

Российский рынок геотермальных тепловых насосов



21.09.10 08:49

В связи с истощением традиционных энергоносителей и обеспокоенностью мирового сообщества вопросами защиты окружающей среды, развитие возобновляемой энергетики (ВЭ) приобретает все большую актуальность. Для многих стран, среди которых США, Канада, Франция, Германия, Швеция, Великобритания, Норвегия, Италия, Китай, Япония и т.д., ВЭ уже в настоящее время является важным компонентом энергообеспечения.

Одним из приоритетных направлений развития альтернативной энергетики в мире является освоение низкопотенциальной энергии Земли (тепла грунта, грунтовых вод и поверхностных водоемов, аккумулированное в поверхностных слоях земной коры).

Низкопотенциальные геотермальные ресурсы (НГР) могут использоваться для обеспечения тепло- и хладоснабжения (кондиционирования), горячего водоснабжения зданий и сооружений всех типов, а также энергоснабжения технологических процессов. Технология их освоения заключается в использовании систем извлечения энергии, ее обработки и доставки теплоносителя к потребителю. Главным компонентом подобных систем являются геотермальные тепловые насосы (ГТН).

Геотермальные тепловые насосы представляют собой устройства, осуществляющие обратный термодинамический цикл, благодаря чему низкопотенциальная энергия переносится на более высокий уровень.

Помимо геотермального тепла, источником энергии для тепловых насосов может служить тепло сточных и оборотных вод, что позволяет параллельно решать проблему эксплуатации вторичных энергоносителей.

На сегодняшний день используются **парокомпрессионные геотермальные тепловые насосы (ПТН)**, работающие на хладагонах, и адсорбционные геотермальные тепловые насосы (АТН), в которых рабочими веществами выступают вода и водный раствор бромистого лития. Однако, в связи с меньшей эффективностью и сложностью конструкции, АТН не получили распространения.

Основными элементами парокомпрессионного теплового насоса являются компрессор, конденсатор, теплообменник, испаритель и регулятор потока. Рабочее тело – хладон – может находиться в жидком или газообразном состоянии.

В зависимости от комбинации «источник низкопотенциальной энергии-агрегатное состояние рабочего тела» выделяют четыре типа ПТН: «грунт-вода», «грунт-воздух», «вода-вода», «вода-воздух».

Главные технические характеристики геотермальных насосов – **коэффициент преобразования** (КП, рассчитывается как соотношение полученной и затраченной энергии) и **тепловая мощность** (количество вырабатываемого тепла).

По уровню тепловой мощности ПТН делятся на маломощные (до 20 кВт), среднеспособные (21-100 кВт) и высокомоощные (свыше 100 кВт).

Системы теплоснабжения и горячего водоснабжения на базе ПТН делятся на:

- открытые, работающие посредством перекачивания грунтовых вод;
- замкнутые, использующими тепло грунта или наземных водоемов и работающие на основе циркуляции рабочего тела по замкнутому контуру, находящему под землей (теплообменнику).

Замкнутые системы, в свою очередь, делятся на системы с горизонтальным теплообменником и с вертикальным теплообменником.

Мировая практика использования парокompрессионных геотермальных тепловых насосов насчитывает уже около 50 лет. Главными драйверами мирового рынка стали удорожание цен на традиционные энергоносители и государственное стимулирование их потребления. **Объем мирового рынка парокompрессионных геотермальных тепловых насосов, который на протяжении последних 10 лет ежегодно увеличивался на 10-30%, к 2008 г. достиг 245 тыс. шт.** Основную часть мирового рынка составляют ПТН типа «грунт-вода/воздух».

Лидерами по объему потребления тепловых насосов являются страны Северной Америки – США и Канада, на которые приходится более половины установленных ПТН. В последние годы наиболее активно продвигался в этом направлении Азиатский регион, в частности, Китай, где рост рынка был обусловлен введением государственной поддержки и подготовкой к прошедшей Олимпиаде 2008 г.

Россия, несмотря на значительные возможности использования ГТН, значительно отстает от мировых лидеров.

Первая попытка внедрения парокompрессионных геотермальных тепловых насосов была сделана еще в конце 1980-х, но тогда технология не получила развития из-за экономической нецелесообразности, вытекающей из наличия значительных запасов и дешевизны энергетических ресурсов на территории страны.

Возобновление интереса к тепловым насосам началось в 2000-х. За период с 2004 по 2007 г. объем российского рынка парокompрессионных геотермальных тепловых насосов увеличился с 46 шт. до 627 шт. совокупной тепловой мощностью 15,65 МВт.

