

СЕКЦИЯ 3
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, АВТОМАТИЗАЦИЯ И
РОБОТИЗАЦИЯ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССАХ
ЖИВОТНОВОДСТВА

УДК 631.37:658.264(075.8)

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРУДОВАНИЯ
МОЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

К.В. Гаркуша, В.А. Коротинский, к.т.н., доцент,
К.Э. Гаркуша, к.т.н., доцент

Белорусский государственный аграрный технический университет
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Республика Беларусь обладает развитым сельским хозяйством, дающим возможность обеспечивать продовольственную безопасность страны и осуществлять экспорт в зарубежные государства. Наибольшее развитие в последние годы получила такая отрасль, как животноводство. При этом, особое внимание уделяется крупному рогатому скоту (молочное стадо, таблица 1) с целью получения качественного молока и, как следствие, качественной молочной продукции при его переработке.

Таблица 1 – поголовье КРС на конец года

| Год | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 |
|-----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Поголовье, тыс. голов | 4055,8 | 4186,1 | 4167,5 | 4250,9 | 4310,4 |

При этом, приоритетная роль укрепления экономической безопасности государства должна принадлежать эффективному энергообеспечению.

Основная часть

Анализ эффективности использования различных видов энергии за последние пять лет показывает, что сельскохозяйственное производство в Беларуси развивалось исключительно в экстенсивном и энергоемком направлениях. Так, рост производства сельскохозяйственной продукции и повышение производительности труда достигались в основном за счет использования более мощной техники

и оборудования, увеличения количества молочных комплексов, роста потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР).

Как показали исследования, основными причинами нерационального использования ТЭР на большинстве молочных комплексах являются:

- морально и физически устаревшее технологическое оборудование;
- отсутствие современных средств автоматизации;
- не надежная электрическая защита оборудования;
- отсутствие надлежащей эксплуатации технологического и энергетического оборудования из-за низкой квалификации обслуживающего персонала;

- дефицит высококвалифицированных специалистов для работы на современных и достаточно сложных зарубежных и отечественных установках (обеспеченность электротехническим персоналом в среднем составляет 30–35 %);

- незначительные затраты тепловой и электрической энергии на энергообеспечение комплексов, находящихся на удалении от генерирующих источников (особенно при присоединении низкорентабельных хозяйств);

- наличие большого числа электродвигателей в технологических установках, эксплуатируемых с минимальной загрузкой;

- неэкономичные системы электроосвещения.

Однако, с 2012 г. наметилось снижение энергоемкости этой отрасли, хотя и не высокими темпами (таблица 2). На современном этапе имеются все предпосылки ускорить эту тенденцию.

Таблица 2 – Доля энергоресурсов в структуре затрат организаций Минсельхозпрода РБ, %

| Наименование | Годы | | |
|---|------------|------------|------------|
| | 2012 | 2013 | 2014 |
| Сельскохозяйственное производство, в том числе производство молока | 8,5 7,2 | 8,1 6,4 | 8,0 6,3 |
| Перерабатывающая промышленность, в том числе производство молочных продуктов | 4,8 5,3 | 4,4 4,5 | 4,2 4,1 |

Главной задачей энергетического обеспечения молочных комплексов является надежное и экономичное энергоснабжение на основе внедрения современных технологий, а также использования альтернативных источников энергии, включая возобновляемые источники энергии (ВИЭ) [1, 2].

Необходимость применения ВИЭ в первую очередь связано с тем, что с развитием в стране животноводства одновременно увеличивается количество отходов, что негативно отражается на экологической ситуации вблизи животноводческих комплексов.

Так, начиная с 2007 года, передовые сельскохозяйственные организации внедряют солнечные коллекторы (рисунок 1) на фермах с содержанием КРС на глубокой подстилке. Для таких ферм предъявляются особые требования к выпойке животных: температура воды должна быть 22–24 °С.



Рисунок 1 – Система подогрева питьевой воды для животных в Агروفирме «Унибокс»

Как показывает практика, системы подогрева воды с гелиоколлекторами эффективны не только в зимний период, но и в течение всего года, так как летом могут служить для обеспечения нужд технологического горячего водоснабжения и бытовых потребностей обслуживающего персонала. Единственным условием при эксплуатации вакуумных солнечных коллекторов в летний период при максимальной солнечной активности является обеспечение интенсивного отбора теплой (горячей, до 60 °С) воды или накрытие солнечного коллектора брезентом, чтобы не допустить закипания теплоносителя в вакуумных тепловых трубках. В этом случае наиболее перспективным решением представляется использование абсорбционных холодильных машин (АБХМ) в комплекте с солнечными коллекторами, которые решают сразу все проблемы эксплуа-

тации солнечной системы и обеспечивают дополнительную функцию охлаждения, так необходимую на фермах КРС в летнее время.

Необходимо отметить, что несмотря на ряд положительных свойств, холодильный коэффициент АБХМ в обычном исполнении равен 0,7 (это значит, что с 1 кВт потребляемой тепловой мощности можно получить только 0,7 кВт холода, и при этом, 1,7 кВт будет передано в окружающую среду). Однако, только эти машины способны добывать холод из солнечных лучей в летний период времени, когда на фермах и комплексах необходимы системы охлаждения. Кроме того, абсорбционные холодильные машины достаточно экономичны, так как они практически не потребляют электрическую энергию и не создают угроз для озонового слоя атмосферы (вместо фреона у них обыкновенная вода), что очень важно в свете проводимой в Республике Беларусь экологической политики.

