

Тепловые насосы и перспективы их применения

Одним из перспективных путей решения проблемы энергосбережения в Российской Федерации является применение в теплоснабжении тепловых насосов. Тепловые насосы позволяют за счет преобразования низкопотенциальной теплоты вторичных энергоресурсов (ВЭР) и природных источников (водотоков, атмосферного воздуха) в теплоту потребительских параметров экономить 30...50% первичного топлива на теплоснабжение. К важным преимуществам систем теплоснабжения с тепловыми насосами следует отнести экологическую чистоту, возможность эффективного поддержания заданных режимов климатизации помещений и термостабилизацию потоков ВЭР. Поэтому внедрение тепловых насосов одновременно с экономией первичного топлива снижает физическое и химическое загрязнение окружающей среды, повышает уровень комфортности в помещениях, экономичность и надежность работы технологического оборудования, сокращает потребление водных ресурсов и объемы сброса сточных вод.

Тепловые насосы представляют собой компактные агрегатированные установки. Основные элементы тепловых насосов: компрессор, испаритель, конденсатор, терморегулирующий вентиль и микропроцессор, управляющий режимом работы тепловых насосов. Энергетическая эффективность теплового насоса оценивают с помощью коэффициента преобразования « ϵ », который представляет собой отношение теплопроизводительности к потребляемой мощности. Кроме того, коэффициент преобразования зависит от температур источника теплоты и теплоносителя в подающей линии отопления или горячего водоснабжения. Для тепловых насосов, применяемых в системах теплоснабжения при разности этих температур около 40 - 50 °С $\epsilon \geq 3 - 4,5$. При указанных значениях физических параметров экономия первичного топлива по сравнению с теплоснабжением от котельной с к.п.д, равным $\eta=(0,7-0,9)\%$ составляет около 20-40%..

Тепловые насосы применяются практически во всех развитых странах мира. Используются три основных типа: парокompрессионные, абсорбционные и термоэлектрические. Массовое распространение с объемом выпуска около 2-х млн. в год получили парокompрессионные тепловые насосы с электроприводом компрессора. Постоянно совершенствуются тепловые насосы абсорбционного типа, расширяющая область их внедрения. В последние годы активизировались исследования абсорбционных тепловых насосов на твердых абсорбентах.

В странах СНГ тепловые насосы как целевое оборудование не производятся. Имеется опыт применения в качестве тепловых насосов серийно выпускаемых холодильных машин, технические параметры которых на 20...40% ниже зарубежных.

Для достижения приемлемого уровня отечественных технологий необходима кооперация отечественного и зарубежного капитала с целью создания совместных предприятий на территории РФ по выпуску указанного оборудования.

