

Использование нетрадиционных источников энергии
в системах энергоснабжения

И.А. Немировский, к.т.н., И.М. Овсянникова, асп.

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

Дефицит и подорожание органического топлива, а также резкое ухудшение экологической обстановки вынуждает искать новые технологии теплоснабжения на базе альтернативных источников энергии.

Технология использования солнечной энергии для получения низкопотенциального тепла стала широко применяться во многих странах. Преобразование солнечного излучения в тепловую энергию при помощи солнечных коллекторов на нужды энергообеспечения становится обычной практикой для многих стран.

В работе оценена возможность применения солнечной энергии на цели горячего водоснабжения (ГВ) в неотапительный сезон для Украины в совокупности с электроподогревом воды в зимний период, когда использование геотермальной установки не эффективно. Также был просчитан срок окупаемости автономной системы ГВ. Проведена оценка такой системы для различных ценовых категорий на природный газ в сравнении с ГВ от городской централизованной котельной.

В табл. 1 приведены результаты расчетов теплопоступлений на коллектор, размещенный под углом 30° к горизонту, в теплые месяца года, в которые наиболее эффективно применять геотермальную установку.

Для месяца с наименьшим количеством солнечного излучения – апрель (см. табл.1) определена реальная площадь гелиополя для покрытия суточной нагрузки на ГВ жилого дома. Результаты занесены в табл. 2.

В остальной период с октября по март для покрытия той же тепловой нагрузки предусмотрен автономный электрокотел, размещенный в каждой квартире дома. Для покрытия поквартирной нагрузки достаточно электрокотла мощностью 2 кВт. Цена котла указанной мощности составляет 1000 грн. с учетом всех необходимых материалов и монтажа на каждую квартиру.

Таким образом, с учетом того, что жители данного дома летом не оплачивают

стоимость горячей воды, а в зимний период необходимо платить за электроэнергию, которая потрачена на подогрев в соответствии с [1], а также, что для семьи, состоящей из трех человек достаточно 120 л. горячей воды в сутки [2], то для нагрева требуемого количества воды бойлером мощностью 2 кВт понадобится 3,5 часа, и с учетом до-нагрева в течение дня – 4 часа. Среднее месячное потребление электрической энергии на нужды подогрева при суточном – 8 кВтч составит 240 кВтч (см. табл. 3).

Таблица 1. – Результаты расчетов теплоступлений на коллектор, размещенный под углом 30° к горизонту

Величина	Угол склонения солнца, град	Часовой угол захода солнца на горизонтальной поверхности, град	$\text{Arcos}\{-\text{tg}(\varphi-\beta)\cdot\text{tg}\delta\}$, град	Часовой угол захода солнца на горизонтальной поверхности, град	Коэффициент пересчета прямого излучения с горизонтальной на наклонную поверхность	Отношение среднемесячных дневных количеств солнечной радиации, поступающих на наклонную и горизонтальную поверхности	Среднемесячное дневное количество суммарной солнечной энергии, которая попадает на гелиоколлектор, Вт·час/м ² ·сут
Обозначение	δ	ω_3		ω_3'	РП	R	ЕК
Апрель	9,42	89,57	84,40	84,40	1,17	1,07	4156,37
Май	18,75	92,57	77,10	77,10	1,23	1,13	5917,32
Июнь	23,07	66,27	108,19	66,27	1,23	1,10	5732,92
Июль	21,14	85,93	105,94	85,93	0,97	0,97	5518,76
Август	13,38	92,80	87,12	87,12	1,23	1,14	5476,18
Сентябрь	2,10	87,61	90,27	87,61	1,34	1,18	4160,62

Таблица 2. – Результаты расчетов

Параметр	Значение
Расход горячей воды на дом в сутки, л	28800
Температура горячей воды, °С	55
Требуемое количество тепла, МДж/м ² ·сут	14,96
Реальная площадь гелиополя, м ²	371

В табл. 4 представлены результаты расчетов затрат жителей рассматри-

ваемого объекта за ГВ от централизованной городской системы.

Таблица 3. – Затраты на обеспечение и функционирование автономной системы ГВ

	Цена	Количество	Сумма, грн.
Капитальные затраты			
Гелиоколлектор	2500 грн/м ²	371 м ²	927 500
Электробойлер	1000 грн/шт	96 шт	96 000
Итого на дом			1 023 500
Итого на квартиру			10 661,50
Текущие затраты			
Оплата за электроэнергию с квартиры в месяц	0,2436 грн/кВтч	240 кВтч	58,46
Оплата за электроэнергию с дома в месяц	0,2436 грн/кВтч	240 кВтч× 96 квартир	5 612,54
Оплата за электроэнергию с дома за период октябрь-март	0,2436 грн/кВтч	240 кВтч× 96 квартир× 6 мес	33 675,26

Таблица 4. – Затраты на оплату ГВ при централизованном обеспечении

	Цена	Количество	Сумма, грн.
Оплата за ГВ с одной квартиры в месяц	11,56 грн/м ³	9 м ³	104,04
Оплата за ГВ с дома в месяц	11,56 грн/м ³	9м ³ ×96 квартир	9 987,84
Оплата за ГВ с дома за год	11,56 грн/м ³	9м ³ ×96 квартир× 12 мес	119 854,08

Данные, приведенные в табл. 4, были получены исходя из стоимости природного газа, действующей в 2008 году. Но, учитывая последние события, связанные с установлением новой цены 386 \$/тыс. м³, срок окупаемости стоит пересчитать с возможной новой ценой за тепло для потребителей, т.к. вполне ожидаемо и это повышение.

Сравнительные данные общедомовой, поквартирной экономии потребителей за оплату ГВ при использовании нетрадиционной системы ГВ, а также сроки окупаемости при двух ценовых категориях занесены в сравнительную табл. 5.

Таблица 5. – Сравнительные данные

	Цена за ГВ	
	11,56 грн./м ³	36,76 грн./м ³
Экономия на дом, грн./год	86 178,82	347 444,26
Экономия на квартиру, грн./год	897,70	3 619,21
Срок окупаемости, лет	11	3

ЛИТЕРАТУРА

1. Постанова НКРЕ № 926 від 20.07.06 «Про зміну тарифів на електричну енергію, яка

відпускається населенню і населеним пунктам, і внесення змін в Порядок застосування тарифів на електроенергію, яка відпускається населенню і населеним пунктам».

2. Михайлова В.М. Опыт определения нагрузок и расхода электрической энергии при разных условиях электрификации быта городского населения. – М., Стройиздат.1980. – 88 с.