

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОТЕРМАЛЬНЫХ НАСОСОВ

Рациональное использование топливно-энергетических ресурсов представляет собой одну из глобальных мировых проблем, успешное решение которой будет иметь определяющее значение не только для дальнейшего развития мирового сообщества, но и для сохранения среды его обитания. Одним из перспективных путей решения этой проблемы является применение новых энергосберегающих технологий, использующих нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

Геотермальные тепловые насосы, осуществляя обратный термодинамический цикл, позволяют не только использовать тепло естественных низкопотенциальных источников энергии для тепло- и хладоснабжения (кондиционирования) и горячего водоснабжения зданий и сооружений всех типов, но и параллельно решать вопрос утилизации тепла сточных и оборотных вод.

Принцип действия геотермальных тепловых насосов состоит в следующем: посредством теплоносителя низкопотенциальное тепло поступает в насос, рабочие тела которого совершают обратный термодинамический цикл. Выработанная энергия поступает к потребителю. Отработанный теплоноситель следует к эксплуатируемому источнику энергии и цикл повторяется.

В зависимости от вида рабочего тела и типа термодинамического цикла различают два вида геотермальных тепловых насосов:

- ◆ парокompрессионные, работающие преимущественно на хладонах;
- ◆ абсорбционные, в которых в качестве рабочих веществ используются вода и водный раствор бромистого лития.

На сегодняшний день распространение получили только парокompрессионные тепловые насосы.

Основным признаком классификации тепловых насосов является сочетание источника тепла и агрегатного состояния теплоносителя:

- ◆ грунт-вода;
- ◆ грунт-воздух;
- ◆ вода-вода;

♦ вода-воздух.

По уровню тепловой мощности парокompрессионные тепловые насосы делятся на:

- ♦ маломощные – до 20 кВт;
- ♦ среднеспособные – 21-100 кВт;
- ♦ высокомощные – свыше 100 кВт.

По функциональным нагрузкам выделяют: тепловые насосы, предназначенные только для теплоснабжения; насосы для тепло- и хладоснабжения; насосы для горячего водоснабжения; интегрированные системы, совмещающие функции тепло-, хладоснабжения и горячего водоснабжения.

Системы геотермального теплохладоснабжения делятся на две основные группы – открытые (рис. 1) и замкнутые (рис. 2).

В открытых системах источником тепла служат грунтовые воды.

Принцип действия открытых станций состоит в следующем: грунтовые воды, выкачиваемые из водоносного слоя почвы через скважину, проходят через теплообменник, после чего уже в охлажденном виде возвращаются в почву через вторую скважину, расположенную в некотором удалении от первой. Благодаря тому что температура грунтовых вод остается неизменной круглый год, геотермальные системы с открытым циклом завоевали большую популярность.

В некоторых открытых системах одна и та же глубокая (100-450 м) скважина, заполненная водой, может использоваться и в качестве эксплуатационной, и в качестве нагнетательной. Диаметр скважины обычно 150 мм.

В нижнюю ее часть помещается насос, которым вода из скважины подается к испарителям теплового насоса. Обратная вода возвращается в верхнюю часть водяного столба в ту же скважину. Под действием гравитационных сил происходит циркуляция воды в скважине и при необходимости ее подпитка грунтовыми водами. В мировой практике подобные системы носят название *standing column well system* и используются для попутного снабжения здания питьевой водой.

Замкнутые системы используют энергию грунта или наземных водоемов и работают на основе циркуляции теплоносителя по замкнутому контуру, находящемуся под землей. Длина контура определяется температурой, влажностью и теплопроводностью почвы, а также конструкцией системы.

В зависимости от типа теплообменника различают вертикальные и горизонтальные (рис. 2) замкнутые установки геотермального теплоснабжения.

Одним из перспективных направлений эксплуатации вторичных энергоносителей является утилизация тепла коммунальных и промышленных стоков (технологических, шахтных вод) и оборотных вод посредством тепловых насосов.