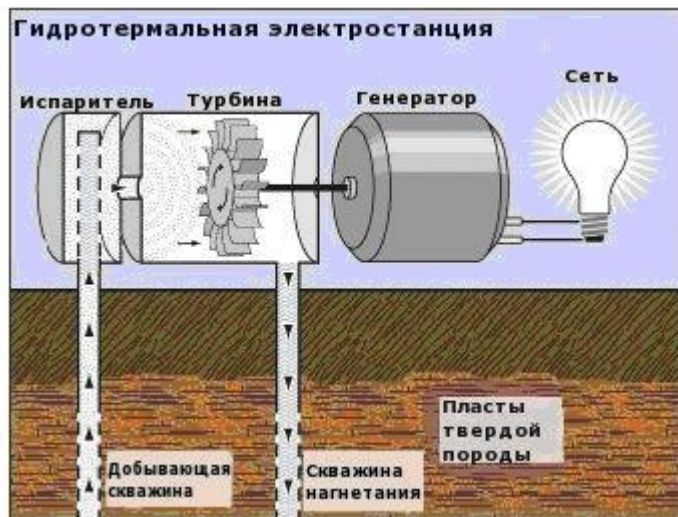
Драйверами рынка стали:

- повышающееся напряжение в области энергоснабжения;
- рост объема ВВП;
- рост государственной поддержки развития возобновляемой энергетики;
- рост объемов строительства и увеличение автономных систем энергообеспечения.

Экономический кризис затормозил развитие российского рынка геотермальных тепловых насосов: объем потребления уже в 2008 г. сократился более, чем в 2 раза, а в 2009 году - еще на 26%.

Столь сильную подверженность влиянию кризиса можно объяснить молодостью рынка, слабой известностью технологии, а также тем, что установка тепловых насосов в настоящее время - это скорее дополнение к традиционным системам тепло- и энергоснабжения, нежели самостоятельная технология, соответственно, в условиях нехватки средств, на ней сэкономили даже энтузиасты.





Основной объем российского потребления приходится на жилищно-коммунальный и инфраструктурный (торговые, гостиничные, санаторно-курортные объекты и т.д.) секторы. Все чаще геотермальные тепловые насосы применяются и в индивидуальном жилищном строительстве. В промышленном строительстве также наметилась тенденция к увеличению спроса на тепловые насосы, что является следствием стремления компаний к сокращению собственных издержек. Например, на предприятиях «Руспромавто», «СеверстальАвто» внедряется система «Бережливое производство», разработанная и успешно действующая в автомобильном концерне Toyota.

Наибольшим спросом пользуются мало- и среднемощные парокомпрессионные геотермальные тепловые насосы.

Структура потребления относительно типов ПТН выглядит следующим образом: 86% – «грунт-вода/воздух», 14% – «вода-вода/воздух».

Что касается географии потребления, то лидируют Московская, Ленинградская, Нижегородская, Новосибирская, Тюменская, Смоленская области, Краснодарский и Приморский край.

Среди крупных проектов по внедрению ПТН можно назвать следующие:

- жилой дом в микрорайоне Никулино-2 Москвы;
- ООО «Первый Чешско-Российский Банк» (Москва);

- ОАО «Ирбис» (Московская область);
- торговый центр «Радуга» (Санкт-Петербург);
- торговый центр «Европа» в г. Калининград;
- торговый комплекс «Охотный ряд» (Москва);
- торговый центр «Версаль» в г. Новосибирск;
- торговый комплекс в г. Находка;
- гостиница в г. Сочи;
- административно-гостиничный центр площадью в г. Краснодар;
- средняя школа №2 площадью в г. Усть-Лабинске;
- административный центр площадью в г. Краснодар;
- гостиница площадью в г. Адлер;
- сеть супермаркетов «Ашан» (Мытищи, Марфино, Теплый Стан, Красногорск, Марьино, Алтуфьево, Рязанский проспект)
- храм Казанской иконы Божией Матери в г. Находка;
- торговый центр в г. Кропоткин;
- административно-производственное здание в г. Краснодар;
- гостиница в Туапсинском районе Краснодарского края;
- система отопления поселка Первомайское, г. Наро-Фоминск.

Имеется и опыт эксплуатации теплонасосных установок утилизации тепла сбросных и оборотных вод, первая из которых была запущена в 2001 г. на шахте «Осинниковская» ОАО УК «Кузнецкуголь».

