

Ю. Д. Ильяхин, доцент; Л. В. Новаш, науч. сотрудник;
Э. А. Михалычева, науч. сотрудник (ОИЭЯИ «Сосны» НАН Беларуси)

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ГЕЛИОВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ С ПРИНУДИТЕЛЬНОЙ ЦИРКУЛЯЦИЕЙ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ

Article presets the results of experimental investigation of operates with 30 collectors. It gives the assessment at efficiency of converting the solar energy to heat energy.

Продолжительность солнечного сияния в Беларуси изменяется от 1735 ч в год в Полоцке до 1951 ч в год в Пинске.

Уровни суммарной солнечной радиации на широте г. Минска составляли, кВт · ч/м²: 2001 г. – 1030,9; 2002 г. – 1135,2; 2003 г. – 1061,4. Наиболее высокий уровень радиации (>80 кВт · ч/м²) относится к периоду март – сентябрь. На эти месяцы приходится 89% от годовой суммы солнечной радиации, тогда как на оставшиеся – только 11% (рис. 1). По техническим условиям эксплуатация гелиосистемы для предварительного подогрева питательной воды не возможна в марте и начале апреля из-за отрицательных ночных температур воздуха. Поэтому система эксплуатируется в основном в период конец апреля – сентябрь, на который приходится 70% от годовой суммы солнечной радиации.

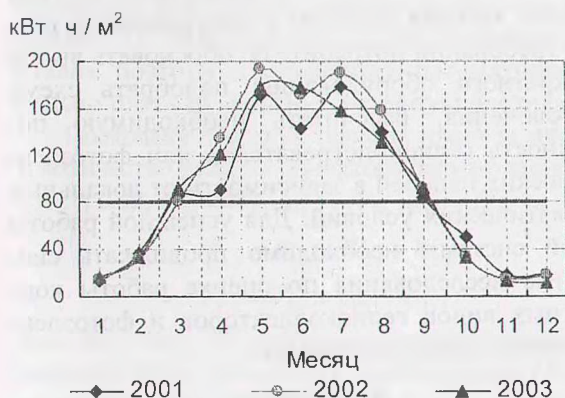


Рис. 1. Месячные уровни суммарной солнечной радиации

В Объединенном институте энергетических и ядерных исследований «Сосны» проводятся исследования эффективности использования солнечной энергии в системе подогрева котловой воды. Гелиосистема (из 30 коллекторов общей площадью 24 м²) установлена на плоской крыше котельной на площадке 14 × 6,5 м. Угол наклона системы относительно горизонта примерно 45°. Ориентация коллекторного поля – юг-юго-восток [1].

Для анализа взяты пять полных месяцев эксплуатации гелиосистемы. Из рис. 2 видно, что с помощью данной гелиосистемы, рабо-

тающей в режиме подогрева воды на котельной, можно использовать около 50–56% поступившей солнечной радиации.

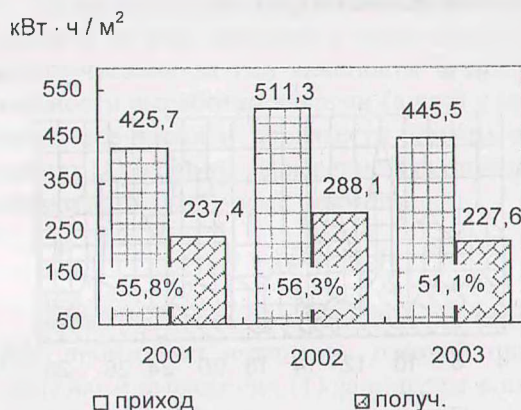


Рис. 2. Годовой приход суммарной солнечной радиации и годовое количество тепла, полученное за дни измерений

Однако это утверждение относится к средним годовым показателям работы гелиосистемы. Фактическое количество тепла, полученное с помощью гелиосистемы в каждом месяце, зависит от потребности котельной в питательной воде, т. е. от расхода воды через гелиосистему. Например, в мае, июле 2001 г. и в мае 2002 г., когда котельная обеспечивала горячее водоснабжение поселка, среднемесячное количество тепла, получаемое с помощью гелиосистемы составило более 60% от поступившей солнечной радиации (рис. 3).



Рис. 3. Среднечасовой приход суммарной солнечной радиации и среднечасовое количество тепла, полученного за дни измерений в июле 2001 г.

В июне котельная становилась на профилактический ремонт, отключалось горячее водоснабжение пос. Сосны, расход воды через систему уменьшался, и, как следствие, уменьшалось количество полученного с ее помощью тепла – 44,2 и 42,6% в июне 2001 и 2003 гг. соответственно. В июле 2000 г. профилактические работы на котельной продолжались в течение всего месяца, и вследствие этого количество тепла, полученное с помощью гелиосистемы, составило всего 33% от количества пришедшей радиации (рис. 4).



Рис. 4. Среднечасовой приход суммарной солнечной радиации и среднечасовое количество тепла, полученное за дни измерений в июле 2000 г.

Расход воды через гелиосистему влияет не только на количество полученного тепла в течение месяца, но и на среднесезонные показатели работы гелиосистемы. Более представительно выглядит среднеемесячное (за весь сезон) количество тепла, отнесенное к 1 м^2 поверхности гелиоколлекторов.

На рис. 5 представлены такие данные за весь период наблюдений. Кроме различных погодных условий, разным был и среднесезонный расход воды. Так, за 2001–2005 г. эта цифра составляла 287, 328, 236, 180 и 170 кг/ч соответственно. Из диаграммы видно, что и съём тепла уменьшается с уменьшением расхода.

Недостаток собственных топливно-энергетических ресурсов и повышение энергетической безопасности Республики Беларусь предполагает вовлечение в топливный баланс местных видов топлива и возобновляемых источников энергии.

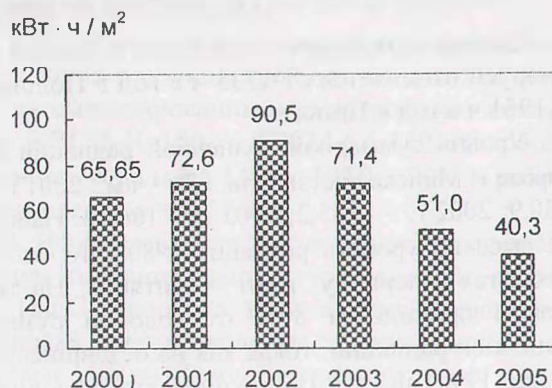


Рис. 5. Среднеемесячное количество тепла, полученное с 1 м^2 гелиоколлекторов

Для успешного внедрения преобразовательной солнечной энергии в системах автономного теплоснабжения и получения электрической энергии необходимо иметь экспертную систему оценки, которая позволит с максимальным учетом требований потребителя: обосновать выбор конкретного оборудования; подобрать схему подключения; рассчитать необходимую поверхность гелиоподогревателей или фотоэлектрических панелей в зависимости от локальных климатических условий. Для успешной работы такой системы необходимо продолжать системные исследования по оценке работы конкретных видов гелиоколлекторов и фотоэлектрических преобразователей.

Литература

1. Ильяхин Ю. Д., Новаш Л. В., Фарафонов В. Н. Использование гелионагревательных установок для теплоснабжения // Труды БГТУ. Сер. III. Химия и технология неорганич. в-в. – 2004. – Вып. XII. – С. 172–174.