

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ НУЖД ГОРЯЧЕГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Энергия солнечного излучения широко используется в различных сферах хозяйственной деятельности человека. В первую очередь она преобразуется в электрическую с помощью термоэлектрических и фотоэлектрических установок. Третье место по объемам преобразуемой солнечной энергии занимает использование ее для нужд горячего водоснабжения [1]. Солнечные водонагреватели массово применяются в Китае, Индии, Австралии и во многих других, в основном южных, странах.

Представляет интерес оценка возможности использования упомянутой энергосберегающей технологии подогрева воды в условиях климата Беларуси. При проведении оценки нами принято, что приток энергии к поглощающей поверхности водонагревателя осуществляется за счет прямого и рассеянного солнечного излучения. Поглощенную энергию характеризуем осредненной (среднеинтегральной) величиной солнечного баланса в течение светового дня за месяц B , Вт/м². Для получения этой величины и других исходных параметров, необходимых для последующих расчетов, нами использованы данные, приведенные в справочниках по климату Беларуси (метеостанция в г. Василевичи) [2–4]. Потери тепла в окружающую среду для водонагревателя не представляется возможным определить расчетным путем. Поэтому величину этих потерь для системы подогрева воды в целом учитывали через ее тепловой КПД, который приняли равным 50 %. При расчетах также принято, что вода нагревается от температуры окружающей среды до 50 °С. В результате получен ряд расчетных величин, основными из которых являются (см. таблицу): среднемесячная продолжительность светового дня (продолжительность поглощения солнечной энергии в течение суток) τ , с; удельный расход тепла на подогрев воды Q , кДж/кг; масса воды, подогреваемой за месяц в расчете на 1 м² поглощающей поверхности G_m , кг; количество поглощенной энергии, используемой на подогрев воды за месяц E_m , МДж.

Таблица – Результаты расчетов подогрева воды с использованием солнечной энергии

Месяц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
B , Вт/м ²	158	191	207	171	171	129
$\tau \cdot 10^{-4}$, с	5,06	5,75	6,13	5,92	5,32	4,57
Q , кДж/кг	182	152	139	132	137	158
G_m , кг	657	1122	1371	1187	1026	561
E_m , МДж	120	170	190	157	141	88

Расчеты показали, что с помощью солнечного водонагревателя с поглощающей поверхностью 10 м^2 в климатических условиях Беларуси за сезон может быть нагрето не менее 60 м^3 воды. Экономия энергоресурсов за счет этого составит порядка $2500 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

ЛИТЕРАТУРА

1. Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы: Справочник / Под. общ. ред. А. В. Клименко и В. М. Зорина. – М.: Изд-во МЭИ, 2007 – 527 с.
2. Справочник по климату СССР. Вып. 7. Белорусская ССР. Ч.1. Солнечная радиация, радиационный баланс и солнечное сияние – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – 65 с.
3. Справочник по климату СССР. Вып. 7. Белорусская ССР. Ч.2. Температура воздуха и почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1965. – 246 с.
4. Климат Беларуси / Под ред. В.Ф. Логинова. – Мн.: Ин-т геологических наук АН Беларуси, 1996. – 234 с.

УДК 66.081.2; 66.048.3

Н. П. Саевич, доц., канд. техн. наук;
Д. Г. Калишук, доц., канд. техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

НЕКОТОРЫЕ СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТОВ МАТЕРИАЛЬНОГО БАЛАНСА РЕКТИФИКАЦИОННЫХ И АБСОРБЦИОННЫХ АППАРАТОВ

Одним из важнейших этапов технологических расчетов абсорбционных и ректификационных аппаратов является определение расходов фаз. Для абсорбционных аппаратов, как правило, неизвестной величиной является расход поглотителя, для ректификационных – взаимосвязанные расходы пара и флегмы.

Расход поглотителя вычисляют через его минимальное значение L_{\min} , которое соответствует средней движущей силе процесса, стремящейся к нулю. Для противоточных абсорберов в большинстве случаев это условие соответствует достижению конечного содержания абсорбата в отработанном поглотителе X_k равного его равновесной величине X_k^* . Значение X_k^* определяется аналитически либо графическим путем.

Для ректификационных аппаратов расходы жидкой и паровой фаз рассчитываются с использованием значения флегмового числа. Для определения оптимизированного его значения предварительно вычисляют минимальное флегмовое число R_{\min} . Как известно, при R_{\min} средняя движущая сила процесса ректификации стремится к нулю. Указанное условие в большинстве случаев выполняется, если обе рабочие линии касаются линии равновесия на вертикали, характери-