

«Солнечная усадьба»



Интерес к возобновляемым источникам энергии в настоящее время возрастает во всем мире, особенно в Западной Европе и Азии. Следует ожидать его в ближайшее время и в Украине в связи с непоследними повышением цен на энергоносители, общей запущенностью и кризисным состоянием существующих тепловых сетей при централизованном теплоснабжении

Отсутствие учета фактически отпущенной и потребленной тепловой энергии, экономически необоснованные и несоответствующие реальной себестоимости тарифы не стимулируют внедрение мероприятий по снижению энергоемкости жилищно-коммунального хозяйства. В результате удельное, приведенное к одинаковым климатическим условиям потребление (на одного человека или на единицу производства национального продукта) в Украине, значительно превышает уровень, достигнутый во многих развитых странах.

В городах, где теплоснабжение идет от ТЭЦ или котельных, которые работают на угле (в том числе, низкого качества), вопрос загрязнения окружающей среды и ухудшения экологической обстановки стоит очень остро.

В настоящее время в мире работает около 2 млн. систем солнечного теплоснабжения, большая часть из которых предназначена для обеспечения нужд на горячее водоснабжение, но в последнее время в Западной Европе и Азии широко внедряются системы круглогодичного децентрализованного комбинированного солнечного отопления зданий. В качестве основного источника теплоснабжения используются солнечные коллекторы, а в качестве «дублиера» – котлы: газовые, на жидком топливе, электродкотлы, использующие электроэнергию в часы «провалов» нагрузок в энергосети, т. е. в ночное время, когда электроэнергия стоит значительно дешевле, чем в дневные часы.

Расширение масштаба использования солнечной энергии для целей теплоснабжения сдерживается в основном из-за высоких удельных капитальных затрат при внедрении гелиосистем по сравнению с системами, которые работают с использованием традиционных источников энер-

гии. В связи с этим во многих развитых странах разработаны специальные программы, которые стимулируют внедрение гелиоустановок в частном, коммерческом и муниципальном секторах. Например, при внедрении гелиосистем вступают в действие другие (более мягкие) условия кредитования или предоставления финансовой помощи собственникам существующих зданий или лицам, которые занимаются новым строительством.

В Германии, например, существует государственная программа стимулирования внедрения гелиосистем, с условиями которой каждый, в т. ч. и частный потребитель, может ознакомиться даже на сайте в интернете. Потребитель по своему усмотрению может выбрать фирму, которая подходит ему по условиям предоставления услуг, в том числе и по ценовым параметрам, и заказать себе гелиосистему.

Имея накопленный опыт разработки и внедрения систем солнечного теплоснабжения еще в советские времена, коллектив авторов в настоящее время, не ожидая выпуска отечественного оборудования для внедрения систем с использованием возобновляемых источников энергии, приступил к работам по внедрению гелиосистем с использованием импортного оборудования. При появлении на рынке Украины конкурентоспособного (не только по цене, но и по техническим характеристикам) оборудования наши наработки и опыт будут благоприятствовать массовому внедрению возобновляемых источников энергии в Украине, а также позволят потенциальным производителям специального оборудования сформулировать/разработать техническое задание на разработку конкурентоспособного оборудования.

Вашему вниманию предлагается техническое решение теплоснабжения «солнечной усадьбы». Это коттедж с бассейном,

который строился в 2005-2006 гг. в Черкасской области.

Площадь коттеджа – 700 кв. м, коттеджа, бассейн площадью «зеркала» воды 180 кв. м.

Тепловая нагрузка на систему отопления – 70 кВт, на горячее водоснабжение – 35 кВт, на подогрев воды в бассейне – 150 кВт.

Использование солнечной энергии для этого объекта обусловлено специфическими условиями строительства и а именно:

- отсутствием в настоящее время централизованного газоснабжения (с перспективой в 2-3 года газификации объекта);
- проведением строительно-монтажных работ в два этапа: 1-й год – строительство и ввод в эксплуатацию коттеджа, 2-й год – строительство и ввод в эксплуатацию бассейна.

Принято следующее техническое решение: применить для нужд отопления коттеджа и бассейна, а также для нужд ЦВУ – водогрейный котел фирмы Viessmann, с использованием жидкотопливной горелки с условием ее замены на газовую (при наличии газа).

Для подогрева воды в бассейне, который планируется использовать круглогодично, применить солнечные коллекторы Vitosol 100, (см. фото 1), а в качестве дублирующего устройства для покрытия «пиковых» нагрузок и неблагоприятных погодных условий – водогрейный котел Vitoplex 100 фирмы Viessmann (с использованием жидкотопливной горелки при условии ее замены на газовую).

Краткая техническая характеристика коллекторов типа Vitosol 100:

- коэффициент полезного действия 84%,
- коэффициент теплопотерь $K_1 = 3,36$ Вт/кв. м K_2 ; $K_2 = 0,013$ Вт/кв. м K_2 ,
- теплоемкость коллектора 6,4 кДж/кв. м

- масса коллектора – 60 кг. Объем теплоносителя 2,2 л.
- при интенсивности солнечной радиации 1000 Вт и при отсутствии отбора теплоносителя температура солнечного коллектора равна 211° С.

