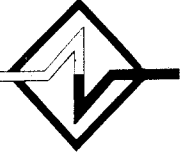


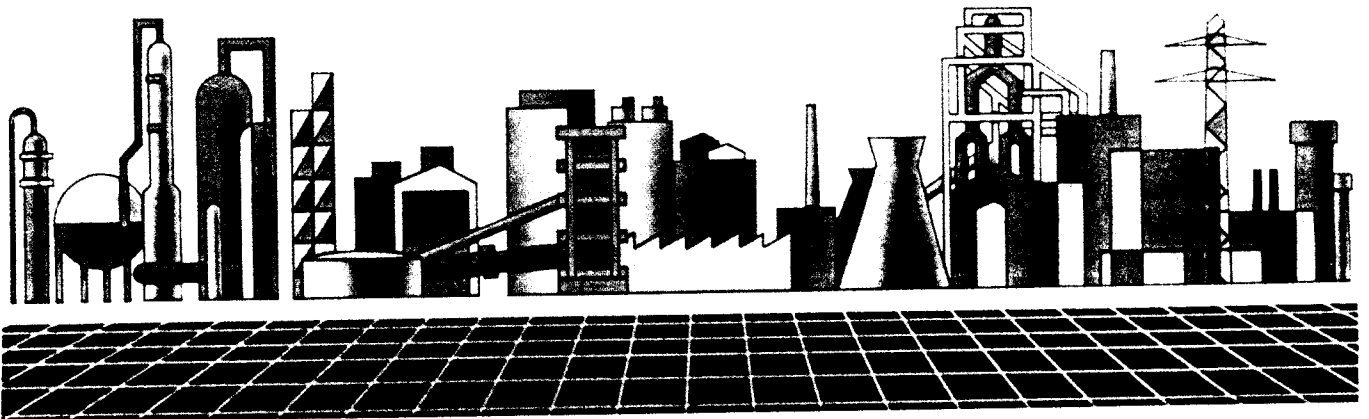
ISBN 5-7763-2106-9
ISBN 5-7763-2107-7

ІТЕ ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

ЩОКВАРТАЛЬНИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ



2'2003



ІТЕ ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Щоквартальний науково-практичний журнал

2'2003

Видання засновано Харківським державним політехнічним університетом у 1998 році
(з листопада 2000 р. – Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»)

Держвидання

Свідоцтво Міністерства інформації України
КВ № 3427 від 18.08.98 р.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Головний редактор

Л.Л.Товажнянський,

д-р. техн. наук, проф., НТУ «ХПІ», Харків

Відповідальний секретар

К.О.Горбунов,

к-т. техн. наук, НТУ «ХПІ», Харків

ЧЛЕНИ РЕДКОЛЕГІЇ

В.П.Мешалкін, д-р. техн. наук, проф.,

РХТУ Москва (Росія)

Д.Б.Ферст, ВА, директор,

UMIST Манчестер (Великобританія)

И.Клемеш, PhD, DSc (Hon), керівник проектами,

п.доцент, UMIST Манчестер (Великобританія)

В.Плешу, PhD, проф., ун-т POLITEHNICA

Бухарест (Румунія)

П.Стехлік, PhD, проф., VUT Брно (Чехія)

О.Б.Аніпко, д-р. техн. наук, проф.

Б.О.Левченко, д-р. техн. наук, проф.

Е.Г.Братута, д-р. техн. наук, проф.

В.М.Капінос, д-р. техн. наук, проф.

Є.І.Сокіл, д-р. техн. наук, проф.

В.У.Кізілов, д-р. техн. наук, проф.

О.П.Ковтуненко, д-р. техн. наук, проф.

В.Г.Павловський, д-р. техн. наук, проф.

В.А.Маляренко, д-р. техн. наук, проф.

А.Ф.Слітенко, д-р. техн. наук, проф.

Д.Ф.Сімбірський, д-р. техн. наук, проф.

І.М.Приходько, д-р. техн. наук, проф.

С.В.Яковлев, д-р. ф.-мат. наук, проф.