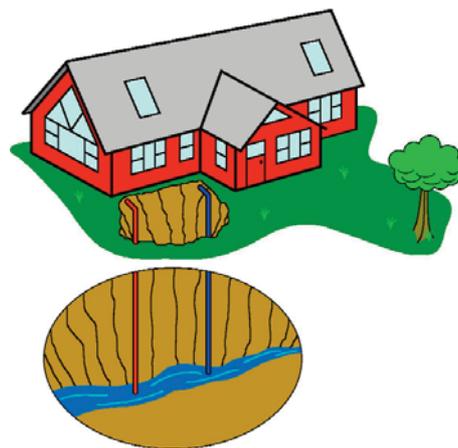


Рис. 1. Открытая система геотермального теплохладоснабжения

Потенциал использования тепла сточных вод определяется как их высокими температурными показателями (коммунальные стоки – 10-17°, промышленные стоки – 40-70°). Кроме того, важным фактором внедрения установок утилизации сточных и оборотных вод служит ежегодное увеличение их объема: в России объем сброса сточных вод за последние четыре года вырос на 1,19 млрд куб. м.

Преимущества использования тепловых насосов давно заметили во всем мире: их продажи за последние 5 лет выросли почти в 2 раза, достигнув 270 тыс. штук. Общий потенциал мирового рынка парокompрессионных тепловых насосов оценивается в 1,5 млрд шт. По прогнозам Мирового энергетического комитета, доля геотермальных

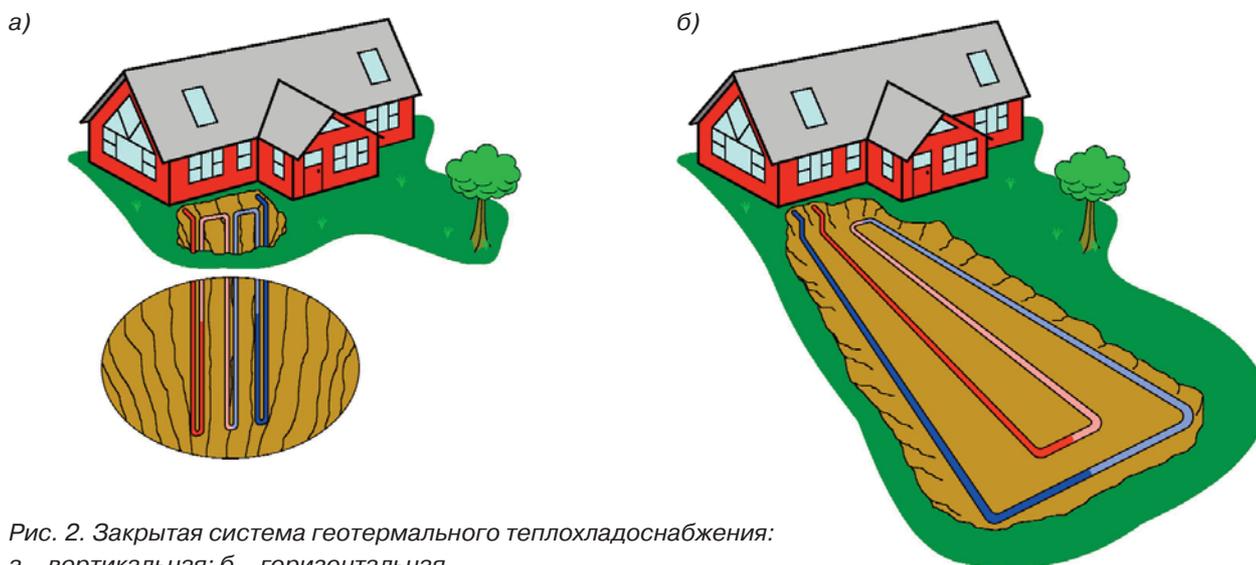


Рис. 2. Замкнутая система геотермального теплохладоснабжения: а – вертикальная; б – горизонтальная

насосов в общем объеме мировой выработки энергии системами отопления к 2020 году достигнет 75%.

Первые парокompрессионные тепловые насосы на территории России были внедрены еще в 1987 году, но тогда они не получили распространения. Основными барьерами для продвижения на рынке стали:

- ◆ наличие значительных энергетических ресурсов на территории страны;
- ◆ приоритетная газификация во всех отраслях народного хозяйства и низкая потребительская стоимость природного газа;

- ◆ отсутствие нормативно-правовых документов, регламентирующих взаимодействие структур городского энергохозяйства, инвестиционных структур (коммерческих банков, инвестиционных фондов и т.п.) и энергопроизводителей в вопросах взаиморасчетов за произведенную теплоту с помощью ТН и финансирования данной технологии;

- ◆ отсутствие стимулирующих льгот со стороны государства;

- ◆ недостаточная потребительская надежность и безопасность выпускаемых насосов, связанные с отсутствием сертификации производителей, монтажных и пусконаладочных организаций, отсутствием страховки и гарантий как части общего пакета услуг.

