

маемой площади и меньших требований к вертикальному пространству. Последовательно закрываются разделительные калитки с автономным управлением DeLaval SynchroSweep™. Они создают более спокойную обстановку, которая облегчает процесс входа и выхода коров, а также обеспечивает их комфорт. Система обеспечивает безопасную, удобную и эффективную работу статического доильного зала под контролем фермера.

Список использованных источников

1. Болтяньська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. *Праці ТДАТУ*. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23–30.

2. Болтяньська Н.І. Наслідки неправильної переддоїльної стимуляції вимені високопродуктивних корів. *Мат VI-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»*. Глеваха, 2018. С. 11–13.

3. Болтяньська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. *ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва»*. Київ: НУБіП України, 2016. С. 109–110.

4. Болтяньська Н.І. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. *Праці ТДАТУ*. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47–51.

5. Болтяньська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. *Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві»*. Глеваха, 2013. С. 7–10.

УДК. 637.117

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПРОЦЕССОВ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЛОКА

Ярутич В.В. – магистрант

Научный руководитель канд.техн.наук доц. Сапожников Ф.Д,
УО «Белорусский государственный аграрный технический
университет» г. Минск, Республика Беларусь

Анализ отечественных и зарубежных охладителей позволяет сделать вывод, что перспективным является постепенное охлажде-

ние молока с целью сохранения молочнокислых бактерий, необходимых для производства живых йогуртов.

Далеко не маловажную роль играют условия охлаждения, хранения и транспортировки его с ферм на молокоперерабатывающие предприятия. Именно от этого этапа в немалой степени зависят органолептические показатели молока и величина его бактериальной обсеменённости. Для охлаждения и хранения молока в республике в настоящее время предлагаются различные как отечественные, так и импортные установки. Каждая из них имеет свои плюсы, но, несмотря на это, все они, по мнению специалистов, не обеспечивают требований ГОСТа «Молоко натуральное коровье - сырье.» по времени охлаждения молока. Дело в том, что в предлагаемом большинством производителей молочном оборудовании для охлаждения молока используется так называемый метод прямого или непосредственного охлаждения. Принцип таков: в стенки резервуаров из полированной нержавеющей стали вмонтированы испарители хладагента, который, циркулируя по системе, и отбирает тепло от молока, рассеивая его в окружающую среду. Существенным недостатком этого способа является то, что скорость движения молока вдоль холодной стенки близка к нулю, и потому время его охлаждения с 37 до 5 градусов составляет 3 часа. Бактериальная обсеменённость за это время многократно возрастает, что не позволяет выполнять требования новых стандартов качества сырого молока.

В настоящее время энергосберегающим технологиям придается все большее значение, так как сейчас электроэнергия подорожала, и стоимость ее в ближайшие годы будет увеличиваться, поэтому актуальность энергосбережения при охлаждении молока будет возрастать.

На основании анализа оборудования для охлаждения молока установлено, что необходимо применять экономичные виды оборудования, одним из которых являются тепловые насосы.[1]/

На животноводческих фермах для охлаждения молока, требуется частое использование холодильных установок

Но также, есть потребность и в горячей воде, которая используется для очистки, промывки оборудования. Все эти операции можно выполнять при использовании тепловых насосов.

Низкопотенциальным источником тепловой энергии для животноводческих ферм может служить парное молоко. При охлаждении 1л молока с 30°С до 4–6°С выделяется 85–100 кДж теплоты.

При использовании современных доильных установок в технологическом процессе нужна горячая вода с температурными значениями 30, 40 и 50°C. С учетом этого предлагается схема комплексного тепло- холодоснабжения линии первичной переработки молока на базе теплового насоса.

Основные достоинства теплового насоса:

Экономичность

Низкое энергопотребление достигается за счет высокого коэффициента преобразования энергии теплового насоса (от 300% до 700%) и позволяет получить на 1 кВт затраченной электрической энергии 3-7 кВт тепловой энергии.

Система исключительно долговечна, срок эксплуатации грунтового зонда может достигать 100–150 лет; отопительного контура 75 лет.

Непосредственно в самой установке единственной движущей частью является компрессор, срок службы которого составляет ориентировочно 20 лет, и который можно легко и дешево заменить по истечении срока его эксплуатации.

Отсутствие необходимости в закупке, транспортировке, хранении топлива и расходе денежных средств, связанных с этим.

Освобождение значительной территории, необходимой для размещения котельной, подъездных путей и склада с топливом.

Тепловой насос работает устойчиво.

Колебания температуры и влажности в помещении минимальны.

Не требует специальной вентиляции помещений, где происходит нагрев воды и теплоносителя.

Отсутствует шум.

Абсолютно взрыво- и пожаробезопасен.

Систему можно диагностировать и вносить корректировки на расстоянии, для этого необходимо иметь линию Интернет.

Обслуживание установок заключается в сезонном техническом осмотре и периодическом контроле режима работы.

Экологичность

Экологически чистый метод, т.к. не производится эмиссия CO₂, и других выбросов, приводящих к нарушению озонового слоя и кислотным дождям.

Отсутствуют опасные выбросы в помещение, так как нет сжигаемого топлива и не используются запрещенные хладагенты.

В испарителе теплового насоса охлаждается вода источника, а отобранная тепловая энергия не выбрасывается непосредственно в атмосферу, а греет в конденсаторе воду для системы горячего водоснабжения.

Источником для работы теплового насоса может любая проточная вода с температурой от 5 до 40°C. Чаще всего в качестве источника тепла используют артезианские скважины, нагретые промышленные сбросы, градирни, незамерзающие водоемы.

В тепловом насосе имеется три основных агрегата (испаритель, конденсатор, компрессор) и три контура (хладоновый, водяной источника и водяной отопления).[2]

Испаритель – теплообменник, где в трубках движется вода источника, а между трубок – хладагент (хладон). Путем регулировки дросселем настраивается такое давление хладона в испарителе, чтобы температура его кипения составила 2–3 °С. Образующие при кипении хладагента пары отсасываются компрессором, там сжимаются и нагнетаются в конденсатор.

Конденсатор по устройству – такой же теплообменный аппарат, как и испаритель. Под действием давления охлаждения водой (воздухом), хладон конденсируется, передавая свою энергию воде. Вода в трубках нагревается, а хладагент, уже жидкий, стекает на дно конденсатора, откуда, за счет перепада давлений, через дроссель возвращается в испаритель. Так упрощенно выглядит рабочий цикл теплового насоса.

Эффективность работы теплового насоса характеризуется коэффициентом преобразования, представляющим собой отношение тепла, отведенного в конденсаторе, к затраченной мощности, выраженной в тепловых единицах, который может находиться в пределах от 3 до 7.

Список использованных источников

1. Дашков В.Н. Возобновляемые источники энергии в ресурсосберегающих технологиях АПК. Монография. /В.Н. Дашков.- Барановичи: РУПП” Баранов. Укрупн. Тип.”, 2003. – 184с
2. Амерхаов Р.А. Тепловые насосы. Изд. “Энергоатомиздат”Москва, 2005 .160с