

## СОСТОЯНИЕ И ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ В АПК БЕЛАРУСИ

Русан В.И.,

УО Белорусский государственный аграрный технический университет, г.

Минск

Букато В.М.,

ООО «МНВЦЭ Энерготехно», г. Минск.

Мировой опыт показывает, что потребление ТЭР во всех странах мира неуклонно увеличивается. Так, например, в 1800 г. было добыто 15 млн. т у.т, в 1900г. – 760 млн. т у.т, а уже 1985г. – 10 млрд. т у.т, а через 15 лет, т.е. в 2000 г. – 19,6 млрд. т у.т. И, безусловно, наращивание потребления ТЭР будет продолжаться ускоренными темпами и в 21 веке. Такая тенденция характерна и для Беларуси. В 2002 г. потребление ТЭР 26,5 млн. т у.т. (без учета светлых нефтепродуктов и сырья), а всего – свыше 34 млн. т у.т., т.е. больше чем во всем мире в 1800 г. При этом в республике низкая эффективность использования ТЭР: при расходовании 1 кг у.т. производится продукции стоимостью 1,07 usd, Финляндия – 4,76 usd, Франция – 6,67 usd, а Дания и Швейцария – 11,5 usd. С другой стороны республика отстает по показателю ВВП (2,54 тыс. usd) на душу населения от Чехии в 2 раза, от Финляндии в 10 раз и от Швейцарии в 18 раз. В республике также низкий показатель потребления ТЭР на душу населения (2,4 т у.т. на чел. в год). В Финляндии этот показатель составляет 6,46, в России – 4,12, а в США – 8,32 т у.т. Исходя из приведенных цифр, стратегической задачей Беларуси является сокращение потребления объема ТЭР (они на 85% импортные) при необходимости резкого роста ВВП на душу населения, хотя бы до уровня Германии (31,5 т. usd на 1 чел. в год). Отсюда вытекает и основная задача: наращивание роста ВВП республики без практического увеличения закупок ТЭР, т.е. в основном за счет энергосбережения. И здесь имеются стимулирующие факторы: наращивание 1 кВт мощности обходится в 400-450 usd, а энерго-

сбережение позволяет сократить расход ТЭР на 1 кВт с затратами всего в 100-120 usd. Снижение затрат ТЭР на единицу ВВП за счет мероприятий по энергосбережению и является, на наш взгляд, основным путем решения существующих проблем.

В АПК Беларуси, в настоящее время потребляется около 3,0 млн.т у.т. (10 % от всего потребления ТЭР в стране). Энергетическая составляющая в стоимости продукции сельского хозяйства составляет 11,5 %, а затраты энергоносителей для производства 1 ед. ВВП достигли 40 % (такой же показатель и в целом по республике) /1/.

В докладе проводится анализ структуры и причины нерационального потребления ТЭР, рассматриваются вопросы повышения эффективности их использования в АПК.

В целях экономии котельно-печного топлива особое внимание необходимо обратить на замену и модернизацию котельного оборудования, которое, как правило, выработало свой ресурс, морально и технически устарело и имеет низкий КПД. Режимно-наладочные испытания (РНИ) таких котельных агрегатов практически мало влияют на повышение их КПД.

На предприятиях АПК, практически, не ведется работа по использованию вторичных энергетических ресурсов (ВЭР). И если в промышленности Беларуси потенциал ВЭР возможный для использования оценивается в 12 млн. Гкал, то в АПК этот потенциал оценивается в 2,5-3,0 млн. Гкал. И если в промышленности основным препятствием использования ВЭР являются трудности по их применению в технологии, то в АПК имеется широкое поле для их использования. Это теплицы, всевозможные сушилки, отопление и вентиляция и т.п. /2/.

Директива Президента Республики Беларусь № 3 «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» – это программа по экономии и рациональному использованию ТЭР на период до 2020 года. Началом работы по претворению этой программы в жизнь является выполнение энергетического обследования на каждом предприятии.