На данный момент освоение тепловых насосов носит экспериментальный характер, а установленные парокompрессионные тепловые насосы, как правило, выполняют демонстрационные функции. Однако в последние шесть лет интерес к парокompрессионным тепловым насосам, несомненно, возрос. В ряде городов уже используются теплонасосные установки для утилизации тепла промышленных и канализационных стоков, систем теплоснабжения, горячего водоснабжения жилищных, торговых и гостиничных зданий. Среди таких городов Москва, Санкт-Петербург, Нижний Новгород, Новосибирск, Ярославль, Саратов, Смоленск и др.

Ведущими факторами развития рынка являются:

- ◆ повышающееся напряжение в топливообеспечении и, как следствие, рост цен на энергоресурсы;

- ◆ увеличение роли систем автономного теплоснабжения на фоне

растущих объемов строительства как в государственном, так и в частном секторе;

- ◆ стремление к сокращению энергоемкости производства в промышленности;

- ◆ государственные программы развития малой и возобновляемой энергетики.

Но многие проблемы, ограничивающие рост применения парокompрессионных тепловых насосов, пока так и остаются нерешенными, и главным образом это относится к различию межведомственных интересов, которое сдерживает не только разработку нормативных документов, но и эксплуатацию уже смонтированных тепловых насосов. Немаловажным является и сохраняющаяся неразвитость сервисной службы и низкий уровень профессионализма проектировочных и монтажных бригад. Хотя стоит заметить, что после принятия региональных программ в области энергосбережения сервисная сеть парокompрессионных тепловых насосов достаточно сильно расширилась.

С 2004 по 2007 год объем продаж тепловых насосов в России вырос в 13,5 раза. Однако в 2008-09 гг. наблюдалось падение продаж на 52% и 36% соответственно. Текущий объем продаж составляет всего 190 насосов в год.

Сейчас на рынке присутствуют около 30 производителей парокompрессионных тепловых насосов, одиннадцать из которых российские компании. Однако, несмотря на наличие отечественного производства, внутренняя продукция занимает лишь 3,8% по количеству потребленных парокompрессионных тепловых насосов и чуть более 6% по их совокупной тепловой мощности, что обусловлено узким ассортиментом предложения и низким уровнем маркетинга отечественных производителей. При этом преобладающий объем российского производства приходится на научно-производственные объединения.

Лидерами рынка являются:

- ◆ IVT Varmepumpar (Швеция) ~ 45% от общего объема рынка;
- ◆ Thermia (Швеция) ~ 20%;
- ◆ Mammoth (США) ~ 6,7%;
- ◆ Stiebel Eltron International GmbH (Германия) ~ 6,7%.

Среди тенденций рынка можно отметить:

- ◆ рост государственной поддержки отрасли;

- ◆ ужесточение конкурентной среды, причем это относится и к увеличению числа внутренних производителей, и к росту давления со стороны зарубежных поставщиков;

- ◆ изменение структуры спроса как в отношении типа и мощностных характеристик парокompрессионных тепловых насосов, так и в отношении групп потребителей.

Динамика российского рынка геотермальных насосов, по прогнозам Research.Techart, в среднесрочной перспективе будет невысокой, что связано с кризисными явлениями в экономике. Однако в некоторых регионах рынок может развиваться весьма активно. Например, в Московском регионе, где реализуются программы по энергосбережению правительства Москвы, или в Краснодарском крае в связи с подготовкой к Олимпиаде в Сочи.

На уровень продаж 2008 года рынок выйдет не ранее 2014-15 годов.

В долгосрочной перспективе ведущим фактором развития рынка станет реализация государственной энергетической стратегии. После 2015 года прогнозируется активный рост рынка. В области технических характеристик ожидается переход на парокompрессионные тепловые насосы с углеродными хладагентами. При этом будет увеличиваться потребление как мало- и среднемоощных, так и высокомоощных парокompрессионных тепловых насосов, что обусловлено перспективами использования систем утилизации тепла сточных вод. На фоне увеличивающегося спроса начнется активное развитие внутренней производственной базы – число российских производителей возрастет и они займут лидирующие позиции на рынке. 

*Статья подготовлена Research.Techart
(www.research-techart.ru,
(495) 790-75-91 #124)
на основании исследования рынка
геотермальных тепловых насосов*