

СЕЛЬСКИЙ ДОМ С ГЕЛИОТЕПЛИЦАМИ ВОДОНАГРЕВАТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКОЙ КОМУНАЛЬНО-БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Вардияливили Асфандияр Аскарлович
Каршинский государственный университет
Старший преподаватель кафедры
Алтернативные и возобновляемые
источники энергии
vardi73@mail.ru*

*Ибадуллаев Жамшид Икром угли
Каршинский государственный университет
Студент по направлению
Алтернативные источники энергии*

Аннотация. В статье рассматривается использование солнечной энергии для целей горячего водоснабжения является одной из технически осуществляемых и экономически рентабельных отраслей практической гелиотехники. На основе многолетних испытаний в натуральных условиях с целью определения технических и эксплуатационных характеристик установлены: годовое теплопроизводительность установки, зависимость теплопроизводительности и эффективности от времени года, надежность установки в зависимости от механических повреждений, и метеорологических факторов, а также установлен оптимальный объем теплового аккумулятора.

Ключевые слова: использование солнечной энергии, тепловой аккумулятор, водонагревательная установка, эффективность гелиоколлектора, энергосбережение, теплопроизводительность, использованием теплоты дымовых газов.

Научно-технический прогресс, характеризующийся резким ростом потребления энергии, привлек острое внимание к проблеме использования возобновляемых источников энергии, и в первую очередь-солнечной. Важность этой проблемы неоднократно подчеркивалась на международных и всесоюзных конференциях совещаниях по использованию солнечной радиации. Это объясняется, с одной стороны, намечающимся практическим истощением мировых запасов ископаемого топлива и возникновением энергетического кризиса, с другой катастрофическим загрязнением окружающей среды вредными продуктами сгорания.

Растущие с каждым годом потребности мировой экономики в энергии. Кроме того, озабоченность международного сообщества вызывается, наряду с возрастающими трудностями в освоении новых источников традиционного углеводородного сырья-нефти и газа, также быстрым истощением их запасов.

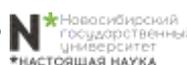
Но самый важный фактор, с которым мы не имеем права не считаться, -достигшие колоссальных размеров использование и сжигание ископаемого топлива наносят ощутимый вред окружающей среде, отражаются на здоровье и качестве жизни населения и ставят под угрозу устойчивость будущего развития на глобальном уровне [1,2].

Говоря о потенциале и перспективах развития солнечной энергетики в Узбекистане, хотел бы подчеркнуть следующее.

В первую очередь, по географическому положению и климатическим условиям Узбекистан располагает для этого исключительно благоприятными возможностями.

По количеству солнечных дней в году, а это более 320 дней, наша страна превосходит многие регионы мира

Плотность солнечного излучения на внешней границе атмосферы составляет 1,39 кВт/м². На поверхность круга диаметром, равным диаметру земного шара, приходится



мощностью 178 тыс. ТВт, что в 20 раз превышает суммарную мощность энергетических установок мира (8-9 ТВт). Однако до земной поверхности доходит только часть этой мощности в следствии поглощения и отражения ее атмосферой. В наиболее благоприятных районах пиковая удельная мощность солнечного излучения на поверхность Земли равна 1 кВт/м², в то время как средняя удельная мощность составляет 0,25 кВт/м².

Использование солнечной энергии для целей горячего водоснабжения является одной из технически осуществляемых и экономически рентабельных отраслей практической гелиотехники. На основе многолетних испытаний в натуральных условиях с целью определения технических и эксплуатационных характеристик установлены: годовое тепло производительность установки, зависимость тепло производительности и эффективности от времени года, надежность установки в зависимости от механических повреждений, и метеорологических факторов, а также установлен оптимальный объем теплового аккумулятора.

Обычно высота аккумулятора –резервуара изготавливают из расчета $H = 2d$; d - диаметр, H - высота. Толщина теплоизоляции аккумулятора $\delta = 10 \div 15$ см.

Одним из основных, наиболее существенных элементов солнечной водонагревательной установки является поглотитель солнечного излучения- зачерненный тепло приемник-котел. В качестве материала котлов рассматривались: полиэтилен низкого давления, стальные профилированные листы, алюминиевые сплавы АД-1 (листовой прокат). Водонагреватель в летний период солнечной радиации 700 - 800 Вт/м² и наружной температуры атмосферы 30 - 32°C, позволяет получить с каждого квадратного метра поверхности 1200 - 1400 кДж тепла с температурой горячей воды 50 -55°C, в условия г. Карши.