Солнечные коллекторы устанавливаются на кровле здания, одна из сторон которого ориентирована на юг.

Главным компонентом солнечного коллектора является медный поглотитель с гелиотитановым покрытием, который обеспечивает высокий уровень поглощения солнечной энергии и имеет незначительный уровень теплопотерь. На поглотителе установлена медная трубка, через которую протекает теплоноситель. Теплоноситель через медную трубку отбирает тепло от поглотителя, защищенного корпусом коллектора (с усиленной теплоизоляцией), обеспечивая этим минимальные потери тепла коллектора. Коллектор покрыт гелиостеклом с низким составом железа, что позволяет уменьшить теплопотери в окружающую среду.

Теплоснабжение плавательного бассейна зависит от его типа (открытый или закрытый). Для крытого бассейна теплоснабжение определяется вентиляцией, температурой и влажностью помещения, требованиями к температуре воды бассейна.

Расчет предлагаемой системы солнечного теплоснабжения проведен с учетом:

- технических характеристик коллекторов;
- интенсивности солнечной радиации для проектируемой местности (500 северной широты, климатические условия Киева);
- наклона крыши (300);
- ориентации солнечных коллекторов;
- сезонности использования коллекторов (круглогодичное).

Результаты расчета показали, что при использовании солнечных коллекторов типа Vitosol 100 оптимальная площадь коллекторов равна 60 кв. м, обеспечивает 73% нагрузки величиной 150 кВт в среднем годовом измерении.

В качестве «дублира» принят котел типа Vitoplex 100 мощностью 50 кВт.

Тепловая схема состоит из следующего оборудования:

- солнечные коллекторы Vitosol 100;
- пластинчатые теплообменники (1-я и 2-я ступени);

- насосы, расширительные сосуды, комплект соединительных труб и арматуры;
- котел Vitoplex 100;
- система автоматизации (контроллер в комплекте с датчиками температуры и пускателями, которые контролируют параметры и руководят работой котла, насосов и солнечными коллекторами).

Принципиальная технологическая схема комбинированного солнечного теплоснабжения работает следующим образом. При пуско-наладочных работах на контроллере устанавливается «контрольная» разница температур на выходе из солнечных коллекторов и воды в бассейне. Если эта «контрольная» разница заданной, включается насос гелиоконтурра, и теплоноситель, циркулируя через теплообменник, нагревает воду в бассейне. При достижении заданной установленной температуры воды в бассейне насос отключается, а включается насос емкостного нагревателя.

При недостаточной интенсивности солнечной радиации, если «контрольная» разница температур меньше установленной, тепло для подогрева воды в бассейне берется от емкостного водонагревателя. В случае если тепла и в водонагревателе недостаточно, по сигналу контроллера включается водогрейный котел, который и подогревает воду в бассейне.

Таким образом, контроллер в соответствии с программой выполняет оптимизационную задачу максимального использования солнечной энергии для теплоснабжения.

Такая комбинированная система солнечного теплоснабжения работает в автоматическом режиме, не требует вмешательства потребителя и проста в эксплуатации.

Технико-экономические показатели солнечно-топливного теплоснабжения бассейна приведены в таблице 1.

Принятое нами техническое решение обеспечения потребителя отдельной усадьбы при помощи комбинированной системы солнечного теплоснабжения, с одной стороны, имеет единичный, частный характер для Украины, а с другой свидетельствует о том, что системы такого типа (круглогодичные – для отопления и ГВС, сезонные – только для ГВС, с аккумуляторами или без, с газовыми, дизельными или электродотлами-«дублерами») могут использоваться серийно с учетом

Таблица 1.

Технико-экономические показатели

Показатели	Ед. измер	Кол-во
Гелиосистема с «дублером»		
Стоимость оборудования гелиосистемы	грн.	175576,00
Стоимость топочной 50кВт	грн.	38714,00
Капитальные затраты	грн.	214290,00
Сервисное обслуживание	грн.	1541,00
Всего	грн.	215831,00
Стоимость дизтоплива	грн./л	2,90
Расход топлива	л/час	5,40
Стоимость потребленного топлива за год	грн.	18322,20
Дизельная топочная		
Стоимость топочной 150 кВт	грн.	94133,00
Сервисное обслуживание	грн.	2580,00
Всего	грн.	96713,00
Стоимость дизтоплива	грн./л	2,90
Расход топлива	л/час	5,70
Стоимость потребленного топлива за год	грн.	60995,70
Срок окупаемости	год	2,79

требований и условий теплоснабжения различных потребителей: отдельных собственников (физических и юридических лиц), объектов муниципальной собственности и др. Это могут быть жилые и общественные здания и сооружения, пансионаты, детские сады, базы отдыха и т. д.

Учитывая позитивный опыт использования гелиосистем, следует считать целесообразным разработку механизма привлечения инвестиций в муниципальный сектор потребителей и в сектор производства гелиотехнического оборудования со стороны государства путем принятия национальных нормативных и законодательных актов.

Лантух Н. Н., ТОВ «ТЕПЛОСЕРВИС», г. Киев;
Агеева Г. Н., «НДПроектреконструкція», г. Киев

