

Повышение качества жизни населения выведет Россию в мировые лидеры

М.Л. Рахманов

*д.т.н., профессор кафедры
104 «Технологическое проектирование
и управление качеством»
Московского авиационного института (НИУ),
действ. член Академии проблем качества;
Москва*

e-mail: domrml@yandex.ru

Аннотация. Статья затрагивает вопросы использования тепловых насосных установок (ТНУ) для теплоснабжения населения, особенно в отдаленных районах РФ, что будет способствовать повышению комфортности жилья, улучшения качества жизни и экологической обстановке.

Ключевые слова: Тепловые насосные установки, теплоснабжение, экология, комфорт, качество жизни.

Введение

Ведущие в мировом сообществе государства стали такими благодаря своей конкурентоспособности, основанной не только на процессах, ориентированных на качество товаров и услуг, но и на качестве всех аспектов жизни общества. Для современного человека существенное значение имеет не только достигнутый им определенный уровень жизни в части благосостояния, но и качественное состояние природной среды обитания, состояние здоровья, наличие свободного времени и т.д. В последнее время идет активный поиск наилучших доступных технологий, которые давали бы возможность, с одной стороны, сделать жизнь человека более комфортной, позволяющей тратить гораздо меньше времени на обеспечение приемлемых бытовых условий, с другой стороны – не истощать природные ресурсы, а окружающую среду не превращать в свалку отходов.

Создание современной комфортной среды обитания предусматривает наличие теплоснабжения, которое не всегда удается обеспечить на современном уровне из-за гигантской территории нашей страны, протянувшейся на тысячи километров через несколько климатических зон. Особенно это касается отдаленных регионов, располагающихся в зоне вечной мерзлоты с низкой плотностью населения. А это составляет более двух третей пло-

щади нашей страны. Данные территории называются стратегическим тылом России, ее кладовыми, топливно-энергетической базой. Конечно, самым эффективным способом теплоснабжения является использование природного газа. Однако у нас довольно много труднодоступных районов, куда не рентабельно прокладывать газопроводы из-за малочисленности потребителей, а завоз горючего в бочках или угля обходится не только дорого, но и приводит к большим загрязнениям природы. Поэтому в последнее время активно обсуждается применение технологий теплоснабжения с использованием тепловых насосов (ТН) или тепловых насосных установок (ТНУ).

Популярность во всем мире ТН возникла во многом из-за того, что тепловая энергия вырабатывается на месте установки оборудования. При высокой экологичности (нет шума, вибрации, запахов, огня) тепловые насосы отличаются высокой степенью пожаровзрывобезопасности, так как нет процессов горения топлива и выбросов продуктов сгорания. ТНУ не требуют прокладки топливных (газовых) магистралей и систем дымоудаления, а следовательно, соответствующих затрат. В отличие от централизованных систем теплоснабжения они не требуют протяженных тепловых сетей до потребителя, источники теплоснабжения располагаются непосредственно на месте или в близком расположении от потребителя.

ТН различной мощности от нескольких кВт до сотен МВт работают во многих странах. Так, например, в США более 30% зданий оборудованы ТН.

Принцип действия тепловых насосов довольно простой. Рассмотрим его на примере работы наиболее распространенной парокомпрессорной ТНУ.

Принципиальная схема работы отображена на рис. 1.

1. Во внешнем теплообменнике (испарителе) тепловая энергия из окружающей среды за пределами здания или из другого доступного источника тепла передается рабочему телу ТНУ-хладагенту, циркулирующему по внутреннему контуру.

2. Хладагент нагревается, испаряется и направляется в сторону компрессора. Компрессор сжимает хладагент, при этом температура хладагента возрастает.

