

Б.А. Ахмадиев, Ш.С. Кыздарбекова, Н.К. Ботпаев
*Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, Караганда,
Казахстан, (sholp1@mail.ru)*

Современное состояние применения тепловых насосов за рубежом и в Республике Казахстан для получения тепла

Вопросами проектирования, изготовления и внедрения теплонасосной техники занимаются крупнейшие энергетические корпорации Японии, США, Канады, Китая, стран ЕС. Международное Энергетическое Агентство (МЭА, латинская аббревиатура IEA), куда ассоциированными членами входят 28 энергетически развитых стран и, целью деятельности которого является обеспечение мировой энергетической безопасности и поиск путей улучшения экологии планеты, постепенно становится главным координатором политики внедрения теплонасосных технологий. Агентством регулярно публикуется международный обзор «Перспективы энергетических технологий» (Energy Technology perspectives, ETP), издается международный журнал «Тепловые насосы» и проводятся международные конференции, симпозиумы, выставки и семинары, связанные с анализом применения передовых теплонасосных технологий. По ряду программ, называемых Приложениями, осуществляются работы по научным исследованиям и ускорению внедрения инновационных разработок в системы отопления, кондиционирования, вентиляции, горячего водоснабжения. Некоторые из проектов в рамках этих Приложений финансируются. Координируется деятельность МЭА с Европейской ассоциацией тепловых насосов (ЕНРА), с региональными национальными комитетами практически всех заинтересованных стран. Такая политика дает возможность правительствам стран, входящих и не входящих в МЭА, объединять ресурсы и способствовать разработке и внедрению передовых теплонасосных технологий. За период с 2010 года по 2020 год в Германии ожидается трёхкратное увеличение продаж ТНУ и снижение продажи отопительных котлов с 84 % до 57 %. Во Франции, за тот же период времени, прогнозируется рост внедрения тепловых насосов в системах отопления в два раза и снижение продаж котлов с 82 % до 67 %. В 2010 году в Швеции было продано 127 570 тепловых насосов. Газовых и жидкотопливных котлов было продано на 2000 меньше.

Интересно заметить, что на международных выставках передовые фирмы по котлостроению в качестве экспоната номер один начали выставлять созданные ими тепловые насосы. Рост мирового рынка тепловых насосов, помимо достоинств данной технологии в энергетическом и экологическом аспектах, объясняется также:

- ужесточением требований к энергоэффективности теплоэнергетического оборудования и к термоизоляции зданий;
- введением правительствами ряда стран льготных законодательных актов и национальных программ, поощряющих внедрение энергосберегающего и экологически чистого оборудования, использующего возобновляемые источники энергии,
- флуктуациями цен на нефть, газ и перебоями с поставками природного углеводородного топлива.

Мировой рынок продаж базируется на аэротермальных тепловых насосах типа «воздух-воздух» и «воздух-вода», где в качестве низкопотенциального источника энергии используется воздух, на водяных типа «вода-вода» с использованием энергии воды природных и искусственных водоёмов и на геотермальных тепловых насосах типа «вода-вода» или «рассол-вода» с использованием энергии грунта и грунтовых вод.

В последние 5–7 лет большое внимание уделяется изучению вопросов эксплуатации, совершенствованию конструкции ТН и систем отбора низкопотенциального тепла, вопросам дальнейшего повышения энергетической эффективности грунтовых ТНУ. Необходимо учитывать, что при многих достоинствах грунтовых тепловых насосов, помимо его

собственной стоимости, заказчик оплачивает относительно дорогостоящие земляные работы, стоимость тысяч метров полиэтиленовых труб, укладываемых в землю и тонны незамерзающей жидкости используемой в качестве теплоносителя внешнего коллектора.

В настоящее время насущной необходимостью является разработка и совершенствование энергетических технологий с низкими выбросами двуокси углерода, которые помогут в решении глобальных мировых проблем, связанных с энергетической безопасностью, изменениями климата и, конечно, с экономическим развитием. Защита окружающей среды, снижение выбросов токсичных газов и CO_2 благодаря применению тепло насосных технологий являются основными темами последних мировых конференций и прикладных Программ МЭА. По расчётам экспертов замена тепловыми насосами традиционных систем генерации коммунальной теплоты способствовало бы сокращению выбросов CO_2 к 2050 году на 770 метрических мегатонн.

Целью сотрудничества стран-членов МЭА является содействие развитию и освоению ключевых технологий, которые позволят достичь 50 % сокращения выбросов углекислого газа энергетике к 2050 г. Ведущая роль в этом отводится применению тепловых насосов. В Бельгии на установку тепловых насосов даётся субсидия в размере 75 % от его стоимости. В Японии субсидия от 450 долларов США полагается на установку бытового теплового насоса и от 1500 до 2300 долларов США на установку коммерческого. Во Франции даётся налоговый кредит в размере 50 % стоимости ТН. Следует отметить, что поощряется только внедрение тепловых насосов высокой энергоэффективности. Современные достижения в теплонасосостроении, квалифицированное проектирование грамотная эксплуатация наряду с помощью государства, делают теплонасосные технологии рациональными и конкурентоспособными.

