

УДК 621.577.24

ПЕЧЁРКИНА И.А., директор (МУП «УКС»),
ДУБЕНСКИЙ М.С., главный инженер (МУП «УКС»),
г. Кемерово, Россия

ПУТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ПО ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ. ГЕОТЕРМАЛЬНОЕ ОТОПЛЕНИЕ

Начиная с тех времен, когда первый человек построил себе жилище, у него возникла необходимость, отапливать его во время холодов. За последние 200-300 лет благодаря развитию науки и техники, появилось большое количество технологий в области теплоснабжения.

Основным топливом для тела являются древесный и каменный уголь, электроэнергия, газ, нефтепродукты.

Выбор источника определяется его экономической целесообразностью и зачастую зависит от ресурсов, которыми располагает регион, а также дальностью их транспортирования. Так для Кемеровской области основным видом топлива для теплоэнергетической промышленности остается каменный уголь.

Данный факт обусловлен тем, что на территории Кузбасса добывается более 180 миллионов тонн угля ежегодно, по этому показателю Кемеровская область занимает первое место в стране и входит в пятерку в мире.

Структура распределения топливного баланса для региона представлена на графике (рис. 1).



Рис. 1. Структура топливного баланса

В 2009 г. правительством был принят Федеральный закон № 261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Начиная с этого момента министерство энергетики, уделяет большое количество внимание программам энергосбережения.

Одним из возможных вариантов экономии энергии, в том числе тепловой, является использование альтернативных источников, таких как солнечные батареи, ветряные мельницы, геотермальные установки. [1]

Ввиду того, что географическое расположение Кемеровской области не позволяет эффективно использовать солнечную энергию и энергию ветра, хотелось бы остановить внимание на использовании геотермальных установок. Планета Земля сама по себе является источником тепла, скрывая под своими недрами колоссальные запасы различной энергии, в том числе тепловой. Геотермальные установки, к которым относятся тепловые насосы или термотрансформаторы – это фреоновые или соле-водяные энергетические установки, позволяющие получать тепло для отопления и горячего водоснабжения за счет использования переноса энергии тепла низкопотенциального источника к теплоносителю с более высокой температурой. Первая установка, работающая по аналогии теплового насоса, была изобретена в 1852 году британским инженером Вильямом Томсаном, которая называлась «умножитель тепла». С появлением спирального компрессора, изобретенного в 1905 году французским инженером Леоном Круа, начали появляться тепловые насосы, работающие по принципу современных установок.

Принцип действия теплового насоса (рис. 2) основан на следующем циклическом процессе. По наружному трубопроводу циркуляционным насосом прокачивается рабочая жидкость, например смесь тосола и воды. После прохождения рабочей жидкости по трубопроводу она принимает температуру грунта (+7 °С) и попадает в теплообменник. В теплообменнике, называемом испарителем, рабочая жидкость передает теплоту, полученную от грунта, хладагенту. Хладагент закипает, превращается в пар и попадает в компрессор. Рабочая жидкость после прохождения теплообменника имеет температуру +2 °С и вновь поступает в земляной трубопровод. [2]

Пар хладагента из испарителя сжимается компрессором до давления 20-25 атмосфер. При сжатии его температура повышается и достигает 55°С. В дальнейшем эта энергия может быть направлена через теплообменник на обогрев воздуха внутри помещений (фанкойл, радиатор и т. п.) или на подогрев воды в системе горячего водоснабжения. Основная доля электроэнергии расходуется на работу компрессора. Далее сжатый и разогретый хладагент попадает в конденсатор, в котором нагревает циркулирующую воду.

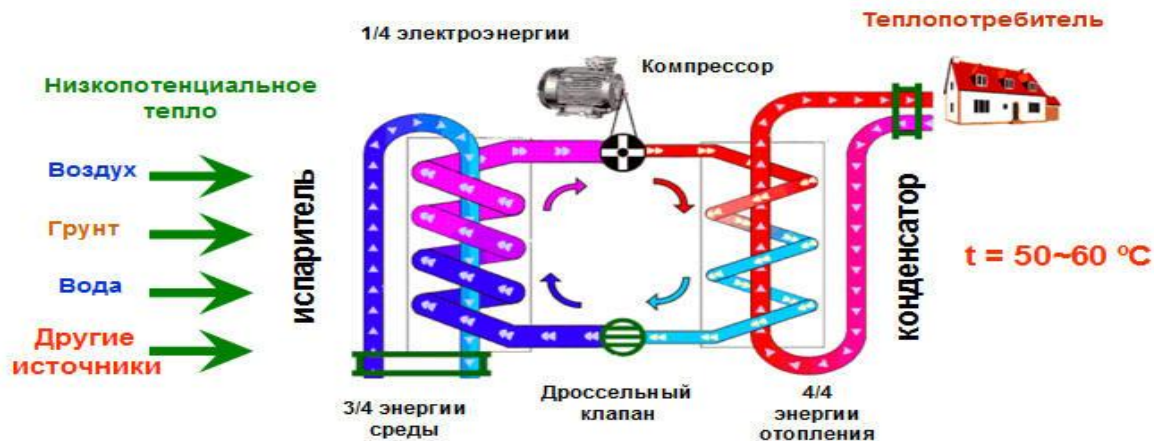


Рис. 2. Принципиальная схема работы теплового насоса

На следующем этапе хладагент конденсируется и попадает в переохладитель, в котором его температура понижается. Затем он подается в терморегулирующий вентиль, в котором его температура понижается до температуры кипения. В составе влажного пара хладагент вновь поступает в испаритель, после чего цикл работы теплового насоса повторяется. [2]

Применение теплового насоса позволяет сократить расход электроэнергии для отопления дома на 75-80 % по сравнению с обычной схемой. Затраты электроэнергии приходятся только на работу компрессора.