Так как экологическая политика направлена на обеспечение экологической безопасности, эффективное использование природных ресурсов при сохранении целостности природных комплексов, в том числе уникальных. Поэтому, к основным направлениям ее реализации, как показала практика, относятся:

- значительное улучшение качества компонентов окружающей среды на основе повышения технологического уровня производства;
- сокращение объемов образования отходов, выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и сбросов загрязненных сточных вод в поверхностные водоемы;
- предотвращение загрязнения подземных вод, почв и деградации сельскохозяйственных угодий.

Для комплексного решения экологических и энергетических проблем животноводческой отрасли Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь проводит политику по внедрению в непосредственной близости от крупных ферм биогазовых комплексов. Так, на территории нашей страны действуют 17 биогазовых комплексов суммарной мощностью 23,2 МВт [3-7]. Самые мощные из них находятся в СПК «Рассвет им. К.П. Орловского» (4,8 МВт) и СПК «Агрокомбинат «Снов» (2,8 МВт).

Как отмечалось ранее, серьезную озабоченность вызывает кадровое обеспечение аграрной энергетики, от которого в значительной степени зависит эффективность энергообеспечения. Решением этой задачи занимаются Белорусский государственный аграрный

технический университет (БГАТУ), который ведет подготовку специалистов-энергетиков для сельского хозяйства по 3 направлениям, и Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК (при БГАТУ), который осуществляет переподготовку кадров и повышении квалификации специалистов.

Заключение

К приоритетным направлениям, обеспечивающим повышение энергетической эффективности сельскохозяйственного производства, следует отнести [3–7]:

-создание высокоэффективных интеграционных структур корпоративного типа по технологическим продуктовым цепочкам от производства исходного сырья до сбыта готовой продукции;

-интенсификация сельскохозяйственного производства на основе эффективного использования производственных и климатических условий, трудовых ресурсов, инфраструктуры сбыта внутри страны и за рубежом с ориентацией на потребности перерабатывающей промышленности и спрос на мировом рынке продовольствия;

-модернизация организаций, перерабатывающих сельскохозяйственное сырье, внедрение нового оборудования и технологий, позволяющих осуществлять глубокую переработку сырья, расширять ассортимент, а также обеспечивать выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью.

Следует отметить, что решение вышеизложенных проблем будет способствовать преодолению энергетического кризиса, возрождению и развитию села, а также внесет существенный вклад в энергетическую и продовольственную безопасность Республики Беларусь.

Список использованной литературы

1. Директива Президента Республики Беларусь «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» от 14 июня 2007 года №3.
2. Закон Республики Беларусь «О возобновляемых источниках энергии» от 27 декабря 2010 г. №204-3.
3. Перспективы развития возобновляемой энергетики в Беларуси/ Коротинский В.А., Гаркуша К.Э. – Минск: Энергосбережение: практикум, №1, 2010 – 16 с.
4. Перспективы биоэнергетики/ Коротинский В.А., Гаркуша К.Э. – Минск: Энергосбережение: практикум, №2, 2010 – 16 с.

5. Analysis of bioenergetic potential and development in Belarus: Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering / V. Korotinsky, W. Tanas, K. Garkusha, Kiril Garkusha. – Poland, Lublin, 2013, Vol. 58(2) – 6 p.

6. Biogas and the prospect of development of bioenergy in Belarus: Biogas production in Belarus and Sweden (Exchange of experiences)/ Ulf Nordberg, Lars Ryden, Victor Korotinsky, Galina Belskaya: Project Report. – Sweden, CSD Uppsala, 2012 – 40/11 p.

7. Prospects of development of bioenergetics in Belarus: ТЕКА: An International Quarterly Journal on Motorization, Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering/ V. Korotinsky, W. Tanas, K. Garkusha, Kiril Garkusha. – Poland, Lublin - Rzeszow, 2013, Vol. 13(1) – 6 p.

УДК 637.1.026

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПЫЛИТЕЛЬНЫХ СУШИЛОК ПРИ СУШКЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

И.С. Леонович; Г.Е. Раицкий, к.т.н., доцент
*Гродненский государственный аграрный университет,
г. Гродно, Республика Беларусь*

Введение

Эксплуатирующиеся на молочных заводах Беларуси распылительные сушилки не имеют удовлетворительных технологий очистки отработанного воздуха от пылевидных включений продукта. В окружающую среду выбрасывается большое количество готового сухого продукта. С учетом того, что сушилки для таких заводов являются основным технологическим оборудованием и работают в год около 5000 часов, суммарные потери для средней сушилки (1000 кг испаренной влаги в час) составляют, во взаимосвязи с техническим состоянием, регулированностью 27÷90 тонн по сухому молоку, 135÷180 тонн по сухой сыворотке или сухим продуктам переработки сыворотки. Имея в виду что сухое молоко по массе составляет 9-12,5% от сырьѐа, а сухая сыворотка (белковый концентрат) около 6%,