

А.Ж. Раисова, В.В. Запасный
ВКГТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск

ИННОВАЦИОННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГИЕЙ ЗДАНИЙ

Экономика нашей страны характеризуется сырьевой направленностью и высоким потреблением топливно-энергетических ресурсов. Высокая энергоемкость, низкий уровень энергетической эффективности и энергосбережения ведут к нерациональному использованию ресурсов, снижают конкурентоспособность.

В энергетической стратегии Казахстана, разработанной и одобренной Правительством Республики Казахстан, основными приоритетами развития отечественной экономики на среднесрочную перспективу определены:

- энергетическая эффективность экономики и энергосбережение;
- совершенствование топливно-энергетического баланса страны и структуры технико-экономического комплекса (ТЭК);
- энергетическая безопасность (устойчивость энергосбережения, техническая и экологическая безопасность ТЭК, поддержание энергетического потенциала как фактора внешней и внутренней политики).

Как и во всем мире, потребление энергии в Республике Казахстан возрастает для теплоснабжения зданий и сооружений. Известно, что на теплоснабжение гражданских и производственных зданий расходуется более одной трети всего добываемого органического топлива. Между тем добыча топлива обходится все дороже в связи с освоением глубоких месторождений в новых отдаленных районах. Поэтому при дальнейшем развитии народного хозяйства страны необходима экономия топлива.

Теплоснабжение в условиях Казахстана требует больших затрат топлива, превосходящих почти вдвое затраты на электроснабжение.

Основными тепловыми затратами на коммунально-бытовые нужды в зданиях (отопление, вентиляция, кондиционирование воздуха, горячее водоснабжение) являются затраты на отопление. Это объясняется тем, что большая часть населения Казахстана живет в районах с суровым климатом, что значительно влияет на тепловые потери через ограждающие конструкции зданий.

Основными недостатками традиционных источников теплоснабжения являются низкая энергетическая, экономическая и экологическая эффективность. Высокие транспортные тарифы на доставку энергоносителей усугубляют негативные факторы теплоснабжения. Также существует такой серьезный термодинамический недостаток, как низкий энергетический КПД использования химической энергии топлива для теплоснабжения, составляющий в системах отопления 6...10 %.

Уровень состояния электроэнергетики определяет национальную безопасность и характеризует будущее страны. Развитие электроэнергетики обуславливает развитие других отраслей экономики, а с учетом наличия всех первичных энергоресурсов, и в первую очередь дешевого угля, будет способствовать развитию в стране энергоемких, экспортно-ориентированных производств. Предполагается широкое вовлечение в энергобаланс имеющегося огромного потенциала энергии ветра, солнца, малых ГЭС и создание основ развития атомной энергетики.

Использование возобновляемых источников энергии является альтернативой централизованному энергоснабжению, особенно для отдаленных районов, испытывающих дефицит электроэнергии. Для них электро- и теплоснабжение на базе нетрадиционных возобновляемых источников энергии явилось бы решением огромной социальной проблемы.

В общем же анализ показывает, что к 2020 году общие потребности мира в первичных энергоресурсах существенно возрастут, причем до 85 % этого прироста произойдет в результате увеличения энергетических потребностей в большой группе стран, относящихся в настоящее время к категории развивающихся. Учитывая прирост мирового населения в ближайшие десятилетия в два и более раза, в том числе в три раза городского населения, нельзя продолжать использовать энергию таким образом, как это привыкли делать сегодня.

Спрос на услуги, которые предоставляет энергетика, существенно возрастает. Однако проблема заключается в обеспечении требуемых энергетических услуг для растущего населения мира без последствий для окружающей среды, которые, в конечном счете, могут стать непреодолимыми.

Решение этой проблемы требует существенных перемен в мировом энергетическом балансе. Но энергетические системы не могут быть изменены быстро, поэтому ближайшие 30 лет будут переходным периодом при реализации долгосрочных целей. Следовательно, Республике Казахстан необходимо активизировать работу сейчас, так как страна стремится достичь успешного длительного развития.

В сложившихся условиях требуются новые радикальные подходы к проблеме снижения имеющихся затрат на отопление и горячее водоснабжение.

Существенное улучшение экономических и экологических характеристик производства тепловой энергии обеспечивается применением нетрадиционных систем отопления.

Современные пути развития нетрадиционных отопительных систем направлены на поиск новых источников топлива (например, солнечные коллекторы, тепловые насосы, вихревые тепловые генераторы).