3. Далее сжатый хладагент проходит через внутренний теплообменник (конденсатор), где конденсируется и отдает тепло в систему потребителя (прямой нагрев воздуха или теплоносителя систе-

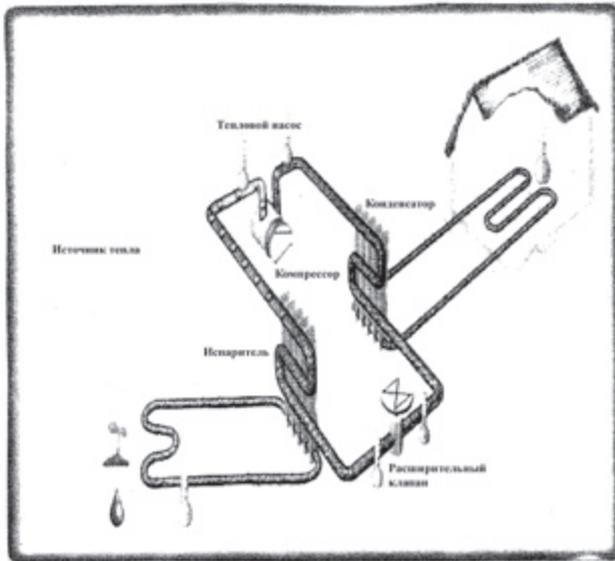


Рис. 1. Принципиальная схема работы парокompрессорной ТНУ

мы отопления либо технологического объекта или приготовление горячей воды для потребителей).

4. Далее хладагент проходит через дросселирующий клапан, понижающий давление, что сопровождается снижением температуры. Цикл повторяется.

Хладагент под высоким давлением через капиллярные отверстия попадает в испаритель, где за счет резкого падения давления и подвода тепла 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 счет чего тот постоянно охлаждается. Компрессор вбирает хладагент из испарителя, сжимает его, за счет чего температура хладагента резко повышается, и выталкивает в конденсатор. Кроме этого, в конденсаторе нагретый в результате сжатия хладагент отдает тепло (температура порядка 85...125 °С) отопительному контуру и переходит в жидкое состояние. Процесс повторяется постоянно.

Наиболее характерный температурный уровень для внешнего теплообменника в режиме использования парокompрессорной ТНУ для теплоснабжения от +5 °С до -15 °С, для внутреннего теплообменника от +35 °С до +60 °С, что позволяет обеспечить работу системы отопления в течение большей части отопительного периода и горячее водоснабжение. При этом, если за 100% взять полученную полезную тепловую мощность, то доля затраченной электроэнергии составит 20...30%. Таким образом, коэффициент энергетической эффективности, равный отношению полученной полезной тепловой мощности к затраченной электроэнергии составляет от 3,3 до 4.

Температурный диапазон и коэффициент энергетической эффективности определяется свойствами хладагента и параметрами цикла (давлением).

Возможно расширение температурного диапазона как в сторону использования более низких температур окружающей среды (до -25 °С и ниже), так и получения более высокопотенциального тепла – свыше 60 °С. Однако для этих параметров требуется более дорогостоящее оборудование, а коэффициент энергетической эффективности получается ниже.

В режиме охлаждения ТНУ работает, передавая тепловую энергию из охлаждаемого помещения (при температурном уровне, требуемом для системы кондиционирования, т.е. +10 °С) в окружающую среду.

В последнее время создано и эксплуатируется в разных странах большое число ТНУ, отличающихся тепловыми схемами, рабочим телом и используемым оборудованием. На практике установки классифицируют по принципу действия ТН (парокompрессионные или абсорбционные), либо по источнику тепловой энергии. ТНУ могут работать с использованием низкотемпературного источника тепла, забирая его из:

- окружающего воздуха;
- водоемов, озер, рек, и т.д.;
- грунтовых и подземных вод (колодцы, скважины);
- поверхностного и глубинного грунта (грунтовые и геотермальные зонды);
- технологических источников низкотемпературного тепла: выходящий вентиляционный воздух, канализационные и сточные воды, промышленные сбросы, тепловая энергия технологических и бытовых процессов.

И таким же образом эти устройства могут сбрасывать тепловую энергию в воздух, воду.