Ю.М.Мацевітій, чл.-кор. НАН України

П.О.Капустенко, акад. Академії будівництва України

АДРЕСА РЕДКОЛЕГІЇ

61002, Харків, вул.Фрунзе, 21

Тел. 47-34-50

Факс 400-632

ЗМІСТ

ЕНЕРГЕТИКА ТЕПЛОТЕХНОЛОГІЇ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

- Товажнянський Л.Л., Капустенко П.А.,
Демірський А.В., Хавин Г.Л.*
Реконструкція теплової схеми сахарного
завода с использованием пластинчатых
теплообменных аппаратов 3
- Бухкало С.И., Селихов Ю.А., Воробьев В.М.*
Анализ некоторых конструкционных
особенностей гелиосистем 9
- Коваленко Е.А., Милинчук С.И., Харенко Д.А.*
Энергетические аспекты низкотемпературной
технологии получения вкусоароматических
добавок 13
- Бурдо О.Г., Захаров Н.Д.*
Стратегия повышения энергетической
эффективности АПК 18
- Товажнянський Л.Л., Капустенко П.А.,
Ульєв Л.М., Болдырев С.А., Бухкало С.И.,
Кауфман С.И.*
Определение потенциала энергосбережения
процесса дистилляции каменноугольной смолы
и процесса переработки нафталиновой фракции
на Авдеевском КХЗ 23
- Аніпко О.Б., Климов В.Ф., Борисюк М.Д.,
Магерамов Л.К.-А.*
Система охлаждения и энергосберегающие
методы отвода теплоты двигателей повышенной
мощности 31
- Товажнянський Л.Л., Кузин А.К.,
Капустенко П.А., Ульєв Л.М.*
О возможности интеграции солнечных
систем тепло- и горячего водоснабжения
в существующие теплосети 34

Товажнянский Л.Л., ¹Кузин А.К., Капустенко П.А., Ульев Л.М.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО- И ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ В СУЩЕСТВУЮЩИЕ ТЕПЛОСЕТИ

*Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»,
¹Украинский научно-исследовательский институт экологических проблем*

Украина в настоящее время обеспечена собственными энергетическими ресурсами не более, чем на 40%. В то же время, исходя из оценки объема валового производства на душу населения, используется их в Украине на 48% больше, чем в индустриально развитых странах, что показывает существование большого энергосберегающего потенциала в промышленности и, в частности, топливно-энергетическом комплексе страны.

В общеэнергетическом балансе Украины доля тепловой энергии составляет ~55% и около 40% из них производится на котельных и ТЭЦ для нужд жилищно-коммунального хозяйства, используется для теплоснабжения и горячего водоснабжения промышленных и жилых зданий.

Практически вся тепловая энергия производится из ископаемых энергетических ресурсов, использование которых приводит к значительному загрязнению окружающей среды вредными веществами. При сжигании углеводородного топлива образуется углекислый газ, делающий основной вклад в создание парникового эффекта в атмосфере. Применение нетрадиционных и возобновляемых источников энергии (НВИЭ) для выработки тепловой энергии может внести существенную помощь при решении энергетических, экономических, социальных и экологических проблем Украины.

Действительно, рассмотрим, например, применение солнечных коллекторов для снабжения населения горячей водой в городах. Известно, что в среднем семья потребляет в сутки 0.3 – 0.4 м³ горячей воды, нагретой до 55 °С. На подогрев такого количества воды в среднем затрачивается 55 МДж тепловой энергии. Далее рассмотрим один подъезд стандартного девятиэтажного дома. На каждом этаже, как правило, по 4 квартиры, т.е. в подъезде 36 квартир. Общая площадь поверхности крыши над подъездом с учетом нежилых помещений ~ 200 м². Средняя мощность солнечного излучения, прямого и рассеянного, приходящая на горизонтальную поверхность, на территории Украины равна ~ 420 Вт/м², т.е. в среднем, в течение светового дня, если считать его длительность равной 8 часам, с поверхности крыши над подъездом можно получить 2,4 ГДж тепловой энергии, что на 30 % превосходит количество энергии, необходимое для снабжения горячей водой жильцов одного подъезда девятиэтажного дома. Конечно, при преобразовании энергии солнечного излучения в тепловую неизбежны потери, но данная оценка не претендует на большую точность, а показывает, что при снабжении жителей городов горячей водой значительная часть углеводородного топлива может быть заменена возобновляемыми источниками энергии.

По данным министерства топлива и энергетики сейчас в Крыму действует 55 станций солнечных коллекторов для нагрева воды, использование которых дает экономию 1160 т.у.т. в год. В Полтавской, Одесской и Херсонской областях использование гелиоэнергетики позволило сберечь, соответственно, 49.4, 66.1 и 23 т.у.т. в 2000 году. Данные

цифры практически незаметны на фоне потребления первичных энергоресурсов, которое составляет в Украине ~200-250 млн.т.у.т. в год [1].

