

УДК 621

АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Лесюкова В.В.

Научный руководитель – ст. преподаватель Корсак Е.П.

Истощение запасов природных ископаемых является одной из глобальных проблем мировой общественности, решение которой окажет влияние не только на экологическую сферу жизни человечества, но и установит дальнейший путь его развития. Применение энергоэффективных технологий нового поколения, работающих на основе потребления энергии из возобновляемых источников, может стать потенциально наиболее перспективным вариантом решения этого вопроса.

В области теплоснабжения нетрадиционные источники, по сравнению с традиционными, обладают преимуществом:

- экономичности: значительно сокращаются затраты энергии в системах жизнеобеспечения зданий и сооружений;
- экологичности: применение технологий на нетрадиционных источниках энергии наносит несоизмеримо меньший вред окружающей среде;
- прогрессивности: использование возобновляемых источников открывает абсолютно новые возможности совершенствования систем автономности жизнеобеспечения.

Именно эти качества образуют фундаментальную конкурентоспособность на рынке теплогенерирующего оборудования.

Теплонасосные системы теплоснабжения являются одним из самых перспективных направлений развития технологий, работающих на возобновляемых источниках энергии.

Тепловой насос – это термодинамическая установка, в которой теплота от низкопотенциального источника передается потребителю при более высокой температуре, при этом затрачивается механическая энергия [1]. Так как существует тесная взаимосвязь между характеристиками источника энергии и экономическими, энергетическими и тепловыми характеристиками насосов, такие системы теплоснабжения становятся максимально выгодными во всех видах затрат.

Низкопотенциальным источником энергии для тепловых источников может быть тепло:

- естественного происхождения: тепло земли, подземных (артезианских, термальных грунтовых) вод, а также тепло окружающей среды (воздуха).
- искусственного (техногенного) происхождения: тепло сточных вод, промышленных сбросов, удаляемого вентиляционного воздуха, технологических процессов, различных бытовых выделений.

В системах малой мощности в качестве источников тепла используется почва и подпочвенные воды, а также наружный и отводимый воздух; для систем большей мощности – грунтовые, озерные, речные и воды, геотермические источники.

Самым предпочитаемым источником тепла является воздух, так как является абсолютно бесплатным и, к тому же, общедоступным. Ко всему прочему, сам насос стоит в разы дешевле водной системы или работающей на тепле почвы по причине ненужности прокладки труб или бурения скважин (рис. 1).

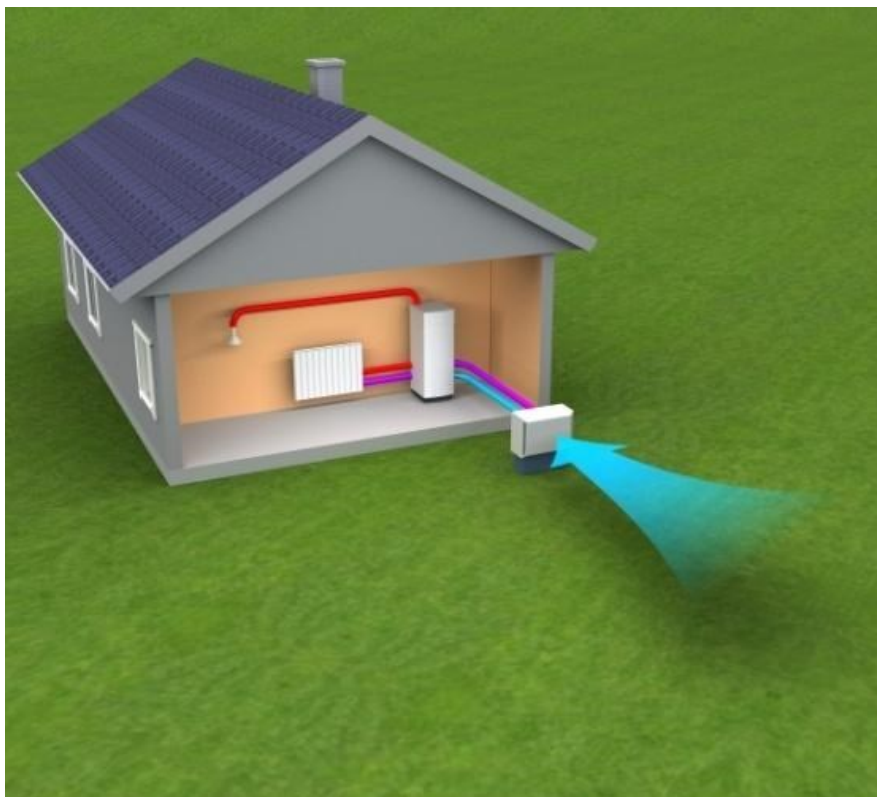


Рисунок 2 - Система воздушного теплонасоса

Однако, тепловые насосы, работающие именно на воздухе, имеют фактор сезонной нагрузки (SPF) на 10-30% ниже, чем у насосов, использующих тепло от вод, так как:

- 1) падение наружной температуры пропорционально падению мощности и производительности насоса;
- 2) относительно большая разность температур конденсации и испарения в период минимальных зимних температур снижает эффективность теплового насоса;
- 3) размораживание испарительной батареи и функционирование соответствующих вентиляторов вносят дополнительные энергозатраты.

Последний пункт имеет особое значение для теплого и влажного климата, где при температуре в диапазоне от 0 до 6°C на поверхности испарителя нарастает иней, в результате чего падает мощность и производительность теплового насоса: уменьшается свободная площадь испарителя, изморозь создает препятствие для прохождения воздуха, что ведет к снижению температуры испарения, и, как следствие, к дальнейшему нарастанию инея, которое может привести к полной остановки агрегата вследствие срабатывания контрольного датчика низкого давления.

Таким образом, энергопотребление на насосе растет, общий коэффициент производительности уменьшается с увеличением частоты размораживания, а

применение системы контроля, обеспечивающей размораживание по требованию (т.е. фактически не допускающей остановки работы агрегата), а не периодическое, вносит дополнительные как экономические, так и энергетические затраты [1].

В случае использования отводимого вентиляционного воздуха в качестве источника тепла требуется постоянное вентилирование в течение отопительного сезона или целого года в случае предусмотренного вентилирования в летний период.

Несмотря на все недостатки использования данного источника тепловой энергии, именно воздух является универсальным теплоносителем для установок круглогодичного кондиционирования.

Более экономически выгодным вариантом является использование промышленных отходов теплой воды и естественных водных низкопотенциальных источников, таких как горячие источники, однако даже подпочвенные воды, находящиеся на относительно большой глубине, имеют стабильную температуру в диапазоне от 4 до 10 °С относительно близкую к среднегодовой, что выводит коэффициент преобразования на более высокий уровень по сравнению с воздушными теплонасосами. Эффективным вариантом для средних и больших систем является морская вода: на глубине от 25 до 50 м она имеет постоянную температуру в диапазоне от 5 до 8 °С, при этом точка замерзания находится в диапазоне от -2 до -10 °С.

Однако, так же, как и с системами, потребляющими воздух, данный вид насосов имеет свои отрицательные аспекты:

- использование открытых систем требует тщательного проектирования с целью предотвращения замерзания, коррозии, накоплений неблагоприятных осадков и отложений;
- высокая стоимость работ по монтажу водозабора систем, потребляющих энергию подпочвенных вод;
- ограничения по фактическому объему грунтовых вод и расстоянию его транспортировки;
- применение речной и озерной воды осложнено падением температуры в зимний период;
- при потреблении воды рек, озер и морей возможна заморозка испарителя вследствие примерзания теплоносителя к его стенкам.

Грунт, как и подпочвенные воды, имеет важное преимущество – относительно стабильную в течение года температуру [2]. Его отличительной характеристикой как источника тепла является зависимость его теплопередачи от его влажности и климатических условий местности; в холодном климате большая часть энергии поглощается в качестве латентного (скрытого) тепла, в теплом – по первоначальным условиям.

При всех положительных качествах грунта, он к тому же не требует специальной обработки и не вредит экологии, что выводит его на первое место среди естественных низкопотенциальных источников.

Литература

1. Использование низкопотенциальной тепловой энергии земли [Электронный ресурс] – Некоммерческое партнерство инженеров. – Режим доступа: https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=1991. – Дата доступа: 01.05.2020.
2. Источники низкопотенциальной тепловой энергии [Электронный ресурс] – Учебные материалы. – Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/UdvbSfrmpjY.html>. – Дата доступа: 01.05.2020.
3. Источники низкопотенциального тепла [Электронный ресурс] – СГ-Транспорт. – Режим доступа: <https://sgtransport.ru/index.php-blog=strcat&category=16.html>. – Дата доступа: 02.05.2020.
4. Современное состояние и перспективы использования низкопотенциального тепла в народном хозяйстве [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://moluch.ru/archive/136/38167/>. – Дата доступа: 03.05.2020.