Результаты испытания показывают, что с каждого квадратного метра можно получить горячей воды 90 - 95 л/м² в день с температурой 50-60°C. Непрерывные эксплуатационные испытания солнечной водонагревательной установки площадью 6 м² показали, что производительность установки составляет 450 - 500 л горячей воды в день, при температуре 50 - 60°C.

На основе результатов непрерывных круглогодичных испытаний в натуральных условиях была установлена зависимость производительности от времени года, а также определена надежность работы установки составляет 2260 - 2300 кДж/м², в том числе 1720-1760 кДж/м² в летние и переходные времена года и 500 - 508 кДж/м² в зимние времена [3].

С учетом графика неравномерности выработки и потребления горячей воды в жилых домах установлен оптимальный объем теплового аккумулятора (летом 70 л/чел, зимой 100 л/чел); при этом удельная рабочая площадь солнечной водонагревательной установки для летнего периода - 2 м²/чел.

Результаты расчета показывают, что возможная экономия топлива составляет 0,17 - 0,2 т.у.т.с. 1 м² установки в год.

Тепловая мощность коллектора солнечной энергии (КСЭ) определяется по формуле:

$$Q_k = F [I_k \eta'_k - \kappa'_k (T_{T_1} - T_e)] = G C_p (T_2 - T_{T_1}) \quad (1)$$

Удельная теплопроизводительность КСЭ, вычисляем по соотношению:

$$q_k = E_k \eta'_o (1 - a\Pi + v\Pi^2), \quad \frac{\text{мДж}}{\text{м}^2 \text{день}} \quad (2)$$

$$\text{где } \Pi = \frac{T_{T_1}}{K_y}; \quad K_y = E E_o; \quad a = 10,7 \cdot 10^{-4}; \quad v = 29,3 \cdot 10^{-4}$$

$$C_p = \frac{\text{Дж}}{\text{кг}^\circ\text{C}}; \quad G = \text{кг/с}; \quad K'_k = 5,8 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{К}}; \quad \eta'_k = 0,78$$



В условиях г.Карши интенсивность падающей солнечной радиации для летнего периода (май-август) составляет $I_{\text{над}} = 700 - 800 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$; среднесуточная температура $t_{\text{ср}} = 24 - 30,5$ °С.

При нагреве воды на $\Delta t = 40$ °С, часовая производительность $G = 8 - 9$ л/м² ч, гелиоводонагревателя определяем по формуле:

$$Q_{\text{ном}}^{\text{TP}} = K_{\text{ном}}^{\text{TP}} F_{\text{TP}} (T_{\text{T}} - T_{\text{oc}}) \quad (3)$$

эффективность гелиоколлектора в зависимости от метеорологических условий определяется соотношением:

$$\eta_{\text{эф}} = \frac{Q_n}{I_{\text{над}} S} 100\% = 46 - 60\%;$$

где; S-площадь коллектора, м²; Q_г- полезное использование тепла (энергии), кДж. Годовая теплопроизводительность КСЭ в условиях города Карши составляет:

$$q_{\text{к}}^{\text{год}} = 1340 \div 1560 \frac{\text{кВт} \cdot \text{ч}}{\text{м}^2};$$

т.е. экономия органического топлива с 1кв.метра полезной площади гелионагревателя будет, соответственно $0,15 \div 0,18$ т.у.т./год. Средний расход топлива (Дж) на горячее водоснабжение здания за расчетный период (год) определяется по формуле:

$$Q_{\text{з.в.}} = 1,2 A \text{ Cp } \rho (t_{\text{з.в.}} - t_{\text{х.в.}}) m \cdot n \quad (4)$$

где, A=G=норма расхода (60 л/ч день); n-число дней в расчетный период, m- число жителей. Определим тепловую производительность солнечной установки за январь месяц. Значение

$$I_{\text{T}} = 253,6 \text{ МДж}/(\text{м}^2 \text{ мес}); B=1,7.$$

На основании расчетных формул в соответствии с площадью гелиоколлектора $S_1=2,7$ м², $S_2=4,5$ м² месячная теплопроизводительность солнечной установки на январь месяц $Q_{\text{T1}}=1676$ МДж/мес; $Q_{\text{T2}}=2793$ МДж/мес. Определяем степень замещения тепловой нагрузки горячего водоснабжения солнечной энергией. Используя выше приведенный метод определяем тепло производительность солнечной установки и степень замещения f для других месяцев. Для солнечно - коллекторной установки за июль месяц можно принять наиболее оптимальное значение степени замещения $f=1$.