Одним из нетрадиционных источников более дешевой энергии, нашедшим широкое применение в ведущих странах мира на рубеже XX – XXI веков, являются теплонасосные установки (далее - ТНУ) – установки, которые производят в 3 - 7 раз больше тепловой энергии, чем потребляют электрической на привод компрессора и поэтому считаются наиболее эффективными источниками высокопотенциальной теплоты.

В последние 5–7 лет большое внимание уделяется изучению вопросов эксплуатации, совершенствованию конструкции ТН и систем отбора низкопотенциального тепла, вопросам дальнейшего повышения энергетической эффективности грунтовых ТНУ. Необходимо учитывать, что при многих достоинствах грунтовых тепловых насосов, помимо его собственной стоимости, заказчик оплачивает относительно дорогостоящие земляные работы, стоимость тысяч метров полиэтиленовых труб, укладываемых в землю и тонны незамерзающей жидкости используемой в качестве теплоносителя внешнего коллектора. Удобным источником низкопотенциального тепла являются естественные незамерзающие водоёмы, неглубоко залегающие термальные воды или сбросные воды техногенного характера. Тепловые насосы с водой в качестве источника энергии (Water-sourceheatpump - WSHP), по конструкции во многом аналогичны грунтовым тепловым насосам.

Коэффициент преобразования энергии тепловым насосом почти такой же, как при отборе тепла от грунта, но система отбора низкопотенциального тепла от воды менее затратная и более эффективная, хотя имеет ряд особенностей, и доверять её монтаж лучше специалистам с опытом.

На рисунке 1 представлен принцип работы ТНУ. Тепловой насос — это современный и высокотехнологичный прибор для отопления и кондиционирования воздуха. Тепловой насос собирает тепло с улицы или из земли и направляет в дом. Принцип работы теплового насоса основан на все известном цикле Карно.

Хладагент под высоким давлением через капиллярное отверстие попадает в испаритель, где за счёт резкого уменьшения давления происходит процесс испарения. При этом хладагент отбирает тепло у внутренних стенок испарителя, а испаритель в свою очередь

отнимает тепло у земляного или водяного контура, за счёт чего он постоянно охлаждается. Компрессор вбирает хладагент из испарителя, сжимает его, за счёт чего температура хладагента резко повышается и выталкивает в конденсатор. Кроме этого, в конденсаторе, нагретый в результате сжатия хладагент отдает тепло (температура порядка 85-125 градусов Цельсия) отопительному контуру и переходит в жидкое состояние.

Тепловые насосы способны не только отапливать помещения, но и обеспечивать горячее водоснабжение, а также осуществлять кондиционирование воздуха. Но при этом в тепловых насосах должен быть реверсивный клапан, именно он позволяет тепловому насосу работать в обратном режиме. В последние годы (1999-2018г.г.) интенсивные работы в этом направлении осуществляются и в Республике Казахстан .

Нетрадиционные источники энергии по сравнению с традиционными имеют большие преимущества. Например, значительно сокращаются затраты энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений, обеспечивается экологическая чистота, а также повышается степень автономности систем жизнеобеспечения. Широкое применение теплонасосных систем теплоснабжения, использующих в качестве повсеместно доступного источника тепла низкого потенциала грунт поверхностных слоев Земли, является эффективным направлением внедрения рассматриваемых технологий в практику отечественного строительства.

