

нительно, показатели крови были выше, чем в III и контрольной группах. Телята, получившие КМП, имели хороший аппетит, расстройства желудочно-кишечного тракта и заболевания дыхательных путей практически не наблюдались. Один теленок переболел бронхопневмонией и у двух животных наблюдалось расстройство желудочно-кишечного тракта. В контрольной группе имели место два аборта.

Таким образом, введение КМП сухостойным коровам за 2 месяца до отела, а также непосредственно телятам после рождения повышает морфологические и биохимические показатели крови, способствует снижению заболеваемости и отхода телят.

1. Абрамов С.С., Коваленок Ю.К. Влияние натрия гипохлорита на клеточные и гуморальные показатели естественной резистентности организма телят, больных диспепсией // *Весті Акадэміі Аграрных Навук Рэспублікі Беларусь*. – 1998. – №2. – С. 84-87.
2. Карпуть И.М. Иммунология и иммунопатология болезней молодняка. – Мн.: Ураджай, 1993. – 288 с. : ил.
3. Плященко С. И., Сидоров В. Т., Трофимов А. Ф. Получение и выращивание здоровых телят. – Мн.: Ураджай, 1990. – 222 с.
4. Методические указания по ветеринарно-профилактическим и техническим мероприятиям при получении и выращивании телят раннего возраста / В.С. Шипилов, В.П. Шишков, И.М. Беляков, В.Г. Зароза, В.П. Карев и др. – М.: Россельхозиздат, 1983. – 45 с.
5. Комплексная система получения здоровых телят / В.П. Шишков, В.С. Шипилов, И.М. Беляков, В.П. Карев // *Ветеринария*. – 1983. – № 2. – С. 14-18.
6. Шляхтунов В. И. Снижение потерь мясной продукции в процессе производства и реализации скота. – Мн.: БелНИИНТИ, 1987. – (Обзор. информ. / БелНИИНТИ).

УДК 636.2.083.312.3:637.1

А. КУПЧИК, доктор технических наук, Варшавский сельскохозяйственный университет

А. МАСЮК, доктор технических наук, Варшавский сельскохозяйственный университет

В. ИЗДЕБСКИ, кандидат технических наук, Варшавский сельскохозяйственный университет

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОЧНИКОВ ВОЗВРАТНОГО ТЕПЛА В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА**

Установлено, что в процессе производства молока возможна утилизация тепла охлаждаемого молока, воздуха животноводческих и машинных помещений, а также отходов производства. Особую перспективу имеют устройства, сочетающие нагревательные и охлаждающие функции.

Ключевые слова: молоко, охлаждение, тепло, компрессоры.

Перспективы развития экономики и мировой цивилизации ограничиваются двумя существенными проблемами: энергетической и экологической, между которыми существует тесная взаимозависимость. Производство достаточного количества энергии относится к наиболее существенным проблемам нашего времени.

Рост понимания экологической опасности (около 2/3 загрязнений окружающей среды напрямую или косвенно связано с добычей и сжиганием традиционного энергетического сырья, прежде всего угля), а также увеличивающийся дефицит энергии, получаемой из традиционных источников (нефть, газ, уголь) привели к тому, что в высокоразвитых странах все большее значение приобретают другие источники энергии, называемые условно обновленными или альтернативными. Обновленные источники энергии – это источники, использующие в процессе переработки неаккумулированную солнечную энергию в различных видах, а также энергию рек, ветра, биомассы. К обновленным источникам энергии относятся (имеющие меньшее значение для Польши): энергия морских волн, морских течений, низкотемпературных источников тепла (в воде, воздухе и почве), и геотермальная энергия, традиционно считающаяся обновленным источником.

Благодаря современным технологиям поиска и использования нетрадиционных источников происходит постепенное улучшение экономических показателей их применения по сравнению с показателями традиционных источников.

До настоящего времени в балансовом отношении обновленная энергетика развивается в Польше очень скромно. В энергетическом балансе страны энергия из обновленных источников занимает 2,5% (называются даже 5%). В сельском хозяйстве это соотношение выше в 2,5 раза.

В странах ЕС этот показатель уже перешагнул 6%. В некоторых странах Европейского Союза, таких как Австрия, Швеция или Финляндия доля обновленной энергии в энергетическом балансе страны составляет даже 30%. В соответствии с Белой Книгой Энергии для Будущего – Обновленные Источники Энергии – (наиважнейший документ, принятый ЕС в этой области с 1997 г.) все страны-члены ЕС обязаны довести долю обновленных источников энергии до 12%.

