

$$Q_1 = 365\Phi_1 k\tau = 365 \cdot 31,67 \cdot 2 \cdot 2,5 = 57800 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– в тепловом насосе

$$Q_2 = 365\Phi_2 k\tau = 365 \cdot 45 \cdot 2 \cdot 2,5 = 82125 \text{ кВт}\cdot\text{ч};$$

– в системе охлаждения в целом

$$Q = Q_1 + Q_2 = 57800 + 82125 = 139925 \text{ кВт}\cdot\text{ч}.$$

Экономия электроэнергии определяется теплотой, производимой СОМ с молокоохладителем и тепловым насосом: $\Delta\mathcal{E} = Q = 139925 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Экономия электроэнергии в денежном выражении:

$$\Delta C = \Delta\mathcal{E} C_{\text{эл}} = 139925 \cdot 560 = 78358000 \text{ руб.} = 9165\$.$$

Кроме того, увеличение на 15% выхода молока сорта «экстра» взамен молока высшего сорта увеличит доход фермы на $\Delta C_I = 23400\$$.

При расчете экономического эффекта было принято, что 30% увеличения дохода достигается за счет предлагаемой СОМ.

В таком случае суммарный экономический эффект:

$$\Delta C_{\Sigma} = \Delta C + 0,3\Delta C_M = 9165 + 0,3 \cdot 23400 = 16185\$.$$

Литература

1. Яковлева, Т. Электронагрев: экономия энергоресурсов, современные технологии, экологическая безопасность, повышенный уровень комфорта / Т.Яковлева // Энергетика и ТЭК, №7/8, 2010. – С. 12-16.
2. Цубанов, А.Г. К расчету энергоэффективности применения теплонасосных установок в системах теплоснабжения / А.Г. Цубанов, А.Л. Синяков, И.А.Цубанов // Агропанорама, №1, 2011.– С.22-26.

УДК 631.371

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ АБСОРБЦИОННОГО ТИПА С СОЛНЕЧНЫМИ КОЛЛЕКТОРАМИ В СИСТЕМАХ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Черевко Г.В., д.э.н., профессор, Сиротюк В.Н., к.т.н., профессор,
Сиротюк А.В., к.э.н., доцент, Е. Савченко

Львовский национальный аграрный университет, г. Львов, Украина

В условиях растущего энергетического кризиса ведутся значительные научные исследования, направленные на поиск вариантов

замещения в системах энергоснабжения части энергии с использованием возобновляемых источников. Одним из направлений обеспечения энергетического баланса в системах охлаждения воздуха в помещениях в летний период года есть использование солнечной энергии. Преобразование солнечной лучевой энергии в тепловую может быть осуществлено с наивысшим коэффициентом превращения. В то же время ее превращение в электрическую на базе фотоэлектрических панелей осуществляется обычно с коэффициентом превращения 0,15-0,17, и которая в дальнейшем, также может быть использовать для получения искусственного холода.

В летний период года не чувствуется дефицит тепловой энергии вследствие интенсивной солнечной радиации, однако есть острая потребность технологического холода. Для превращения солнечной тепловой энергии в искусственный холод могут быть использованы тепловые насосы абсорбционного типа, в которых как первичный источник энергии может быть использована тепловая энергия солнца. Причем, тепловая энергия, полученная с помощью солнечных коллекторов без концентрации светового потока, имеет температурный диапазон от 50 до 200 °С и может быть эффективно использована в тепловых насосах абсорбционного типа.

Следует заметить, что тепловые насосы могут работать в инверсном режиме, однако использование солнечной тепловой энергии для отопления производственных, административных и бытовых помещений усложняется низкой ее интенсивностью и суточной длительностью солнечного излучения в зимний период года, когда потребность в отоплении максимальна. Иной является ситуация с потребностью холода в летний период года, когда существенно растет интенсивность солнечной радиации и есть необходимость понижения температуры в производственных и бытовых помещениях, а также в хранилищах временного хранения растительной и животной продукции.

Низкопотенциальная тепловая энергетика, будучи новым направлением холодильной науки и техники, вносит свой вклад в решение мировой проблемы энергосбережения. Это направление связано с экономией топливно-энергетических ресурсов, защитой окружающей среды от теплового и других видов загрязнений и базируется преимущественно на использовании для получения холода, теплоты и электроэнергии солнечных ресурсов.

Применение абсорбционных холодильных машин и тепловых насосов, направленных на создание и внедрение энергосберегающих технологий, может способствовать увеличению выпуска продукции, повышению ее качества, улучшению условий труда на предприятиях, которые будут иметь высокий уровень энергосбережения. В среднем по нашей стране потенциал энергосбережения составляет 30-35% потребление разных видов энергии, а расходы на любое энергосберегающее мероприятие в 2-3 раза меньше, чем на добывание и производство энергоресурсов. Это подтверждает целесообразность и актуальность проблемы, которая касается разработки энергосберегающих технологий и их продвижения на рынок страны.

Таким образом, если использование систем кондиционирования воздуха становится тенденцией, то целесообразно изменить принципиальный подход и к системам хладоснабжения объектов.

Проблема тепло- хладоснабжения больших объектов решается обычно обустройством автономной котельной, тогда как для энергоснабжения объектов малой мощности могут быть использованы солнечные тепловые системы с абсорбционными машинами схема использования которых подана на рисунку.