Помимо экономичности, тепловые насосы располагают еще рядом преимуществ в сравнении с традиционными источниками тепловой энергии, такими как:

- экологичность;
- независимость от роста цен на топливные ресурсы;
- безопасность и другие.

Основным вопросом применения геотермальных установок является стоимость их монтажа. Для более наглядного примера рассмотрим следующую ситуацию.

Житель города Кемерово, построил индивидуальный жилой дом площадью 200 м², где в непосредственной близости от его участка располагаются сети газоснабжения, электроснабжения и теплотрасса. Далее он решил рассмотреть разные варианты теплоснабжения жилого дома, в том числе с применением тепловых насосов, с точки зрения экономической эффективности.

Учитывая капитальные затраты на монтаж оборудования, а также плату за технологическое присоединение представлены на сравнительном графике (рис. 3), а также график ежегодных затрат на обслуживание и ресурсоснабжение системы отопления с использованием разных источников тепла (рис. 4). [3]

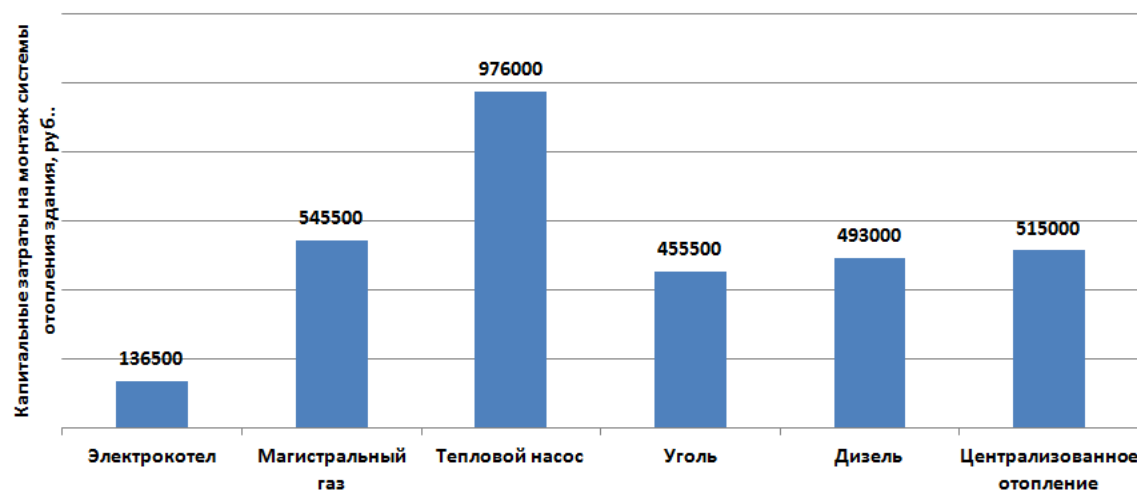


Рис. 3. Капитальные затраты на монтаж оборудования

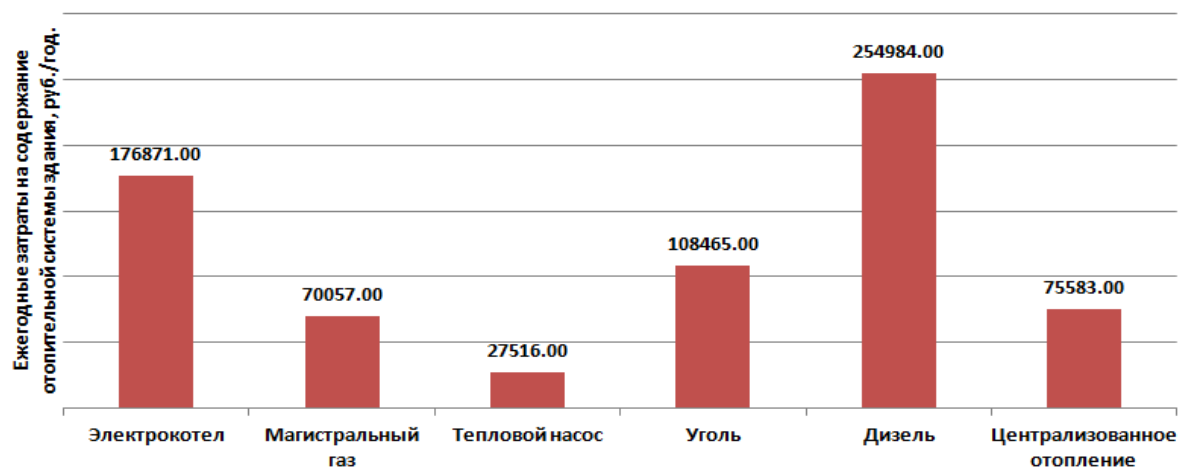


Рис. 4. Ежегодные затраты на обслуживание систем отопления

Далее представлена таблица с накопительной стоимостью владения различными котлами отопления (табл. 1).