В середине 80-х годов XX века в Южной Калифорнии были созданы и введены в коммерческую эксплуатацию девять солнечных электростанций (СЭС) с параболическими концентраторами с единичными мощностями, которые возросли от первой СЭС к последующим от 13,8 до 80 МВт, достигая при этом суммарной мощности до 350 МВт. Принцип действия данных СЭС заключается в том, что концентраторы, следя за солнцем по одной оси, фокусируют солнечную радиацию на трубчатых приемниках, заключенных в вакуумированные трубы. Внутри приемника протекает высокотемпературный жидкий теплоноситель, который нагревается до 380 °С и затем отдает тепло водяному пару в парогенераторе. В схеме этих СЭС предусмотрено также сжигание в парогенераторе некоторого количества природного газа для производства дополнительной пиковой электроэнергии.

В конце 80-х годов XX века компания, разработавшая указанные СЭС, обанкротилась, строительство новых СЭС этого типа было прекращено. Далее другие компании поставили перед собой задачу повысить эффективность этих СЭС, сократить расходы на их эксплуатацию и сделать их экономически привлекательными в новых условиях. В настоящее время эта программа успешно реализуется.

В развивающихся странах речь идет о применении сравнительно мелких установок для электроснабжения индивидуальных домов в отдаленных деревнях для оснащения культурных центров, где благодаря СЭС можно пользоваться телевизорами и др. В этих условиях на первый план выступает не стоимость электроэнергии, а социальный эффект. Программы внедрения СЭС в развивающихся странах активно поддерживаются международными организациями. Так, например, в Кении за последние 5 лет с помощью СЭС было электрифицировано 20 000 сельских домов; большая программа по внедрению СЭС реализуется в Индии.

В промышленно развитых странах активное внедрение СЭС объясняется несколькими

факторами. Во-первых, СЭС рассматриваются как экологически чистые источники, способные уменьшить вредное воздействие на окружающую среду. Во-вторых, применение СЭС в частных домах повышает энергетическую независимость и защищает владельца от возможных перебоев в централизованном электроснабжении.

Большой спрос получают ветроэнергетические установки (ВЭУ), которые в местах с благоприятными скоростями ветра могут конкурировать с традиционными источниками электроснабжения.

В достаточной степени решению экономических и экологических проблем соответствуют тепловые установки - вихревые тепловые генераторы (ВТГ). Процесс получения тепла в них был открыт в 20-е годы прошлого столетия французским физиком Ранке. Эти установки получают всё возрастающее практическое применение в ряде стран: Великобритании, Франции, США, Германии, Австрии, Испании, Южной Кореи, Японии и Китае. ВТГ позволяют снимать от 1,7 и выше единиц тепловой энергии на одну затраченную единицу электрической. Это в случае применения электродвигателя в качестве привода. В принципе, возможно применение любого другого двигателя. Достоинством ВТГ является также отсутствие необходимости в химической водоподготовке, так как измененная в процессе работы установки структура воды исключает образование накипи. Работая в автоматическом режиме, установка включается и выключается в зависимости от заданных температурных параметров теплоносителя. После нагрева теплоносителя до заданной температуры и выключения ВТГ температура в теплосети здания продолжает медленно повышаться в пределах 8-10 °С.

Практика эксплуатации ВТГ (рис. 1) доказывает, что расходы за использованную на их работу электроэнергию в среднем в 5 раз меньше расходов при использовании тепла от системы централизованного теплоснабжения, а срок окупаемости составляет от 6 до 18 месяцев.



Рисунок 1 – Вихревой тепловой генератор

Биомасса представляет собой древнейший источник энергии, однако её использование до недавнего времени сводилось к прямому сжиганию с низким КПД. Эффективное энергетическое использование биомассы является актуальной задачей, при этом комплексно должно решаться следующее:

- использование растительной биомассы при условии её непрерывного восстановления

(например, новые лесные посадки после вырубki леса) не приводит к увеличению концентрации CO_2 в атмосфере;

- в промышленно развитых странах в последние годы появились излишки обрабатываемой земли, которую целесообразно использовать под энергетические плантации;
- энергетическое использование отходов (сельскохозяйственных, промышленных и бытовых) решает также экологические проблемы;
- вновь созданные технологии позволяют использовать биомассу значительно более эффективно.

Потенциал биомассы, пригодный для энергетического использования в большинстве стран, достаточно велик, и его эффективному использованию уделяется значительное внимание.

В США в результате использования в 2002 г. биомассы было произведено 1 млрд кВт·ч электроэнергии, кроме того, за счет твердых бытовых отходов (ТБО) – еще 10 млрд кВт·ч. На 2010 г. планируется выработать соответственно 59 и 54 млрд кВт·ч. Оценка технического потенциала различных видов биомассы, выполненная в Германии, дает: остатки лесной и деревоперерабатывающей промышленности - 142 млн ГДж/год; солома - 104 млн ГДж/год; биогаз - 81 млн ГДж/год.

