить большое количество ученых от занятия научной и научно-технической деятельностью и тем самым существенно подорвать научно-технический потенциал, который и так за последние годы понес слишком большие потери. В