Таблица 1

Общая стоимость владения различными котлами отопления

Затраты (капитальные + текущие), руб.	Электрокотел	Магистральный газ	Тепловой насос	Уголь	Дизель	Центральное отопление
1 год	313371	615557	1003516	563965	747984	590583
5 лет	1020855	895785	1113580	997825	1767920	892915
10 лет	1905210	1246070	1251160	1540150	3042840	1270830

Таки образом, через 10 лет система, работающая от теплового насоса, полностью окупается в сравнении с любым другим источником. Также не стоит забывать о сказанных ранее достоинствах теплового насоса: безопасность и независимость.

10 лет является достаточно долгим сроком для окупания, если речь идет о коммерческом интересе. Скорее всего, такие установки могут найти своего потребителя либо среди государственных учреждений, либо для людей готовых вкладывать средства на длительный срок с большими первоначальными инвестициями.

Существует и другая область применения, которую могут успешно заполнить тепловые насосы. Речь идет о применении таковых установок за пределами крупных городов, где не так развиты сети газо-, тепло- и электроснабжения.

Для примера рассмотрим анализ затрат, выполненных МУП «Управление капитального строительства Кемеровского муниципального района».

В селе Верхотомское, Кемеровского района, в 2014-2015 годах запланирована реконструкция существующего здания сельского дома культуры (СДК). Общая площадь объекта составляет порядка 250-300 м². До настоящего момента в СДК была установлена система отопления, работающая от угольного котла. В проекте реконструкции заложены мероприятия по подключению СДК к сетям центрального отопления. В отличие от строительства зданий в городской черте, система централизованного отопления сёл и деревень не достаточно развита, и как правило при подключении новых объектов требует либо строительство новых участков большой протяженности, либо реконструкцию и капитальный ремонт существующих сетей с увеличением диаметров, а также реконструкцию котельных. [1]

В данном случае требовалось произвести реконструкцию сети теплоснабжения на участке длиной порядка 300 метров, а также выполнить реконструкцию теплового узла в самом здании СДК. Суммарные затраты, только на выполнение строительных работ с монтажом оборудования, составляют приблизительно 1538 тысяч рублей, при этом большая часть средств затрачивается на реконструкцию сетей теплоснабжения.

В случае установки на здании теплового насоса, суммарные затраты составят 1055 тысяч рублей. Таким образом, уже на данном этапе экономия составляет более 50 %. Также стоит учесть расходы на эксплуатацию: 12257 рублей/год – при использовании тепловых насосов, и 108756 рублей/год при подключении к центральным сетям теплоснабжения. В виду отсутствия сетей газоснабжения во многих сельских населенных пунктах, тепловые насосы могут стать в действительность реальным альтернативным источником теплоснабжения.

В настоящий момент существует только один главный недостаток в применении вышеуказанной технологии – отсутствие конкурентоспособных профессиональных организаций представляющих свои услуги. Но данный вопрос должен быть решен по мере заполнения рынка в ближайшие 3-5 лет.

По прогнозу мирового энергетического комитета, к 2020 году, доля использования геотермальных установок в совокупности с другими альтернативными источниками тепла для горячего водоснабжения и отопления, в передовых странах составит 75 %. В настоящий момент лидером по использованию геотермальных установок является Швеция – 90 %, далее идут Финляндия и Швейцария – порядка 50 % от общей доли производимого тепла. [4]

Исходя из вышесказанного, можно сделать следующие выводы:

– мировой опыт и разработки в области применения геотермальных установок показал их эффективность;

– развивающийся Российский рынок с каждым годом увеличивает долю применения данных установок, но ввиду того, что Россия является страной обладающей колоссальными запасами энергетических ресурсов (газ, нефть, уголь) процесс внедрения альтернативных источников тепла не развивается на столько быстро как за рубежом;

– сравнительно высокие цены на первоначальную установку тепловых насосов, при наличии центральных ресурсоснабжающих сетей в границах крупных населенных пунктов, делает их недостаточно привлекательными для потребителя;

– в случае использования геотермальных установок в сельских местностях, где как правило отсутствуют сети газо- и теплоснабжения, либо строительство сетей данного рода влечет за собой немалые затраты, открывает большие перспективы для применения тепловых насосов, позволяя сократить затраты на установку системы теплоснабжения, а также дальнейшую эксплуатацию.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. <http://www.akmrko.ru/> – Администрация Кемеровского муниципального района;
2. <http://www.engservice.ru/teplon.htm> – Энергосберегающие технологии;
3. <http://geo42.ru/> - ООО «Геотехника», Изыскания, Инжиниринг и Энергосберегающие технологии;
4. <http://www.rosteplo.ru/> – РосТепло, Информационная система по теплоснабжению.