

А. Ш. АЛИМГАЗИН

НОВЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕПЛОНАСОСНЫЕ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ОБЪЕКТОВ В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

(Представлена академиком НАН РК Б. К. Алияровым)

Приведен краткий анализ опыта утилизации низкопотенциальной теплоты в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве за счет применения теплонасосных установок (ТНУ) в мире. Из обзора следует, что многие высокоразвитые страны мира (США, Япония, Швеция, Германия, Финляндия и др.) используют их как дополнительный источник тепловой энергии в системах отопления и ГВС различных объектов в качестве новых энергосберегающих технологий.

Рациональное использование возобновляемых ресурсов и альтернативных источников энергии, внедрение экологически чистых технологий являются важнейшими практическими шагами по вхождению Республики Казахстан в число 50-ти наиболее конкурентоспособных и развитых стран мира.

Приведем лишь несколько цифр, характеризующих интенсивность инновационных процессов в мире в отношении нетрадиционных источников энергии: в США на подобные разработки в 2005 г. выделено из федерального бюджета \$275 млн, в Японии – ежегодно 30 млрд йен (около \$273 млн), а европейский бюджет исследований ВИЭ превышает 2 млрд евро (период 2002–2006 гг.) [1, 2].

Одним из наиболее перспективных путей решения данной проблемы является, как показала мировая практика на протяжении последних десятилетий, является широкое применение для автономного теплоснабжения различных объектов теплонасосных установок (ТНУ) [1–3].

ТНУ извлекает накапливаемую возобновляемую природную или сбросную техногенную (получающуюся в результате деятельности людей и работы техники) теплоту из различных источников – грунтовых, артезианских и термальных вод, воды рек, озер и морей; очищенных промышленных и бытовых стоков, вентиляционных выбросов и дымовых газов, грунта и земных недр – переносит и превращает в теплоту более высоких температур.

Теплонасосные установки (ТНУ) – единственные установки, которые производят в 3–7 раз больше тепловой энергии, чем потребляют электрической на привод компрессора и поэтому считаются наиболее эффективными источниками высокопотенциальной теплоты.

Развитие и усовершенствование ТНУ, постоянно возрастающий спрос на них, привели к тому, что многие высокоразвитые страны мира (США, Япония, Швеция, Германия, Финляндия и т.д.) используют их как основной источник в системах отопления и горячего водоснабжения жилых, общественных и производственных помещений, при утилизации низкопотенциальной теплоты в промышленности, жилищно-коммунальном хозяйстве, сельском хозяйстве [1–3]:

– в **США** ежегодно производится около 2 млн геотермальных тепловых насосов и доля ТНУ в отоплении составляет 35 %. При строительстве новых общественных зданий используются исключительно геотермальные тепловые насосы. Эта норма была закреплена Федеральным законодательством США. Например, геотермальный тепловой насос был установлен даже в широко известном небоскребе Нью-Йорка The Empire State Building;

– в **Швеции** 50% всего отопления обеспечивают геотермальные тепловые насосы. В Стокгольме 12% всего отопления города обеспечивается геотермальными тепловыми насосами общей мощностью 320 МВт, использующими как источник тепла ... Балтийское море с температурой + 8°C;

– в **Японии** ежегодно производится около 3 млн тепловых насосов различной мощности;

– в **мире** по прогнозам Мирового Энергетического Комитета к 2020 году доля геотермальных тепловых насосов в теплоснабжении составит **75%**.

Для сравнения: в России действует около 450 тепловых насосов – **менее 0,1%**, а в Республике Казахстан – всего около 40 агрегатов.

В странах СНГ внедрение ТНУ не получило достаточно широкого распространения по ряду причин (относительно низкая стоимость органического топлива до середины 90-х годов XX века, ориентация на централизованное теплоснабжение и отсутствие необходимого оборудования и т.д.), находится на начальной стадии.