Главная тенденция рынка парокомпрессионных геотермальных тепловых насосов – ужесточение конкурентной среды. Сейчас ведущие позиции занимают импортные поставщики (IVT Varmepumpar, Thermia, Mammoth, Stiebel Eltron International GmbH.), но в последние годы стало появляться достаточно много отечественных производителей.

Молодые компании очень динамичны и активно пользуются маркетинговыми инструментами для своего продвижения, тем не менее, пока наибольший объем продаж остается за предприятиями, работающими на рынке с 1990-2000-х годов – ЗАО «НПП «Энергия», ОАО «Киров-Энергомаш», ОАО «ФГУП «Рыбинский завод приборостроения».

В целом, несмотря на спад вследствие финансово-экономического кризиса в 2008-2009 гг. **российский рынок парокомпрессионных геотермальных тепловых насосов обладает большим потенциалом.**

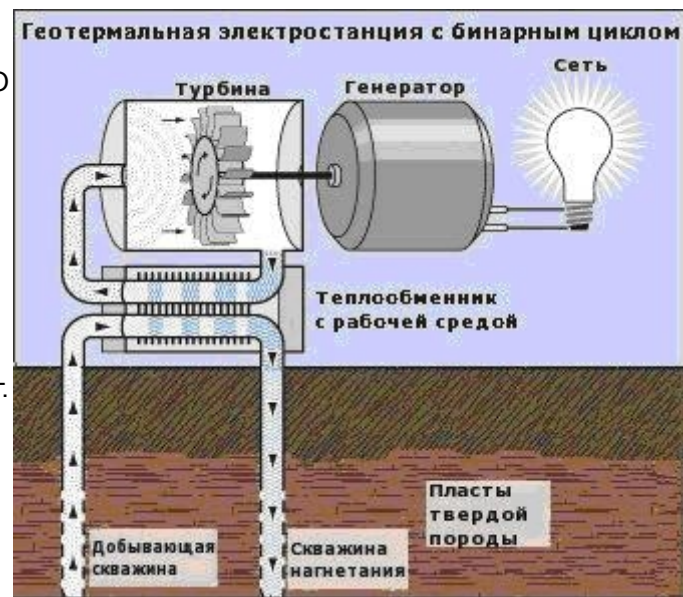
В настоящее время утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 г., предусматривающая масштабное внедрение геотермальных тепловых насосов в жилищно-коммунальном хозяйстве страны. Долгосрочные перспективы рынка будут определяться успешностью реализации данной стратегии. В краткосрочной перспективе рост рынка будет ограничиваться нестабильностью экономического положения в стране. Тем не менее, в 2010-2014 гг. ожидается увеличение потребления парокомпрессионных геотермальных тепловых насосов в Центральном и Южном федеральных округах, связанное с реализацией региональных программ по энергосбережению, а также предстоящей сочинской Олимпиадой.

Текст подготовлен **Research.Techart**

По материалам собственного исследования использования тепловой энергии Земли (рынок геотермальных тепловых насосов)

Благодарим за поддержку Евгению Пармухину, руководителя департамента маркетинговых исследований Research.Techart

Комментарий эксперта



Валерий Горшков, гл. специалист ООО «ОКБ Теплосибмаш»:

К геотермальным тепловым насосам (ГТН) следует отнести технические устройства, позволяющие вовлечь в полезный оборот тепловую энергию геотермальных источников энергии, непригодную для прямого использования, за счет осуществления обратных термодинамических циклов.

Тепловая энергия Земли (геотермальная теплота), в отличие от солнечной энергии - постоянна, не зависит от освещенности и имеет возможность отбора большей мощности.

Тепловую энергию поверхностных слоев Земли (до 20 м глубины), поверхностных вод, окружающего воздуха создает аккумуляция солнечной энергии, и она переменна во времени (летом и днем увеличивается, зимой и ночью уменьшается). Поэтому, строго говоря, теплоту грунта, поверхностных вод, воздуха нельзя отнести к геотермальной – и соответственно, тепловые насосы, использующие эту теплоту, к геотермальным. Поскольку в испарителе ГТН в качестве низкопотенциального источника теплоты (НИТ) используется вода, поэтому все тепловые насосы типа «вода-вода», «вода-воздух» относят к геотермальным, что неверно. В этом случае все ТН «вода-воздух» кольцевых систем теплоснабжения автоматически становятся геотермальными, в то время как в них вообще отсутствует геотермальный источник теплоты.