Первым и основным преимуществом холодильной абсорбционной машины является то, что она не потребляет электроэнергию на реализацию холодильного цикла. Электроэнергия тратится только на перемещение сред – работу насосов и вентиляторов. В данном случае дело не в том, что электроэнергия дорога для потребителя, а в том, есть ли возможным подключение к центральной сети.

Поэтому целесообразно для электроснабжения циркуляционных насосов использовать солнечные фотоэлектрические панели, соответствующей мощности, которые обычно являются достаточно малой по сравнению с тепловой. Это обеспечит полную автономность системы кондиционирования воздуха только с использованием энергии солнца.

Из анализа литературных источников vyplывает, что приведенные затраты на сооружение системы хладоснабжения с использованием абсорбционного теплового насоса значительно меньше от системы с парокомпрессионным тепловым насосом. Эксплуатационные расходы таких систем с использованием абсорбционного теплового насоса также более чем в полтора раза меньше.

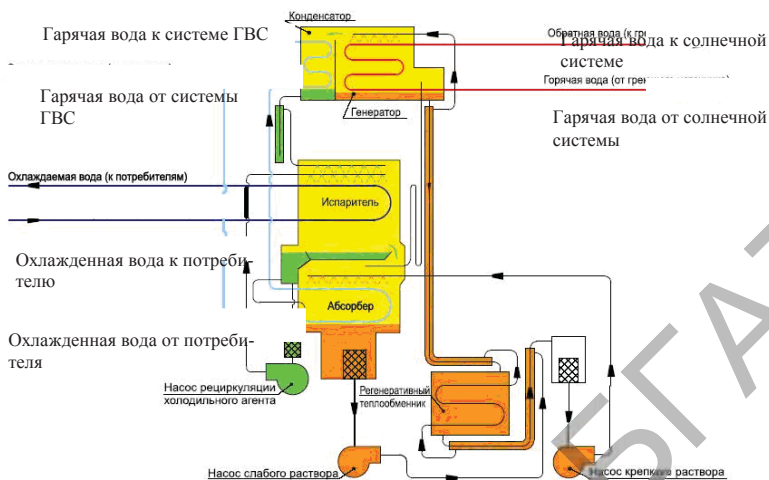


Рис. 1 Одноступенчатая АБХМ, работающая на горячей воде от автономной котельной

Рис. 1 Схема абсорбционной холодильной машины.

Еще одним важным преимуществом машин абсорбции является низкий уровень акустического шума в их работе. Уровень собственных шумов установок даже мощностью в 1500 кВт не превышает 65 дБл. Кроме того, они отвечают требованиям протоколов Монреаля и Киото, то есть не способствуют разрушению озонового слоя и глобальному потеплению, поскольку в машинах абсорбции не используются хладоны, вытек которых и является причиной разрушения озонового слоя.

Однако основным недостатком абсорбционных холодильных установок является низкий коэффициент преобразования энергии, который в лучшем случае приближается к двум. Они также имеют большую металлоемкость и габариты чем парокомпрессионные. Однако следует учитывать, что тепловая энергия намного дешевле электрической, а использование тепловой солнечной энергии позволяет надеяться на повышение эффективности таких систем.

Следует также отметить, что снижение инвестиционных расходов почти в три раза, а эксплуатационных - приблизительно в два раза, дается не так легко, как может показаться на первый взгляд.

Проведенный обзор свидетельствует об экономических, энергетических и экологических перспективах использования тепловых насосов абсорбционного типа, в рефрижеративных системах аграрного производства и быта, благодаря использованию тепловой энергии

солнца, как первичного источника энергии. Эффективность их использования особенно высока в летний период года, который характеризуется значительным потенциалом солнечной энергии и потребностью генерирования искусственного холода. Кроме того, этот период совпадает с вегетацией растений и производством растительной и животной продукции, а также потребностью ее хранения.

Литература

1. Азаров А.И., Анисимов А.В. Исследование абсорбционно-диффузионного холодильника в транспортных условиях // Холодильная техника и технология. - Киев, 1975. -№ 20. -С. 49-53.
2. Холодильные машины: Учебник для студентов вузов специальности «Техника и физика низких температур»/А. В. Бараненко, Н. Н. Бухарин, В. И. Пекарев, Л. С. Тимофеевский: Под общ. ред. Л. С. Тимофеевского.- СПб.: Политехника, 1997 г.- 992с.

УДК 621.516

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ПРИ РАБОТЕ ВОДОКОЛЬЦЕВОГО ВАКУУМНОГО НАСОСА

Шилин В.А., к.т.н., профессор, О.А. Герасимова к.т.н.,
ст. преподаватель

Великолукская ГСХА, г. Великие Луки, Российская Федерация

Наиболее важным в существующих условиях является увеличение производства молока, которого можно добиться при использовании достаточно высокого потенциала пастбищ в летний период. За этот период хозяйства производят 60...65 % всего количества молока. И это не предел.

Поэтому указанное направление имеет большое значение для хозяйств региона, обладающих большими площадями неиспользуемых или нерационально используемых пастбищ, в том числе отдаленных на значительное расстояние от центральной усадьбы.

На это нацелено выполнение долговременной региональной программы «АГРОСЕВЕРОЗАПАД 2015», имеющей научно-исследовательский и прикладной характер с конечной целью – разработка, апробация и внедрение результатов в конкретных сельскохозяйственных предприятиях животноводческого направления ЗАО