Считается, что энергия из обновленных источников в структуре мирового потребления энергии составляет 17%, при этом преобладающая ее часть берется из воды и древесины. Без этих двух составляю-

щих доля энергии из обновленных источников в мировом потреблении составляет примерно 2,2%.

Особая заинтересованность в применении устройств для получения тепла из отходов, а также из обновленных источников энергии ощущается в сельской местности, что вытекает из множества причин, и прежде всего:

- разрозненной застройки и убыточности строительства теплоцентралей и газопроводов;
- повышающихся цен на традиционные носители энергии;
- существованием собственных и местных хозяйственных (в том числе связанных со скотоводством) запасов обновленной энергии и тепла из отходов.

Одним из путей решения проблем польской деревни, 70% кубатуры которой обогревается углем, является использование тепловых насосов для обогрева помещений, получения теплой воды для пользования и технологических процессов (для потребностей сельского хозяйства, в том числе животноводства). С учетом вышеизложенного, устройства для обратного получения тепла, в том числе тепловые насосы, применяющиеся для получения тепла из обновленных источников и возвратного тепла от производственных процессов, находят в последнее время все большее количество сторонников.

При технологическом процессе получения сырого молока доступны различные источники возвратного тепла, такие как:

- энергия охлаждаемого молока,
- энергия воздуха вентилируемого скотного двора или машинного цеха,
- энергия твердых и жидких отходов в животноводстве.

Примером рекуперации тепловой энергии молока в охладителях может быть использование компрессорных тепловых насосов.

В этих приспособлениях для выполнения функции нагрева используется конденсатор охлаждающего устройства. Так как устройство сочетает в себе функции охлаждения и нагревания, это не требует больших финансовых расходов и экономит топливо, необходимое для нагревания воды. Вода используется для мытья устройств и персонала, для того, чтобы напоить животных. По сравнению с приспособлением, служащим только для охлаждения молока, устройства, реализующие функции охлаждения и нагревания, оснащены дополнительно теплообменником, резервуаром подогреваемой воды и соединительными трубами.

В процессе охлаждения молока после удоя от температуры 37° до

4° с каждого литра можно получить около 130 кДж энергии, которая в традиционных схемах охлаждения уходит в окружающую среду. При таком решении 1 л охлажденного молока нагревает около 0,5-0,8 л. воды до температуры 45-40°. Там, где необходимо получить более высокую температуру приемника (например, для тщательного мытья молокопровода необходима температура около 70°), самым выгодным вариантом является дополнительное нагревание воды, выходящей из теплообменника при температуре около 45° при помощи электрического нагревателя.

В ЕС, где реализуются многочисленные экологические программы, учитывается рентабельность монтажа устройства, действующего по принципу тепловой помпы. За один удой в резервуар накопителя должно поступать 150 л молока, а за 4 удоя около 500-600 л.

В Польше с точки зрения сопоставимых цен на получение энергии традиционными методами (угольная печь) заинтересованность подобного рода устройствами в настоящий момент невелика, выражают её главным образом те, кто использует охладители емкостью несколько тысяч литров. Стоимость монтажа оборудования, получающего тепло от молока, составляет от нескольких (для небольших охладителей) до десяти и более тысяч злотых (для больших емкостей), что составляет от нескольких десятых до десяти и более процентов цены стандартного оборудования.

В молочных хозяйствах ЕС все чаще применяется поддерживаемая значительным финансированием двухэтапная система получения тепла от молока. Эта система состоит из следующих структур:

- панельный теплообменник (предохладитель), питающий резервуар теплой воды, соединенный с поилками;
- компрессорная система резервуарного охладителя молока, действующая по принципу тепловой помпы (получение тепла из фреона конденсатора охладителя), нагревающая воду, проходящую по трубе.

Такая система охлаждения имеет следующие достоинства:

- получение возвратного тепла из ранее охлажденного в предохладителе молока, что позволяет подогреть воду для технологических нужд, которая поступает в поилки для коров (рост удоев коров, которые пьют подогретую до 20° воду, составляет 5%);
- приспособление компрессорного агрегата охладителя для выполнения функций нагревания и охлаждения (работа агрегата по принципу тепловой помпы), получение возвратного тепла и его переход в высокотемпературную стадию (нагревание воды в резервуаре и доставка ее в трубу с теплой водой для технологических или потребительских

нужд).