Рассмотрим некоторые из причин, препятствующих широкому использованию возобновляемых источников энергии для отопления и горячего водоснабжения.

Прежде всего, этому препятствуют интересы поставщиков ископаемых видов энергоносителей. Им выгодно производить и поставлять традиционные энергоносители в большом количестве, потому что это товар, который продается, спрос на него неограничен, а в этом случае, чем больше товара, тем выгодней производителю и посреднику. Предприятия “Теплокоммунэнерго” вряд ли, в таких условиях, станут производить тепловую энергию, используя возобновляемые источники, а поэтому поставщики традиционных видов энергоносителей на Украине, являясь монополистами, будут всячески препятствовать внедрению НВИЭ.

Отчасти производителей тепловой энергии можно заинтересовать тем, что при использовании солнечных коллекторов для горячего водоснабжения после отопительного сезона можно остановить работу котельного оборудования, что в условиях Украины может увеличить срок службы котлов на ~ 30%, а это станет существенной экономией для производителя тепловой энергии.

Следующим препятствием к использованию НВИЭ, по мнению авторов, основным, является отсутствие законодательной поддержки производителей энергии за счет НВИЭ. Понятно, что устранение этого препятствия устранил и первое описанное препятствие, как это произошло в промышленно развитых странах.

Отсутствие законодательной поддержки НВИЭ в Украине является, по мнению авторов, следствием не совсем точной оценки затрат на производство одинакового количества энергии из традиционного ископаемого сырья и из НВИЭ.

Оценка затрат на производство энергии из НВИЭ осуществляется достаточно просто, Поскольку эти источники находятся вокруг потенциальных потребителей, затраты на транспортировку будут отсутствовать. В случае солнечной энергии затраты будут включать только стоимость оборудования гелиоколлектора и расходы на его эксплуатацию. Традиционные энергетические ресурсы, как правило, находятся вдали как от потребителя, так и от места их переработки в высококачественную энергию.

На мировом рынке энергия одного качества имеет определенную цену, которая не зависит от ее источника. Затраты на доставку и транспорт, конечно же, входят в формирование тарифов, но при транспортировке не так уж и редко происходят аварии на нефте- и газопроводах, на железных дорогах, в морях с нефтеналивными танкерами. Сотни тысяч тонн нефтепродуктов, попадая в окружающую среду, вызывают глобальные экологические катастрофы. Включал ли кто-нибудь средства, потраченные на преодоления последствий экологических катастроф в формирование тарифов на энергию? Учитывались ли когда-нибудь в этой цене стоимость вооруженных конфликтов и войн, возникающих из-за стремления государств контролировать природные месторождения ископаемых энергоносителей?

Конечно же, можно застраховать трубопроводы, шахты, танкеры, но как застраховаться от катастрофы, подобной Чернобыльской. Учитывались ли средства, потраченные мировым сообществом на преодоление последствий Чернобыльской катастрофы при формировании энергетических тарифов. И кто знает, сколько денег еще будет затрачено на преодоление последствий Чернобыля.

Нет, авторы ни в коем случае не противники традиционной и ядерной энергетики, более того, они считают, что основой энергетики будущего должна быть ядерная энергия,

а в дальнейшем энергия термоядерного синтеза. Но в настоящее время нельзя упустить возможность производить энергию высокого качества с минимальным отрицательным влиянием на среду обитания человека и не тратить валюту на приобретение энергии за границей.

Поэтому заинтересованные лица, частные и юридические, должны добиваться от законодательных властей всех уровней, начиная с районного и до государственного, принятия законов, поддерживающих производителей энергии из НВИЭ.

Третьим фактором, препятствующим распространению НВИЭ, может быть не менее важным, чем предыдущие, является отсутствие технических решений, и, в частности, для солнечных систем теплоснабжения, отсутствие технологических схем, экономически приемлемых для средней полосы.

Все работающие в настоящее время на Украине станции гелиоколлекторов, как правило, автономные и используют в качестве дублера электрические водонагреватели. При существующих тарифах на тепловую и электрическую энергию срок окупаемости таких станций достигает 15-20 лет, что является мало привлекательным.