Принцип работы теплового насоса

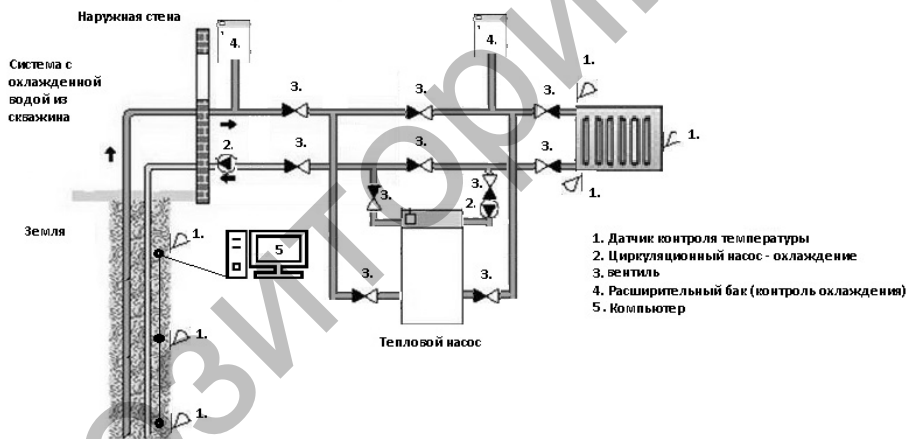


Рисунок. 1. Принцип работы теплового насоса

При использовании тепла Земли можно выделить два вида тепловой энергии – высокопотенциальную и низкопотенциальную. Источником высокопотенциальной тепловой энергии являются гидротермальные ресурсы – термальные воды, нагретые в результате геологических процессов до высокой температуры, что позволяет их использовать для теплоснабжения зданий.

В отличие от «прямого» использования высокопотенциального тепла (гидротермальные ресурсы), использование низкопотенциального тепла Земли посредством тепловых насосов возможно практически повсеместно. В настоящее время это одно из наиболее динамично развивающихся направлений использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Низкопотенциальное тепло Земли может использоваться в различных типах зданий и сооружений многими способами для отопления, горячего водоснабжения,

кондиционирования (охлаждения) воздуха, обогрева дорожек в зимнее время года, для предотвращения обледенения, подогрева полей на открытых стадионах.

Высокое значение коэффициента преобразования теплоты (η) позволяет обеспечивать теплоснабжение с минимальными затратами первичной энергии. Согласно работе, применение теплонасосной установки в системах теплоснабжения более выгодно, чем использование тепло-электро централей и индивидуальных котельных.

Таким образом, использование теплонасосных установок в системах централизованного и индивидуального теплоснабжения является крайне актуальным.

Концепцией перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007-2024 годы, одобренной Указом Президента Республики Казахстан № 216 от 14 ноября 2006 года, оговаривается, что обеспечение устойчивого экономического развития Казахстана будет осуществлено путем поддержки экологически эффективного производства энергии, включая использование возобновляемых источников и вторичного сырья.

Признание Казахстана в качестве развитого государства не представляется возможным без установления высокого уровня охраны окружающей среды и обеспечения сбалансированного и устойчивого развития использования возобновляемых источников энергии.

В целях обеспечения разумного использования природных ресурсов и решения проблем загрязнения окружающей среды, бесконтрольного ввоза устаревших и «грязных» технологий, неэффективного использования возобновляемых ресурсов, в своем ежегодном послании к народу от 27 февраля 2007 года Глава государства указал на необходимость формирования законодательной базы Республике в сфере экологически чистых источников производства.

Существующей Закон РК «Об энергосбережении» преследует цель эффективного использования топливно-энергетических ресурсов, в котором среди регламентированных норм предусмотрена поддержка использования возобновляемой энергии при разработке программ развития энергетики и экологии. Закон также признает необходимость создания условий для вовлечения в энергобаланс возобновляемой энергии и развития на этой базе энергетических объектов. Согласно статье 15 использование возобновляемой энергии признается приоритетным направлением для развития энергетики и решения экологических проблем страны. Однако, механизмы реализации статьи данного Закона не предусмотрены.

Таким образом, предметом правового регулирования Закона РК «Об энергосбережении» являются как традиционные источники энергии – электроэнергия, так и нетрадиционные – возобновляемые источники энергии.

Литературы

1. Попель О.С. Тепловые насосы - эффективный путь энергосбережения // Проблемы энергосбережения. - 1999. - № 1. - С. 25-32.
2. Рей Д., Тепловые насосы. Пер. с англ. / Д Рей., Д Макмайкл. М.: Энергоиздат, 1982. - 224 с.
3. Федянин В.Я., Карпов М.К. Использование грунтовых теплообменников в системах теплоснабжения // Ползуновский вестник. - 2006. – № 4. - С. 98-103.
4. Амерханов Р.А. Тепловые насосы и их роль в решении проблем энергосбережения и защиты окружающей среды // Менеджер-эколог. - 2008. - № 3. - С. 65-68.
5. Басок Б.И., Беляева Т.Г., Рутенко А.А., Лунина А.А. Анализ экономической эффективности при реализации теплонасосных систем для теплоснабжения // Промышленная теплотехника. - 2008. - Т. 30. - № 4. - С. 56-63.
6. Доброхотов В.И., Поваров О.А. Использование геотермальных ресурсов в энергетике России // Теплоэнергетика. - 2003. - № 1. - С. 2-11.
7. Беляев В.Е., Косой А.С., Соколов Ю.Н. Теплонасосные установки нового поколения и их использование в качестве высокоэффективной энергосберегающей и экологически чистой энерготехнологии для горячего водоснабжения // Новости теплоснабжения. - 2006. - № 8. - С. 43-48.