Другим примером использования энергии из отходов в технологии производства молока является получение тепла в процессе вентиляции скотного двора. Считается, что тепло, получаемое от 1 головы скота, и содержащееся в выходящем воздухе, составляет от 200 до 500 В. Низкотемпературным источником энергии является воздух, выходящий по вентиляционным трубам из хозяйственных построек. Тепло из отходов применяется для подогрева резервуара с водой. В литературе можно найти информацию, что инвестиции в тепловую помпу оправданны, когда поголовье скота составляет не менее 40-50 коров.

В процессе производства молока низкотемпературными источниками энергии также могут быть навозная яма, жидкие отходы, собранные в резервуаре, тепло из машинного цеха, а приемником может быть оборудование центрального отопления, поилки или приспособления, применяемые для сушки плодов.

Стоимость получения тепловой энергии для потребителя более выгодна на основе использования электричества, обеспечивая 3-4-кратное снижение стоимости тепловой энергии. Относительно небольшого экономического эффекта использования тепловой помпы можно ожидать от объектов, подключенных к теплосети (подключенной к теплоэлектроцентрали, источнику, по большей части недоступному в сельской местности), или газопроводу. Существенное значение для рентабельности тепловой помпы имеет возможность её работы в бивалентной системе и использование II зонального электроэнергетического тарифа для питания электронагревателя. Так как получение энергии из нетрадиционных источников, в том числе с помощью тепловых помп, имеет мировую тенденцию, есть многочисленные поддерживающие программы, осуществляемые международными и ответственными институтами.

Основной проблемой в использовании тепловых помп для получения низкотемпературной обновленной энергии и тепла из отходов в нашей стране является слабое знание отечественными учреждениями процедур получения средств из международных источников.

Выводы. В процессе производства молока возможность использования тепловых помп связана с низкотемпературными источниками энергии, которыми могут быть: охлаждаемое молоко, воздух из вентилируемого скотного двора, машинного цеха или отходы (жидкие – навоз, твердые – скотный двор). Особенно большую перспективу имеют устройства, сочетающие нагревательные и охлаждающие функции,

а также бивалентные системы, связанные с питанием второго источника (нагревателя) по II зональному электроэнергетическому тарифу.

Источники получения тепла из отходов при производстве молока могут быть использованы для более тщательного анализа их пригодности и ожидаемого эффекта, однако обычно это связано с большой концентрацией поголовья молочных коров. Во всем мире развитие данных источников энергии, в том числе тепловых помп, является результатом действий, направленных на рациональное использование энергии и охрану окружающей среды.

УДК 636.2.083.37

М.А. СИДОРОВИЧ, аспирант

### **ФОРМИРОВАНИЕ МИКРОКЛИМАТА В ЛОГОВЕ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМАХ СОДЕРЖАНИЯ ТЕЛЯТ**

Установлено, что содержание телят в клетке-манеже с смонтированными греющими плитами в профилакторный период позволяет потреблять значительно меньше электроэнергии и создает комфортные температурные условия непосредственно в зоне отдыха молодняка. Благоприятно влияет на рост и развитие молодняка.

Ключевые слова: телята, обогреваемая плита, профилакторный период.

Наибольшие потери молодняка происходят в первые 10-15 дней жизни. Именно в этот период молодое животное переживает критический период, связанный с переходом от внутриутробного развития к жизни в иной среде [3].

Организм новорожденного теленка не приспособлен к колебаниям температуры и влажности (основных воздействующих факторов внешней среды в первые часы и дни жизни), поскольку механизм терморегуляции функционирует еще не полностью [1].

Длительное воздействие высоких температур ведет к нарушению терморегуляции и подчинению температуры тела и обмена веществ температурным условиям среды. При перегревании организма у животных угнетаются ферментативная, секреторная и моторная функции желудочно-кишечного тракта, снижаются гликенообразующая и анти-токсическая функции печени, повышается плотность и уменьшается рН крови, в организме накапливаются токсические продукты. У телят при тепловом стрессе отмечается значительное снижение скорости абсорбции иммуноглобулинов молозива. Перегревание вызывает также