Более привлекательным может стать путь интеграции НВИЭ в существующие теплоэнергетические системы городов и поселков, не исключая, конечно, и возможности автономного их использования. Что касается солнечных систем отопления и горячего водоснабжения, то их интеграция в тепловые сети может быть проведена с помощью индивидуальных тепловых пунктов (ИТП). Само использование ИТП не будет вызывать противодействия со стороны генерирующих тепловую энергию организаций. Поскольку ИТП используется в закрытых системах теплоснабжения, к работе которых стремятся все генерирующие организации, "закрытие" системы теплоснабжения и горячего водоснабжения с использованием ИТП снижает на 25 – 40% удельное потребление топлива, в основном, за счет мониторинга утечек. Одновременно значительно уменьшается загрязнение грунтовых вод химически активными веществами [2].

Теплопередающим организациям использование ИТП с пластинчатыми теплообменниками значительно упрощает эксплуатацию тепловых пунктов. Применение современных малогабаритных блочных ИТП позволяет размещать их в небольших помещениях, заменять ими крупногабаритное оборудование без демонтажа плит перекрытий и расширения проемов.

В зависимости от требований потребителя схема ТП может варьироваться. Возможно закрытие только внутреннего контура отопления или присоединение системы горячего водоснабжения (ГВС) через теплообменник. При установке теплообменников одновременно на отопление и ГВС их взаимное подключение может осуществляться по независимой (параллельной) схеме или по двухступенчатой смешанной схеме.

В последнем случае теплоноситель, отработавший в теплообменнике отопления, подается в первую ступень теплообменника ГВС, что позволяет при небольшой разности нагрузок отопления и ГВС получить значительную экономию по сравнению с параллельным подключением. Более того, применение пластинчатого теплообменника дает возможность совмещения двух ступеней ГВС в одном корпусе, что снижает массогабаритные и ценовые показатели ТП.

Такие ИТП позволяют оптимально интегрировать солнечные системы отопления и горячего водоснабжения в существующие тепловые сети. Существует большое число способов подключения батарей солнечных коллекторов и аккумулирующих устройств к ИТП, и в зависимости от ситуации оптимальный вариант подключения может выбираться автоматически.

Однако следует отметить, что установка полноценного индивидуального теплового пункта с интегрированной системой солнечного теплоснабжения потребует значительных финансовых затрат. В связи с этим особую важность принимает расчет параметров всей интегрированной системы под конкретного пользователя, позволяющий минимизировать ее стоимость. При недостаточной точности расчета или неверных исходных данных с большой долей вероятности работа системы будет неудовлетворительна. Это повлечет за собой дополнительные затраты по ее переоборудованию.

Под исходными данными понимаются проектные и фактические параметры здания и характеристики всех теплоносителей. На практике же оказывается, что проектные данные недоступны (ввиду давности постройки), а фактические параметры неизвестны.

Все это значительно осложнит расчет интегрированной системы теплоснабжения и отрицательно повлияет на эффективность ее работы. Поэтому в качестве первого этапа интеграции альтернативных источников энергии в системы теплоснабжения представляется целесообразным проведение энергетического аудита помещений будущего пользователя, а в дальнейшем создание системы энергетического менеджмента зданий. И только после получения всей необходимой информации об объекте теплоснабжения можно будет приступать к интеграции солнечной системы теплоснабжения в существующую теплосеть.

Проведение подобной реконструкции системы теплоснабжения с применением современного теплообменного и управляющего оборудования позволяет создавать комфортные условия в помещениях, проводить дистанционный мониторинг теплообменных процессов на ИТП, способствует значительному снижению общих затрат.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке Европейской Комиссии (Tempus Project N° CD_JEP-21242-00/UKR)

Литература

1. Ковалко М.П., Денисюк С.П. Энергобереження – пріоритетний напрямок державної політики України. – Київ: НАН України, 1998. – 512 с.
2. Смит Р., Клемеш Й., Товажнянский Л.Л., Капустенко П.А., Ульев Л.М. Основы интеграции тепловых процессов. – Харьков: ХГПУ, 2000. – 457 с.

УДК 620.97: 662.997

Товажнянський Л.Л., Кузін А.К., Капустенко П.О., Ульєв Л.М.

О ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СОЛНЕЧНЫХ СИСТЕМ ТЕПЛО- ТА ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ У ІСНУЮЧІ ТЕПЛОМЕРЕЖІ

У роботі проаналізовані причини які заважають використанню геліоколекторних систем для тепло- та гарячого водопостачання в Україні. Запропоновано метод інтеграції сонячних систем опалення у існуючі тепломережі.