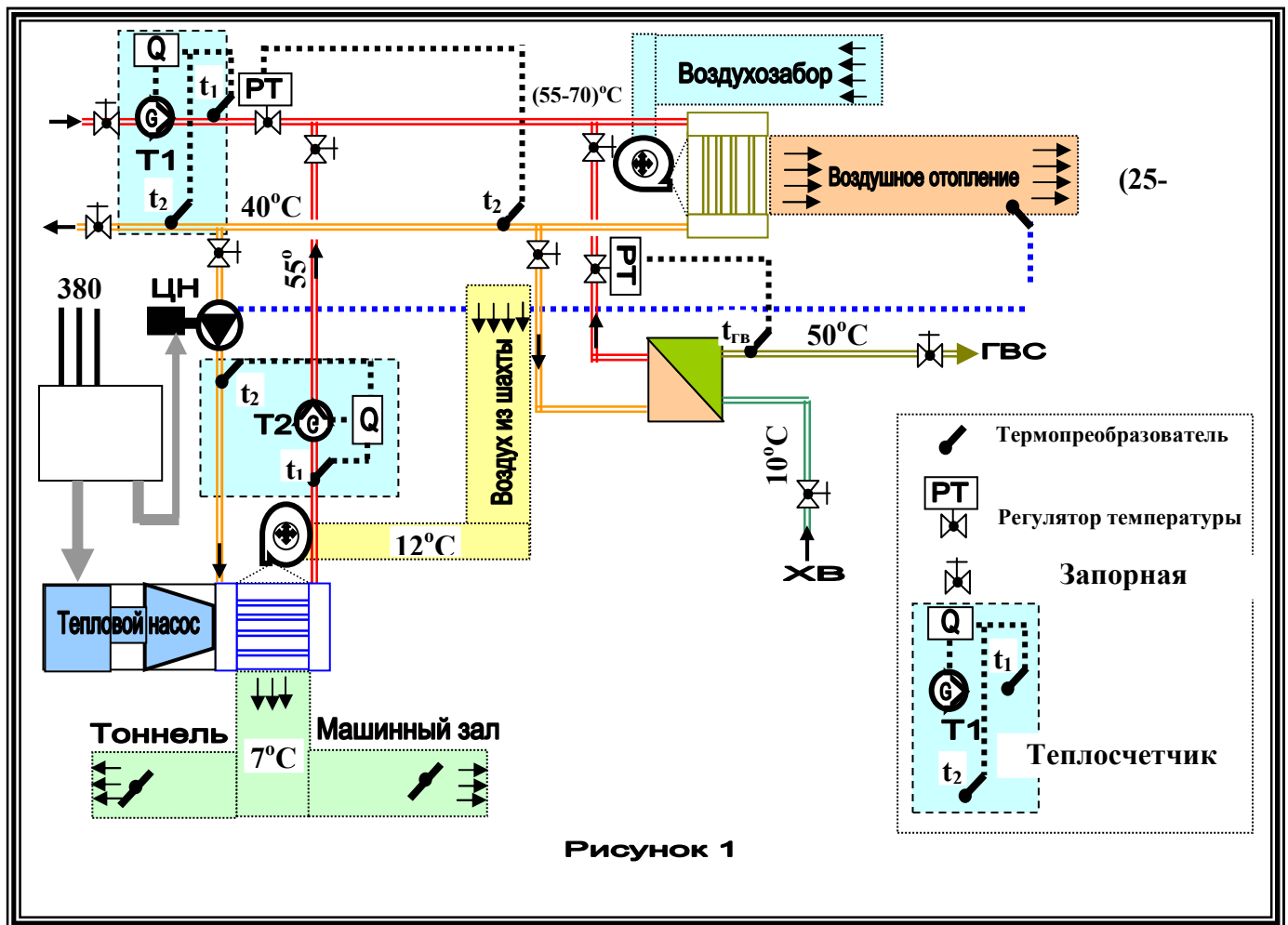
На первом этапе широкого внедрения тепловых насосов необходимо также решить задачу установления целевых таможенных льгот и кредитования.

Необходимо отметить, что внедрение тепловых насосов в существующие системы носит эксклюзивный характер, т.е. всегда представляет собой конкретное инженерное решение.

В качестве примера на рисунке 1 приведено предложение нашей компании по применению тепловых насосов на объектах Московского метрополитена.

Готовятся предложения по комплексному применению тепловых насосов на объектах жилищно-коммунального хозяйства, что позволит поддерживать параметры теплоносителя в централизованной системе отопления 55 и 12°C на прямом и обратном трубопроводах теплоносителя и уменьшить объем его циркуляции на (30-40) %.

Сравнительно низкие цены на энергоносители в РФ до последнего времени препятствовали массовому внедрению альтернативных источников тепловой энергии, поэтому в настоящем документе далее коротко изложен опыт применения тепловых насосов в Республике Беларусь.