Особенно остра проблема эффективного использования биомассы для развивающихся стран, прежде всего для тех, у которых биомасса является единственным доступным источником энергии. Здесь, в основном, речь идет о рациональном использовании древесины и различных сельскохозяйственных и бытовых отходов. Известно, что население некоторых стран, прежде всего Африки, рубит леса на дрова для приготовления пищи, что ведет к изменению местного и глобального климата. Используемые сегодня печи для приготовления пищи имеют КПД 14...15 %. Применяя более совершенные устройства, этот КПД можно повысить до 35...50 %, т.е. сократить потребность в исходном топливе более чем в 3 раза.

В Бразилии разработана программа получения из отходов сахарного тростника метанола, применяемого в качестве моторного топлива для автотранспорта. Однако это приемлемо для стран с соответствующим климатом.

Большое распространение в Китае, Индии и других странах получили малые установки, утилизирующие бытовые отходы от одной семьи. В этих установках, число которых исчисляется миллионами, в результате анаэробного сбраживания производится биогаз, используемый для бытовых нужд. Для больших ферм со значительным количеством отходов создаются более эффективные биогазовые установки.

Существенное улучшение экономических и экологических характеристик производства тепловой энергии достигается с помощью тепловых насосных установок (ТНУ), позволяющих трансформировать низкотемпературную возобновляемую природную энергию и вторичную низкопотенциальную теплоту до более высоких температур, пригодных для теплоснабжения.

Использование тепловых насосов для отопления, горячего водоснабжения и т.п. является альтернативой сжиганию органического топлива, центральному паровому или водяному отоплению, электрическому обогреву и др. Данный нетрадиционный метод теплоснабжения является полезным использованием рассеянного низкотемпературного (10...30 °С) природного или сбросного промышленного тепла с последующим употреблением в тепловых насосах. Полученное тепло подается потребителю в систему теплоснабжения в виде нагретой воды или воздуха.

Источниками низкопотенциальной теплоты могут быть: наружный воздух, вода рек,

озер, морей, подземные воды, грунтовое тепло, солнечная энергия, а также теплота искусственного происхождения: сбросные воды, нагретые продукты технологических процессов, вытяжной воздух системы вентиляции.

Тепловые насосы являются альтернативой для замены традиционного способа теплоснабжения, основанного на сжигании органического топлива, особенно в отдаленных районах. При замене традиционного теплоснабжения теплонасосными установками максимально уменьшается сжигаемое органическое топливо и, следовательно, загрязнение окружающей среды.

Принцип действия теплового насоса (рис. 2):

1. Низкопотенциальный теплоноситель, подогретый на несколько градусов в природной среде, проходит по трубопроводу через испаритель и нагревает хладагент, циркулирующий по внутреннему контуру теплового насоса.

2. Хладагент, имея очень низкую температуру кипения, в испарителе нагревается от низкопотенциального теплоносителя и превращается из жидкого состояния в газообразное. Это происходит при низком давлении и температуре около 5°C .

3. Из испарителя газообразный хладагент попадает в компрессор, где он сжимается до высокого давления и высокой температуры.

4. Этот газ поступает во второй теплообменник-конденсатор, где происходит теплообмен между горячим газом и теплоносителем из обратного трубопровода системы отопления. Хладагент отдает свое тепло в систему отопления, охлаждается и снова переходит в жидкое состояние, а нагретый теплоноситель системы отопления поступает к отопительным приборам.

5. При прохождении хладагента через редукционный клапан давление понижается, жидкий хладагент попадает в испаритель, и цикл повторяется снова.