Недостаточное использование ТНУ в России по сравнению с другими странами связано прежде всего с экономическими и организационными вопросами их применения. Удельные капитальные вложения в ТНУ выше, чем для альтернативных нагревателей. Теплонасосная технология не конкурирует с теплоснабжением на газовом топливе. Однако, если сравнивать ТНУ с электродомом, то оптимизировав схему теплоснабжения с ТНУ, можно добиться значительной экономии электроэнергии по сравнению с котлом. При тенденции постоянного повышения тарифов на электроэнергию и при условии снижения затрат на производство и установку ТНУ они становятся привлекательными по сравнению с использованием для нужд теплоснабжения жидкого и твердого топлива.

Рассматривая экономическую целесообразность использования ТНУ, следует учитывать их экологические преимущества.

Сотни тысяч частных домов могли бы в различных регионах нашей страны получить комфортное теплоснабжение, не используя при этом дрова уголь, жидкое топливо. Государство, оказывая определенную поддержку населению, использующему ТНУ, могло бы тем самым способствовать повышению комфортности жилья и качества жизни. Оно должно быть заинтересованно в продвижении применения ТНУ, будь это объекты, где оно является владельцем или потребителем, или это обычные граждане, не имеющие современного теплоснабжения. В первом случае это будет способствовать улучшению экологической обстановки и станет побудительным мотивом проектных и эксплуатирующих организаций для принятия энергоэффективных решений. Во втором – позволит значительно повысить комфортность и качество жизни миллионов граждан нашей страны.

Производителям необходима помощь государства в создании рынка тепловых насосов за счет модернизации государственных объектов и использовании ТН в новом строительстве, где это возможно. Рядовых потребителей необходимо объективно информировать о возможностях ТНУ в теплоснабжении, предоставить ряд льгот при использовании ими ТНУ.

Нужна разработка правительственной программы с целью широкого использования ТНУ, результатом реализации которой должны стать:

- экономия топливных ресурсов и электроэнергии;
- улучшение экологической обстановки;
- значительное повышение комфортности жилья (качества жизни), особенно в отдаленных уголках нашей страны.

Разработчиками такой программы могли бы выступить министерства: Минпромторг, Минприроды, Минэнерго, Минэкономразвития.

Повышение качества жизни населения должно стать приоритетной задачей государства.

Литература

1. Бойцов Б.В., Крянев Ю.В. Качество жизни. М.: МАИ, 2004. – 267 с.
2. Гашо Е.Г., Козлов С.А., Пузаков В.С., Разоренов Р.Н., Свешников Н.В., Степанова М.В. Тепловые насосы в современной промышленности и коммунальной инфраструктуре. – М.: Перо, 2017. – 203 с.
3. Скобелев Д.О., Гусева Т.В., Бегак М.В., Волосатова А.В. и др. Учебно-методический материал по наилучшим доступным технологиям. – М.: АСТМ, 2017. – 55 с.

Improving the Quality of Life of the People will Bring Russia in World Leaders

M.L. Rakhmanov, doctor of technical sciences, professor of department 104 «Technological design and quality managements» of Moscow aviation institute (NRU), full member of Academy of quality problems; Moscow

e-mail: domrml@yandex.ru

Summary. Article raises the questions of use of the thermal pump installations (TPI) for population heat supply, especially in the remote regions of the Russian Federation that will promote increase in comfort of housing, improvement of quality of life and an ecological situation.

Keywords: thermal pump installations, heat supply, ecology, comfort, quality of life.

References:

1. Boytsov B.V., Kryanev Yu.V. Quality of life. *Moscow Aviation Institute (MAI)*. 2004. Moscow, 267 p.
2. Gasho E.G., Kozlov S.A., Puzakov V.S., Razorenov R.N., Svshnikov N.V., Stepanova M.V. Thermal pumps in the modern industry and municipal infrastructure. *Feather*. 2017. Moscow, 203 p.
3. Scobelev D.O., Guseva T.V., Begak M.V., Volosatova A.V. etc. Training and methodological material on best available techniques. *ASTM*. Moscow. 2017. 55 p.