Несомненно, энергетические обследования (энергоаудиты) являются основным инструментом энергетического менеджмента. Их роль особенно важна на современном этапе развития нашего общества в сложившихся геополитических и экономических условиях – необеспеченность республики собственными энергетическими ресурсами, постоянное удорожание закупаемых энергетических ресурсов. Энергетические обследования должны проводиться на базе современных технических и программных средств, которые позволяют проведение этих работ на высоком, качественно новом уровне. Этот уровень еще в большей степени зависит от профессионализма, опыта и инициативы специалистов, занимающихся проведением энергетических обследований. Аудиторы должны быть не только квалифицированными и опытными инженерами-энергетиками, но очень важно знание предприятия, понимание технологических процессов, материальных и энергетических потоков обследуемого предприятия.

Межотраслевой научно-внедренческий центр энергосбережения «Энерготехно» на протяжении ряда лет занимается проведением энергетических аудитов на предприятиях и накоплен определенный опыт в выполнении этих работ. В среднем в год нашими специалистами проводится 9-10 энергоаудитов на различных предприятиях в разных отраслях народного хозяйства.

Если ранжировать мероприятия, предлагаемые в результате энергообследований по эффективности, то на первом месте будут мероприятия по повышению эффективности использования тепловой энергии и, в первую очередь, – повышение эффективности использования пара, как наиболее дорогостоящего теплоносителя и к тому же отличающегося наиболее высокими потерями при его транспортировке и использовании. Здесь необходимо прежде всего отметить значительные потери тепловой энергии из-за отсутствия или неэффективно работающих конденсатоотводчиков, могут достигать до 40% и более. Основная причина – отсутствие на рынке конденсатоотводчиков отечественного производства и производства стран СНГ, а зарубежные (Англия, Германия, Дания, Япония) естественно дороги и их окупаемость составляет 4-5 лет и более. Учи-

тывая большой и постоянный спрос на конденсатоотводчики на внутреннем рынке, а также на рынке ближнего зарубежья, на наш взгляд было бы экономически оправдано наладить их серийное изготовление в Республике Беларусь.

Значительный потенциал энергосбережения имеется в снижении расхода тепловой энергии на обогрев и вентиляцию зданий за счет их тепловой реабилитации. Однако стоимость необходимых для этого строительных конструкций и материалов (стеклопакеты, изоляционные плиты и др.) дороги и окупаемость таких мероприятий составляет при этом более 10 лет.

Мероприятиями, дающими наибольшую эффективность использования электрической энергии, являются мероприятия по внедрению частотно-регулируемого электропривода на общепромышленных механизмах с вентиляторной нагрузочной характеристикой (компрессоры, вентиляторы дымососы, воздуходувки, насосы), работающие с переменной производительностью в соответствии с технологическим регламентами. По обобщенным данным энергообследований снижение расхода электроэнергии при внедрении частотно-регулируемого электропривода составляет 15-20 %, а срок окупаемости менее 3-х лет. Так, например, внедрение частотно-регулируемого электропривода фирмы «OMRON» мощностью 90 кВт на компрессоре 2BM2,5-14/9 в ОАО «8 марта» г. Гомель по нашей проектно-сметной документации позволило получать годовую экономию электроэнергии около 80 000 кВт·ч при сроке окупаемости 2,7 года. И здесь также уместно отметить, что мероприятия по внедрению частотно-регулируемого электропривода могли бы стать более привлекательными при снижении стоимости и повышении потребительских качеств отечественных частотных преобразователей.

Значительные резервы по снижению расхода электроэнергии имеются в освещении производственных и административно-бытовых помещений, а внедрение энергоэффективных мероприятий по замене светильников с лампами накаливания и люминесцентными с электромагнитными пускорегулирующими

устройствами (ППРА) на люминесцентные с электронными пускорегулирующими устройствами (ЭППРА) пока не имеет должного распространения.

Что касается мероприятий по снижению расхода топлива, то это в первую очередь - повышение эффективности работы котельных и перевод существующих котельных и строительство новых на местных видах топлива.

Из практической работы по проведению энергетических обследований предприятий и организаций следует, что эта работа, несомненно, являющаяся основным инструментом при определении потенциала энергосбережения и мероприятий по рациональному использованию и экономии топливно-энергетических ресурсов, приводится далеко не всеми субъектами хозяйствования. Причина, по нашему мнению, кроется, прежде всего, в отсутствии эффективно работающего экономического механизма, который вынуждал бы предприятия проводить эту работу при финансировании из собственных источников.