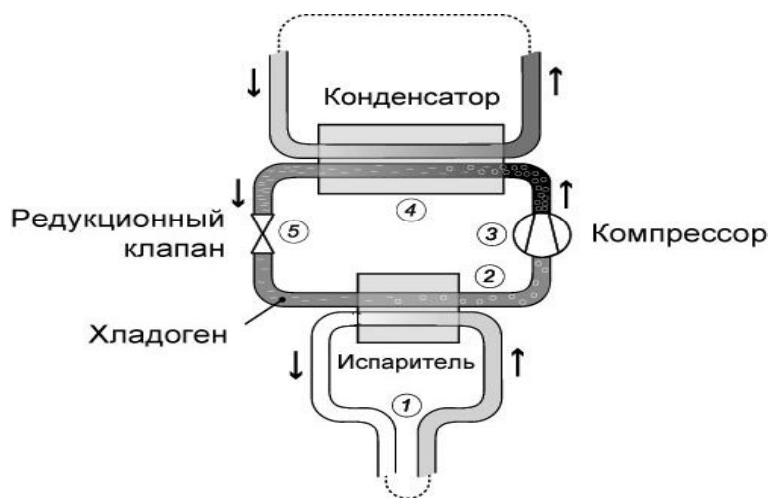


Рисунок 2 – Принцип действия теплового насоса

Впервые в Казахстане в 1999 году АО «Казцинк» (г. Усть-Каменогорск) пустил в эксплуатацию тепловой насос. Машина вырабатывала 3 МВт тепла, расходуя при этом всего 1 МВт электроэнергии.

В 2006 году на Черемшанской птицефабрике для отопления птичников и администра-

тивного здания были введены в эксплуатацию четыре тепловых насоса. В 2007 году в г. Усть-Каменогорске в школе-интернате на 250 детей был установлен тепловой насос. За счет перекачки грунтовой воды из одной скважины в другую проводится отопление трехэтажного здания площадью четыре тысячи квадратных метров. Несколько установок тепловых насосов используются в частных коттеджах.

Все эти установки эксплуатируются и сегодня. Экономический эффект их применения по сравнению с традиционными системами отопления составляет около 300 %.

Итак, тепловые насосы - надежные, безопасные и экономичные отопительные системы. Следовательно, их применение позволяет снизить расход электроэнергии на отопление и горячее водоснабжение страны, отказаться от применения других альтернативных систем отопления, ухудшающих экологическую обстановку в стране.

Следовательно, применение новых технологий теплоснабжения позволит решить ряд проблем, стоящих перед предприятиями коммунальной сферы:

1) отказ от нерационального электрического и, в ряде случаев, централизованного отопления объектов жилищно-коммунального хозяйства, ухудшающих экологическую обстановку в стране;

2) значительная экономия электроэнергии;

3) обеспечение надежного и экономичного теплоснабжения объектов;

4) полная независимость от поставщиков тепла;

5) отказ от теплотрасс большой протяженности и, как следствие, сокращение значительных потерь и затрат на их обслуживание, снижение издержек на выработку тепла и увеличение надежности теплоснабжения.

Потребление энергии в Республике Казахстан возрастает для теплоснабжения зданий и сооружений. Известно, что на теплоснабжение гражданских и производственных зданий расходуется более одной трети всего добываемого органического топлива. Между тем добыча топлива обходится все дороже в связи с освоением глубоких месторождений в новых отдаленных районах. Поэтому при дальнейшем развитии народного хозяйства страны необходима экономия топлива.

Основными недостатками традиционных источников теплоснабжения являются низкая энергетическая, экономическая и экологическая эффективность. Высокие транспортные тарифы на доставку энергоносителей усугубляют негативные факторы теплоснабжения.

Спрос на услуги, которые предоставляет энергетика, существенно возрастает. Энергия удовлетворяет основные потребности и является существенным компонентом социального развития и экономического роста. Проблема заключается в обеспечении требуемых энергетических услуг для растущего населения без последствий для окружающей среды, которые, в конечном счете, могут стать непреодолимыми.

Список литературы

1. Справочник проектировщика. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.1.: Отопление /В.Н. Богословский, Б.А. Крупнов, А.Н. Скандинав и др.: Под ред. И.Г. Старовойрова и Ю.И.Шиллера. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1990.
2. Важнейшие изобретения года. Геотермальная энергетика. - М.: ВИНТИ, 1978.
3. <http://agiostroy.ru/magazine/19.html>.
4. <http://gagarina-t.narod.ru/article18.html>.
5. <http://c-o-k.ru/showtext>.
6. http://www.a-stess.com/rinok/rinok_1.htm.
7. <http://www.zodchiy.ru/s-info/archive/04.06/>.
8. <http://www.ad.ugatu.ac.ru/knbase/conten.htm>.
9. http://esco-ecosys.narod.ru/2003_6/art117.htm.
10. http://esco-ecosys.narod.ru/2003_6/art139.htm.
11. Свистунов В.М. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха / В.М. Свистунов, Н.К. Пушняков. - Учеб. для вузов. - 2-е изд. - СПб.: Потитехника, 2006.

12. Сарнацкий Э.В. Системы солнечного тепло- и хладоснабжения / Э.В. Сарнацкий, С.А. Чистович. - М.: Стройиздат, 1990.
13. Энергетика Казахстана. - Журнал. - 03.03 2009 г.

Получено 13.01.10