При $G_{\text{с1}}=60$ л/(чел сут): площадь коллектора $F_{\text{с1}}=5$ м²;

Годовая степень замещения $f_{\text{с1}}=75,7$ %

При $G_{\text{с2}}=100$ л/(чел сут): площадь коллектора $F_{\text{с1}}=9$ м²;

Годовая степень замещения $f_{\text{с2}}=81,4$ %

Объем аккумулятора горячей воды определяем по условию

$$V_{\text{а}} = V_{\text{а}} F_{\text{с}} = 0,05 F_{\text{с}};$$

При $G_{\text{с1}}=60$ л/(чел сут), $m=5$: $V_{\text{а}}=0,25$ м³ = 250 л;

$G_{\text{с2}}=100$ л/(чел сут), $m=5$: $V_{\text{а}}=0,45$ м³ = 450 л.

(5)

Годовая нагрузка на горячее водоснабжение:

$$Q_{\text{T1}}=19,133 \cdot 10^6 \text{ кДж}/\text{год}; Q_{\text{T2}}=31,888 \cdot 10^6 \text{ кДж}/\text{год}.$$

Годовой расход природного газа

$$Q_{\text{T1}}=898 \text{ м}^3/\text{год}, Q_{\text{T1}}=1485 \text{ м}^3/\text{год}$$

условного топлива

$$Q_{\text{y1}}=1185 \text{ кг у.т.}/\text{год}, Q_{\text{y1}}=1185 \text{ кг у.т.}/\text{год}.$$

В большинстве существующих установок средний годовой эксплуатационный КПД коллектора оказывается на уровне 40-50%. Это означает, что для широт около 35-40°, с 1м² коллектора можно получить в год 3-5 ГДж тепла с температурой 60-70°С. Экономия органического топлива с 1 кв. метра полезной площади гелиоводонагревателя в условиях г.Карши, составляет соответственно 0,18-0,2 т.у.т/год; 0,16-0,18 т.у.т/год, 0,15-0,16 т.у.т/год [4,5].



В солнечных теплицах в режиме работы с использованием теплоты дымовых газов от котельной экономия энергии затрат составляет 45-55%, т.е. 25-30 кг. у.т/м² инвентарной площади теплицы.

При сушке сельхозпродуктов в солнечных сушильных установках с 1 кг. метра экономия топлива составляет 10-13 м³/день природного газа.

Приведенного достаточно, чтобы понять - резервы энергетики по части низкопотенциального солнечного тепла еще огромны. Как их назвать - первичными или вторичными - это неважное. Важное другое: на сегодняшний день это потерянные ресурсы для нашей экономики.

Таким образом, если мы хотим работать в режиме энергосбережения, экономии и улучшения структуры потребляемых топливно-энергетических ресурсов, переходить на более экологически чистые, нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, то без систем аккумулирования теплоты и других прогрессивных способов складирования энергии эти задачи, очевидно, нерешаемы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Захидов Р.А. Энергетика стран мира и Узбекистана в XXI -веке //Узбекский журнал "Проблемы информатики и энергетики" Ташкент. изд. "Фан" - 2002 у. стр. 27-42.
2. Берковский Б. Солнечный путь к экономическому развитию и охране окружающей среды. //Теплоэнергетика. М., 1996 г. №5.
3. Жамалов Аж. Основы расчета и использования плоских солнечных коллекторов в АПК Республики Казахстан. Автореф. дисс. доктора техн. наук. г.Алматы - 1999 г. - 48 с.
4. Драганов Б.Х., Есин В.В., Зуев В.П. Применение теплоты в сельском хозяйстве. Киев: Высшая школа. Головное издательство 1983-239стр.
5. Вардияшвили А.А. "Разработка и исследования многофункциональных энергоэффективных гелиотехнических комплексов с использованием энергетических отходов". Монография. Карши «Насаф» нашриёти 2013 г. 9,6 б.т.