ТНУ могут применяться практически [2–10]:

- в любой отрасли промышленности, где имеются в качестве потенциального источника теплоты отходящие газы и вода технологических процессов, промышленные и очищенные бытовые стоки (металлургия, машиностроение, топливно-энергетический комплекс и т.п.), теплота наружного или удаляемого из здания воздуха, теплота грунта, геотермальных, грунтовых и артезианских вод и т.п.;
- в сельском хозяйстве для переработки продуктов питания (молоко, сыры, консервы и т.д.);
- как альтернативный источник теплоты в

системе отопления и горячего водоснабжения жилых, гражданских и производственных зданий.

Основными потенциальными потребителями продукции являются:

- организации бюджетной сферы (детские сады, предприятия соцбыткульты, школы, колледжи, ВУЗы, административные здания и т.д.), которые выделяют значительные средства за надежную и бесперебойную подачу тепловой энергии в виде тепла и горячей воды к этим объектам; жилые массивы в районах городов;
- многие фермерские хозяйства в различных регионах страны, коттеджи в сельской местности, удаленные от магистралей централизованного тепло-снабжения, где в качестве автономных источников теплоты применяются котельные на жидком и газообразном топливе, электрокотельные и т.д.

В таблице приведено сравнение характеристик ТНУ и традиционных теплоисточников.

Сравнительные характеристики для оборудования различных типов

Технические характеристики	Тип оборудования		
	Газовый котел или котел на жидком топливе	Электрический котел	ТНУ
Стоимость	Средняя	Низкая	Относительно высокая
Коэффициент использования первичной энергии	0,75–0,85	0,27–0,34	>1
Стоимость сервисного обслуживания	100%	100%	50%
Потребляемые энергоносители	Газ, дизельное топливо	Электрический ток	Тепло земли, электрический ток
Срок службы	15–20 лет	3–8 лет	25–50 лет
Пожароопасность	Опасен (постоянный огонь)	Опасен	Безопасен
Взрывоопасность	Опасен	Опасен	Безопасен
Экологическая безопасность	Вреден, необходима вентиляция	Безвреден	Безвреден
Автономность	Требуется наличие топлива в полном объеме	Требуется электроэнергию в полном объеме; автономное питание не обеспечивает достаточной выработки	Может автономно работать при наличии резервного электро-снабжения от 2 кВт
Возможность кондиционирования	Не обеспечивает	Не обеспечивает	Обеспечивает

В настоящее время Министерство охраны окружающей среды в рамках совместной работы со специализированными организациями осуществляет успешное внедрение **теплонасосных систем теплоснабжения** (ТСТ) на ряде демонстрационных объектов как бюджетной сферы (школы, больницы, административные здания), так и жилых коттеджей в различных регионах страны.

Применение в Республике Казахстан этих технологий вместо существующих традиционных систем автономного энергоснабжения (угольные котельные, котельные на жидком топливе, электрокотлы) даст значительный экономический и экологический эффект, существенно уменьшает выбросы парниковых газов в окружающую среду [4–10].

Успешное внедрение вышеуказанных технологий в Республике Казахстане полностью соответствует Государственной Стратегии «Эффективное использование энергии и возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года», «Концепции перехода Республики Казахстан к устойчивому развитию на 2007–2024 годы», «Программе энергосбережения Республики Казахстан на период до 2015 года».

Одной из головных специализированных организаций при проведении НИОКР и внедренческих работ в различных регионах Республики Казахстан является ТОО «Научно-производственная фирма КазЭкоТерм» (г. Астана), в составе которого задействованы высококвалифицированные специалисты страны в области энергосбережения, теплоэнергетики и экологии.

Для решения научно-производственных задач в области применения технологий нетрадиционной энергетики и энергосбережения в составе ТОО «НПФ КазЭкоТерм» планируется открытие *научно-исследовательского института «Проблемы возобновляемой энергетики и энергосбережения»*, что даст возможность кардинального решения ряда вопросов повышения энергоэффективности производственных процессов, активного использования возобновляемых и альтернативных источников энергии как в регионе Центрального Казахстана, так и других областях страны.