Теплота грунтовых вод глубиной ниже 20 м практически постоянна по температуре в течение всего года и может считаться геотермальной, создаваемой теплотой Земли. Отличие ГТН от аналогичных ТН типа «вода-вода», «вода-воздух» в том, что НИТ ГТН имеет, как

правило, более высокие постоянную температуру и минерализацию, что требует соответствующих исполнений конструкции ТН.



Тепловой насос Thermia Diplomat Duo Optimum

Анализ мирового и отечественного опыта свидетельствует о перспективности геотермального теплоснабжения. В настоящее время в мире работают геотермальные системы теплоснабжения (ГСТ) общей мощностью 17 175 МВт. Только в США эксплуатируются более 200 тыс. геотермальных установок, в том числе и ГТН. В Евросоюзе мощность ГСТ, включая ГТН, должна возрасти с 1300 МВт в 1995 г. до 5000 МВт в 2010 г.

В России добывается около 30 млн. м³/год геотермальной воды, что эквивалентно 150-170 тыс. т условного топлива (т.у.т.). Вместе с тем, технический потенциал геотермальной энергии, по данным Минэнерго РФ, составляет 2950 млн. т.у.т. Большим потенциалом геотермальной энергии обладают регионы РФ: Камчатка, Краснодарский, Ставропольский края, Северная Осетия, Чечено-Ингушетия, Дагестан, Омская и часть Новосибирской обл.

В России имеется опыт использования теплоты геотермальных вод как в электроприводных парокомпрессорных ГТН, так и в теплоиспользующих абсорбционных бромистолитиевых тепловых насосах (АБТН).

Утверждение о том, что АБТН менее эффективны и сложны по конструкции неверно, т.к. основывается на более низком коэффициенте трансформации АБТН по сравнению с коэффициентом преобразования ГТН. Следует учесть, что это разные по сути величины и их нельзя напрямую сравнивать друг с другом. Их можно сравнить только через достигаемую экономию топлива.

Как правило, АБТН используются при более высоких температурах НИТ, при наличии газового топлива или водяного пара с давлением 0,5 МПа и выше. Потребление электроэнергии в АБТН на единицу полученной тепловой энергии более чем в 100 раз ниже, чем в ГТН.

При температурах НИТ ниже 20°C и наличии дешевой электроэнергии предпочтительны электроприводные ГТН (в Швеции используются мощные, до 80 МВт единичной мощности с турбинным приводом).

Предлагаемое деление ПТН только по уровню тепловой мощности некорректно. Классификацию ПТН см., например, в моей обзорной статье «Тепловые насосы», Справочник промышленного оборудования, журнал для специалистов №2, 2004 г., №4(7), 2005 г. Первую часть можно найти в электронном журнале ЭСКО, №7, 2010 г. под названием «Парокомпрессорные и абсорбционные тепловые насосы».

К геотермальным тепловым насосам (ГТН) можно отнести только системы теплоснабжения, использующие теплоту геотермальных источников, т.е. грунтовых и подземных вод, добываемых из скважин глубиной свыше 20 м, а также замкнутых, нагреваемых в вертикальных и наклонных зондах глубиной свыше 20 м.

Применение тепловых насосов в России в последнее время увеличивается. Опыт применения ПТН и АБТН до 2004 г. описан во второй части моего обзора, ж. Справочник промышленного оборудования, журнал для специалистов, №4(7), 2005 г.

Надо упомянуть не только зарубежных производителей (особенно главных - «TRAN», «CARRIER», «WIESSMAN» и др.), представленных в России, но также их дилеров (некоторые из них собирают ПТН из зарубежных комплектующих, замещая часть автоматики и оборудования российскими и собственными), и новые российские компании из Москвы, Красноярска, Новосибирска, Самары.

Дополнение от EnergyLand.info

Тепловой насос

Если источник тепла для геотермального насоса выбран правильно (максимальный перепад температур), достигается его высокая производительность при низких эксплуатационных расходах.

Недостатки геотермальных электростанций:

- редкий набор геологических условий местности, подходящей для строительства электростанции;
- возможность локального оседания грунтов и пробуждения сейсмической активности;
- подземные газы могут содержать ядовитые для человека вещества.

На первой фотографии: Puhagan geothermal plant - Palinpinon geothermal field, Negros Island (Филиппины)

Рисунки: www.eere.energy.gov/geothermal/powerplants.html