Пояснительная записка к рисунку 1

1. Альтернативная система отопления и вентиляции станции метро встраивается в существующую систему.
2. Первичная «раскачка» производится от системы централизованного отопления до достижения обратным теплоносителем температуры 41°C , после чего регулятор температуры (РТ) прекращает подачу теплоносителя в систему.
3. Включается тепловой насос и циркуляционный насос ЦН.
4. Тепловой насос отбирает тепло у воздуха из шахты, охлаждает его от температуры 12 до 7°C .
5. Циркуляционный насос (ЦН) осуществляет перемещение теплоносителя по контуру системы, который в тепловом насосе нагревается от 41 до 55°C за счет тепла, полученного от воздуха из шахты.
6. Максимальная циркуляция теплоносителя выбирается такой, чтобы при температуре наружного воздуха -25°C система теплоснабжения могла обеспечить себя нормируемыми параметрами – количественное регулирование, при котором температура теплоносителя является постоянной величиной, а количество тепла регулируется изменением расхода теплоносителя.
7. При долгосрочном снижении температуры наружного воздуха ниже -25°C температура обратного теплоносителя станет менее 41°C , что приведет к открытию регулятора (РТ) и дополнительному подключению центральной системы теплоснабжения с целью стабилизации нормируемых параметров теплоснабжения..
8. Сумма энергии, расходуемой на теплоснабжение, объекта складывается из показаний счетчика электроэнергии (СЭ), теплосчетчика на вводе централизованной теплосети (Т1) и теплосчетчика на альтернативном контуре теплоснабжения (Т2).

Технический директор

Милейковский Юрий Семенович

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ХОЛОДИЛЬНЫХ СТАНЦИЙ

На предприятиях перерабатывающих отраслей агрокомплекса для поддержания нормативных температурных режимов в охлаждаемых помещениях и технологических процессах применяются, как правило, аммиачные холодильные установки (АХУ).

Согласно энергетического баланса АХУ практически вся энергия, поступающая с хладоносителем, и затраченная на выработку холода, рассеивается в окружающую среду. Отвод теплоты конденсации и теплоты масла для винтовых компрессоров, циркулирующего в контуре компрессоров, осуществляется оборотной системой водоснабжения. Причем, начальная температура поступающего на конденсацию аммиака находится на уровне 95°C - 140°C.

Специалистами компании разработаны системы утилизации бросовой теплоты АХУ, реализуемые на основе оборудования серийного изготовления.

Выполненные расчеты показывают высокую энергетическую эффективность разработанных схем. Например, реализация системы утилизации энергии на Минском мясокомбинате обеспечивает получение 14.2 тыс. Гкал в год. Расход электрической энергии на работу системы утилизации около 59.4 тыс. кВтч. Расчетный срок окупаемости - 0.3 года.

Предлагаемые к внедрению системы утилизации учитывают требования санитарных норм и правил к качеству получаемого теплоносителя.

Белорусским Республиканским центром гигиены и эпидемиологии согласовано применение этих систем для приготовления горячей воды и ее последующего использования на собственные нужды предприятий.

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО ПОТЕНЦИАЛА ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Агроперерабатывающие предприятия являются наиболее энергоемкими потребителями в агропромышленном комплексе. Энергетическая составляющая в себестоимости продукции в последние годы возросла до 50%. Характерной особенностью этих предприятий является идентичность технологических процессов и, соответственно, методов улучшения их энергетических показателей.

Апробированным методом определения энергосберегающего потенциала и выявления резервов экономии энергии на предприятиях является метод, основанный на законе сохранения и превращения энергии. Только рассмотрение энергетического хозяйства предприятия как комплекса взаимосвязанных и взаимозависимых систем в увязке с технологическими процессами позволяет достоверно определить резервы экономии ТЭР и дифференцировать их по затратам внедрения.

Глубокое использование энергосберегающего потенциала обеспечивается при применении тепловых насосов.

Специалистами компании разработаны схемы интеграции тепловых насосов в действующие системы теплопотребления предприятий. Показано, что срок окупаемости затрат на внедрение тепловых насосов не более 3-х лет при действующих ценах на энергоносители. Энергетическая эффективность по первичному топливу 25...40%.