Основные направления деятельности предприятия в области использования возобновляе-

мых и альтернативных источников энергии (теплоты земли, грунтовых вод, низкопотенциальной сбросной теплоты предприятий и т.д.) и энергосбережения:

- разработка и внедрение энергосберегающих технологий с использованием теплонасосных установок (ТНУ) в системах теплоснабжения объектов в различных климатических зонах Республики Казахстан;

- разработка и внедрение экологически чистых технологий с использованием ВИЭ в системах автономного энергообеспечения различных объектов в Республике Казахстан, включая отдаленные населенные пункты и фермерские хозяйства;

- разработка и внедрение энергосберегающих технологий с использованием теплоты технологических процессов промышленных предприятий.

Установлены и поддерживаются научные связи и контакты с ведущими зарубежными фирмами и компаниями – производителями оборудования в области нетрадиционной энергетики – Climavenete (Италия), Danfoss (Франция), FHP (США), Viessmann, Ochsner (Германия) и др.

В настоящее время ТОО «Научно-производственная фирма «КазЭкоТерм» (г. Астана) является представителем в Республике Казахстан одной из ведущих компаний КНР (Shenyang №1 Refrigeration, Co Ltd (г. Шэньян), осуществляет поставки современного теплонасосного оборудования и его комплектующих.

Также осуществляются постоянные контакты и обмен информацией по Интернету с ведущими научными Центрами в Российской Федерации, на Украине: МЭИ, Институтом высоких температур (ИВТ) РАН (г. Москва), Институтом технической теплофизики (ИТТФ) СО РАН (г. Новосибирск), ЗАО «Энергия» (г. Новосибирск), ООО «Энергосберегающие системы» (г. Москва), ООО «Инсолар-инвест» (г. Москва), ООО «Скиф ЛТД» (Владивосток) и т.д.

Основные достижения ТОО «НПФ КазЭкоТерм» и перспективы применения этих инновационных, экологически чистых технологий в нашей стране неоднократно докладывались на Международных конференциях и симпозиумах (2006–2008 гг.), в том числе – в ходе Парламентских слушаний «Экологические, экономические и политические аспекты ратификации Республикой Казахстан

Киотского протокола к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата» (2006 г.), Международном Форуме «Энергетика. Энергосберегающие технологии. Альтернативные источники энергии» (г. Алматы, 2007 г.), Международном Форуме «Workshop on Energy and Science & Technology Perspectives for regional Projects» (20 April 2007, Istanbul), Международном Форуме «Караганда-инвест» (г. Караганда, 2007 г.), Международной конференции «Экологически эффективные и ресурсосберегающие технологии» (г. Астана, 2007 г.), научно-практической конференции в Сенате Парламента «Политика энергосбережения в Республике Казахстан» (г. Астана, 2008 г.), Казахстанско-Германском энергетическом Форуме (г. Астана, 2008 г.).

В 2001–2008 гг. под руководством к. т. н. А. Ш. Алимгазина выполнены ряд НИР (Фонд науки МОН РК, региональные бюджеты, хозяйственные работы и т.д.) по разработке и внедрению новых энергосберегающих технологий на основе применения ТНУ в Республике Казахстан.

Практически за прошедший период впервые в стране [4–9]:

- заложены научные и практические основы применения ТНУ в различных климатических регионах Республики Казахстан;
- реализован ряд конкретных проектов с применением ТНУ;
- начата подготовка специалистов-теплотехников по специализации «Теплонасосные установки».

Получены хорошие результаты, одобренные отраслевой комиссией Министерства энергетики и минеральных ресурсов (сентябрь 2004 г.).

В настоящее время готовится к публикации по этой актуальной тематике первая в стране монография (авторы – Алимгазин А.Ш., Бахтиярова С.Г.) «Разработка и внедрение новых энергосберегающих технологий с применением теплонасосных установок в системах автономного теплоснабжения объектов в различных климатических регионах Республики Казахстан» (2 квартал 2009 г.)

В декабре 2006 года в г. Усть-Каменогорске в рамках внедрения региональной Программы энергосбережения с альтернативными источниками теплоснабжения объектов бюджетной сферы реализован пилотный проект – «Автономная система отопления на основе применения тепло-

насосной установки типа GSHP-310 для объекта ГУ «Восточно-Казахстанская областная специальная школа-интернат для детей-сирот» [9].