Считаем, что профильным НИИ и ВУЗам совместно с Департаментом по энергоэффективности целесообразно было бы сосредоточиться на совершенствовании методик по энергообследованиям, особенно по отдельным прогрессивным энергосберегающим технологиям в различных отраслях народного хозяйства, а также на совершенствовании механизма экономической заинтересованности предприятий в проведении энергетических обследований и внедрении энергосберегающих мероприятий.

Считаем необходимым также отметить, что ООО «МНВЦЭ Энерготехно» - единственная организация в Республике Беларусь, которая получила сертификат на энергетические обследования предприятий всех отраслей народного хозяйства без ограничений по потреблению ТЭР. (Сертификат № ВУ/112.04.001.00013 от 07.09.2007г.).

В заключение, хотелось бы остановиться на организационных мероприятиях по экономии ТЭР. С участием авторов в 2000 г. была разработана схема приоритетности энергосберегающих мероприятий, которая применима для всех предпри-

ятий. 26 технических мероприятий ранжированы по величине энергоэффективности их внедрения (энергоэффективность – величина обратная сроку окупаемости).

И, конечно же, важнейшим элементом в деле экономии и рациональном использовании ТЭР являются специалисты. В очень большой мере отношение к энергосбережению на предприятии зависит от отношения к этому вопросу руководства предприятия.

В странах Европы для оценки отношения руководства предприятия к вопросам энергосбережения разработана, так называемая Европейская матрица энергоменеджмента, которая излагается в докладе.

Раздавая эти матрицы руководителям наших предприятий, можно тоже добиться некоторых успехов в энергосбережении. Оценивая себя по этой матрице, почти каждый руководитель предприятия не поднимется выше 2-3 уровня (т.е. 2 или 3 за работу).

Опыт показывает, что без полной поддержки руководства предприятия можно достичь только весьма скромных результатов в работе по энергосбережению. Руководители, принимающие решения и выделяющие финансовые средства, должны ясно представлять себе необходимость работы по энергосбережению.

И последние несколько слов об отношении к проблеме экономии ТЭР в стране. В Директиве Президента №3 есть перечень мероприятий Министерству информации и Министерству образования. Необходима работа по экономии ТЭР начиная с бытового уровня: конкурсы, смотры, игры и т.д. и несомненно, обучение подрастающего поколения, начиная с детского сада, школы, среднего учебного заведения, высшей школы.

#### Литература

1. Концепция энергетической безопасности Республики Беларусь. Минск, 2003.
2. Букато В.М., Русан В.И. Экономические аспекты снижения ТЭР в народном хозяйстве РБ. Материалы семинара ЕСПиН. Минск, 2003.

3. Итоги работы Комитета по энергоэффективности при СМ РБ за 2002 г. Минск, 2003.

4. Директива Президента Республики Беларусь № 3 от 14.06.2007г. «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства».

## **УСТАНОВКИ УТИЛИЗАЦИИ СБРОСНОГО ТЕПЛА ПРИ ПОНИЖЕННЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ ПРИТОЧНОГО ВОЗДУХА.**

Лебедев Д.П., Шаталов М.П., Самсонова Е.А.;

ГНУ ВИЭСХ, г. Москва

Одним из перспективных направлений энергосбережения в сельскохозяйственных технологиях является разработка и внедрение энергоэкономического оборудования и систем для создания микроклимата животноводческих помещений. В ГНУ ВИЭСХ в таких теплотехнологиях использовались:

- теплоутилизационные установки сбросного тепла на базе пластинчатого перекрестноточного рекуперативного теплообменника из полимера;
- поддержание микроклимата на нормативном уровне в животноводческом помещении путем последовательного соединения полимерного перекрестноточного теплообменника и газоздушного теплообменника подогревателя;
- автоматизированная система кондиционирования воздуха (АСКВ). АСКВ позволяет экономить до 80-90% энергии сбросного тепла воздуха животноводческого помещения и соответственно сократить на 80-90% потребление энергии [1].

В [1] рассмотрены термодинамические основы разработки установок теплоутилизации сбросного тепла при температурах  $t_p$  приточного воздуха животноводческих помещений выше температуры насыщения  $t_s$  ( $t_p > t_s$ ), т.е. процесс конденсации на рабочих поверхностях полимерного теплообменника отсутствовал.

Принципиальные особенности имеют условия эксплуатации теплоутилизации сбросного тепла при температурах приточного воздуха ниже температуры насыщения  $t_s$  до температур ниже температуры замораживания конденсата