Анализ работы нового оборудования за отопительные сезоны 2006–2008 гг. показал почти 4-х кратную экономию бюджетных средств, выделяемых на работу системы автономного теплоснабжения этого объекта.

В течение 2007–2008 гг. ТОО «НПО КазЭкоТерм» совместно с акиматами г. Астаны, Акмолинской, Павлодарской, Северо-Казахстанской и других регионов провело презентации Программы внедрения новых экологически чистых энергосберегающих технологий с использованием возобновляемых источников энергии в системах теплоснабжения различных объектов в Республике Казахстан, на которой присутствовали руководители вышеуказанных организаций, представители крупных проектных и строительных организаций различных городов.

Таким образом, внедрение новых экологически чистых энергосберегающих технологий, связанных с применением ТНУ [4–10], позволит:

- существенно улучшить экологическую обстановку в различных регионах страны, уменьшить выбросы вредных веществ в окружающую среду от сжигания различных видов топлива.
- по оценкам российских и западных специалистов, снизить расход органического топлива на 20–25%, что уменьшит парниковый эффект;
- существенно уменьшит бюджетные ресурсы, выделяемые ежегодно на закупку традиционных видов топлива для систем теплоснабжения различных объектов в стране.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бриганти А. Тепловые насосы в жилых помещениях. Ч. 1, 2 // Журнал «АВОК». 2004 г. №6.
2. Воита J. Рынок тепловых насосов в Европе // VI конференция международного энергетического Агентства по тепловым насосам. Берлин, 1999.
3. Райх В.Н. Энергоэффективное оборудование: геотермальные тепловые насосы // Технологии и оборудование. Ноябрь 2005 г. №11. С. 25-31.
4. Алимгазин А.Ш. Перспективы применения теплонасосных установок в системах теплоснабжения жилых, общественных и производственных помещений в Республике Казахстан // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. Серия «Энергетика». 2004. №4. С. 12-17.
5. Алимгазин А.Ш., Грунина Д.А. Технико-экономическое обоснование применения альтернативных источников в Республике Казахстан // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. Серия «Энергетика». 2005. №4. С. 17-27.

6. Алимгазин А.Ш. Применение новых экологически чистых энергосберегающих технологий в системах теплоснабжения жилых, общественных и производственных зданий в различных климатических регионах Республики Казахстан // Парламентские слушания «Экологические, экономические и политические аспекты ратификации Республикой Казахстан Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата». Астана, 2006. С. 186-197.

7. Алимгазин А.Ш., Даутбаев Б.А. Исследование различных схем использования низкопотенциальных источников теплоты в системах автономного теплоснабжения жилых, общественных и производственных зданий в Республике Казахстан // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. Серия «Энергетика». 2006. №4. С. 21-28.

8. Алимгазин А.Ш., Жакишев Б.А., Чеканова А.Е. Перспективы использования возобновляемых источников энергии в системах теплоснабжения различных объектов в г. Астане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 2007. №9. С. 61-63.

9. Алимгазин А.Ш. Автономная система теплоснабжения на основе применения теплонасосной установки типа GSHP-310 для объекта ГУ «Восточно-Казахстанская областная специальная школа-интернат для детей-сирот» (г. Усть-Каменогорск) // Вестник ПГУ им. С. Торайгырова. Серия «Энергетика». 2007. №4. С. 16-21.

10. Алимгазин А.Ш. Внедрение новых энергосберегающих теплонасосных технологий с использованием альтернативных источников энергии для автономного энергообеспечения жилых, административных и производственных зданий в Республике Казахстан // Материалы научно-практической конференции в Сенате Парламента «Политика энергосбережения в Республике Казахстан». Астана, 2008. С. 106-111.

Summary

In this article low potential industry, housing and municipal economy, agriculture heat utilization experience by heat pumping equipment usage all over the world brief analysis is given. Thus, according to the review many developed countries (the USA, Japan, Sweden, Germany, Finland and others) apply heat pumping equipment in heating as an alternative heat energy source and Global Area Networks of various objects as a new energy saving technology.

УДК 621.577

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт сетевых технологий и телекоммуникаций»,
г. Астана*

Поступила 20.03.09г.